

Space innovation in Italia: un'analisi brevettuale

**Riccardo Bernocchi, Raffaella Manzini, Gloria Puliga,
Alessandro Paravano, Paolo Trucco, Linda Ponta**

Lo studio è il prodotto della collaborazione tra l'Osservatorio Innovazione e Brevetti (OSIB) di LIUC - Università Carlo Cattaneo e l'Osservatorio Space Economy (OSE) della POLIMI School of Management.

Grafica di Riccardo Bernocchi.

L'immagine in prima pagina è stata generata dagli autori mediante l'utilizzo di ChatGPT

Space innovation in Italia: un'analisi brevettuale

Riccardo Bernocchi*, Raffaella Manzini**, Gloria Puliga**, Alessandro Paravano*, Paolo Trucco*, Linda Ponta***

Abstract

L'industria spaziale italiana riveste un ruolo chiave nella Space Economy europea e globale grazie a una filiera altamente qualificata e diffusa su tutto il territorio Nazionale, in grado di coprire i quattro domini chiave: Accesso allo Spazio, Osservazione della Terra, Navigazione Satellitare e Comunicazioni Satellitari. L'obiettivo di questo studio è analizzare l'evoluzione dell'attività innovativa, sia in termini complessivi sia con un focus su ciascun dominio, degli attori italiani inclusi nel Catalogue Space Economy Italia, attraverso l'analisi dei brevetti depositati tra il 2000 e il 2022. I risultati mostrano una crescita complessiva dell'attività brevettuale del 91% tra il periodo 2000-11 e il 2012-22, superiore alla media globale, con un contributo particolarmente rilevante da parte del dominio dell'Accesso allo Spazio (+348%). Le principali aree tecnologiche riguardano i veicoli spaziali, le comunicazioni, la meccanica, la sensoristica e i componenti elettrici, con una crescente diffusione di tecnologie a carattere cross-dominio. Si osserva inoltre un rafforzamento della capacità innovativa nei settori della Navigazione Satellitare e delle Comunicazioni Satellitari, a fronte di un calo relativo nei settori dell'Accesso allo Spazio e dell'Osservazione della Terra. Il panorama italiano è caratterizzato non solo dal ruolo predominante di grandi aziende, in particolare Leonardo S.p.A. e Thales Alenia Space Italia S.p.A., quest'ultima con un tasso di crescita del +550% nel numero di brevetti depositati tra il periodo 2000-11 e il 2012-22, ma anche dall'emergere, nel periodo 2012-22, di nuovi attori, incluse start-up e imprese emergenti. Ciò evidenzia un ecosistema in continua evoluzione, sempre più dinamico, diversificato e competitivo.

Keywords: Space Economy, industria spaziale italiana, space innovation, innovazione tecnologica, analisi brevettuale

* Politecnico di Milano, Dipartimento di Ingegneria Gestionale, Piazza Leonardo da Vinci 32, 20133 Milano, Italia.

** Università Carlo Cattaneo, Corso Matteotti 22, 21053 Castellanza (VA), Italia.

*** Università degli Studi di Genova, Via Balbi 5, 16126 Genova, Italia.

IN COLLABORAZIONE CON



Space innovation in Italia

Un'analisi brevettuale

LIUC
INNOVAZIONE
E BREVETTI

POLIMI SCHOOL OF
MANAGEMENT



IN COLLABORAZIONE CON
osservatori.net
digital innovation

Lo studio è il prodotto della collaborazione tra l'Osservatorio Innovazione e Brevetti (OSIB) di LIUC - Università Cattaneo e l'Osservatorio Space Economy (OSE) della POLIMI School of Management.

L'immagine in copertina è stata generata dagli autori mediante l'utilizzo di ChatGPT.

Indice

1.	Introduzione	1
1.1	Cos'è la Space Economy?	1
1.2	L'innovazione nella Space Economy a livello mondiale	5
1.3	La Space Economy in Italia	8
1.4	Obiettivi dello studio	9
1.5	Metodologia	10
2.	Analisi	14
2.1	La Space Economy	14
2.2	Accesso allo Spazio	21
2.3	Osservazione della Terra	26
2.4	Navigazione Satellitare	31
2.5	Comunicazioni Satellitari	36
2.6	Tecnologie cross-dominio	41
2.7	Tecnologie per la sostenibilità	43
3.	Conclusioni	45
4.	Referenze	48
5.	Appendice	49

Lista figure

Figura 1:	La filiera del valore della Space Economy	2
Figura 2:	La Space Economy in numeri	4
Figura 3:	Evoluzione temporale dei brevetti pubblicati nella Space Economy per anno di deposito e anno di pubblicazione	5
Figura 4:	Capacità innovativa delle innovazioni brevettate tra il 2012 e il 2022 per estensione geografica - Space Economy	6
Figura 5:	Top 20 concetti tecnologici - Space Economy	7
Figura 6:	Schema generale della metodologia di analisi	10
Figura 7:	I quattro domini della Space Economy e la loro definizione	11
Figura 8:	Le cinque dimensioni dell'IPI	12
Figura 9:	Peso dei brevetti appartenenti a soggetti italiani a livello mondiale	14
Figura 10:	Evoluzione temporale dei brevetti pubblicati per anno di deposito e anno di pubblicazione	15
Figura 11:	Evoluzione temporale dei brevetti WO ed EP pubblicati per anno di deposito e anno di pubblicazione	16
Figura 12:	Evoluzione delle top 20 sottoclassi tecnologiche (CPC)	17
Figura 13:	Top 20 concetti tecnologici	18
Figura 14:	Top 20 attori 2000-2022	19
Figura 15:	Capacità innovativa delle innovazioni brevettate nei periodi 2000-11 e 2012-22 per dominio	20
Figura 16:	Evoluzione temporale dei brevetti nell'Accesso allo Spazio pubblicati per anno di deposito e anno di pubblicazione	21
Figura 17:	Evoluzione temporale dei brevetti WO ed EP nell'Accesso allo Spazio pubblicati per anno di deposito e anno di pubblicazione	22
Figura 18:	Evoluzione delle top 20 sottoclassi tecnologiche (CPC) - Accesso allo Spazio	23

Figura 19:	Top 20 concetti tecnologici - Accesso allo Spazio	24
Figura 20:	Top 20 attori 2000-2022 - Accesso allo Spazio	25
Figura 21:	Evoluzione temporale dei brevetti nell'Osservazione della Terra pubblicati per anno di deposito e anno di pubblicazione	26
Figura 22:	Evoluzione temporale dei brevetti WO ed EP nell'Osservazione della Terra pubblicati per anno di deposito e anno di pubblicazione	27
Figura 23:	Evoluzione delle top 20 sottoclassi tecnologiche (CPC) - Osservazione della Terra	28
Figura 24:	Top 20 concetti tecnologici - Osservazione della Terra	29
Figura 25:	Top 20 attori 2000-2022 - Osservazione della Terra	30
Figura 26:	Evoluzione temporale dei brevetti nella Navigazione Satellitare pubblicati per anno di deposito e anno di pubblicazione	31
Figura 27:	Evoluzione temporale dei brevetti WO ed EP nella Navigazione Satellitare pubblicati per anno di deposito e anno di pubblicazione	32
Figura 28:	Evoluzione delle top 20 sottoclassi tecnologiche (CPC) - Navigazione Satellitare	33
Figura 29:	Top 20 concetti tecnologici - Navigazione Satellitare	34
Figura 30:	Top 20 attori 2000-2022 - Navigazione Satellitare	35
Figura 31:	Evoluzione temporale dei brevetti nelle Comunicazioni Satellitari pubblicati per anno di deposito e anno di pubblicazione	36
Figura 32:	Evoluzione temporale dei brevetti WO ed EP nelle Comunicazioni Satellitari pubblicati per anno di deposito e anno di pubblicazione	37
Figura 33:	Evoluzione delle top 20 sottoclassi tecnologiche (CPC) - Comunicazioni Satellitari	38
Figura 34:	Top 20 concetti tecnologici - Comunicazioni Satellitari	39
Figura 35:	Top 20 attori 2000-2022 - Comunicazioni Satellitari	40
Figura 36:	UpSet plot dei brevetti degli attori italiani	41
Figura 37:	Percentuale di brevetti classificati nelle sottoclassi dello schema Y02/Y04S rispetto al totale di brevetti di ciascun dominio	43

Lista tabelle

Tabella 1:	Abbreviazioni	V
Tabella 2:	Glossario	VI
Tabella 3:	Definizione sottoclassi CPC	49

Tabella 1:

Abbreviazioni

CPC	Cooperative Patent Classification
EPO	European Patent Office
EPRD	Earliest priority date
IPC	International Patent Classification
IPI	Innovation Patent Index
NASA	National Aeronautics and Space Administration
OECD	Organization for Economic Co-operation and Development
OSE	Osservatorio Space Economy, POLIMI School of Management
OSIB	Osservatorio Innovazione e Brevetti, LIUC - Università Cattaneo
USPTO	United States Patent and Trademark Office
WIPO	World Intellectual Property Organization

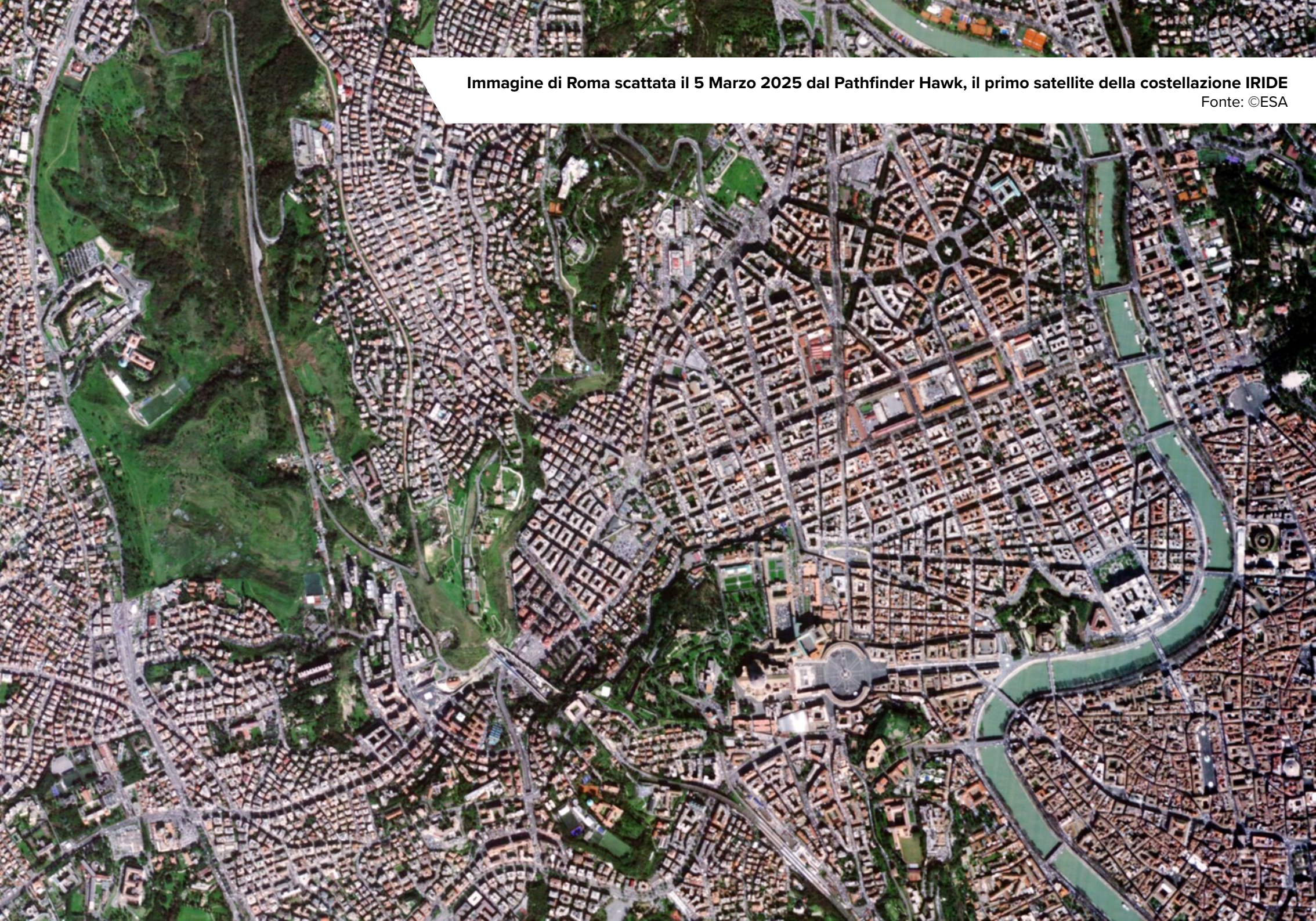
Tabella 2:

Glossario

Assegnatario (Assignee)	Persona fisica o giuridica attualmente in possesso dei diritti di proprietà del brevetto. Può essere il richiedente (Applicant) o il soggetto al quale questo ha trasferito i diritti di proprietà del brevetto.
Brevetto	Titolo giuridico che esclude soggetti diversi dal possessore dallo sfruttamento dell'invenzione per un periodo di tempo definito (generalmente 20 anni) e all'interno di una determinata estensione geografica.
Cooperative Patent Classification (CPC) e International Patent Classification (IPC)	Classificazioni tecnologiche, intese come categorie standardizzate utilizzate per classificare i brevetti in base all'area tecnica di riferimento. La CPC è un'estensione più dettagliata dell'IPC.
Data di deposito	Data ufficiale in cui una domanda di brevetto viene presentata presso l'ufficio brevetti competente.
Data di pubblicazione	Data in cui un documento di brevetto viene reso pubblico dall'ufficio brevetti, normalmente 18 mesi dopo la data di deposito.
Domanda di brevetto (Application)	Richiesta di tutela brevettuale per un'invenzione depositata presso un ufficio brevetti.
Estensione geografica	Area geografica nella quale il possessore dei diritti di proprietà del brevetto può esercitare il proprio diritto all'esclusiva sullo sfruttamento dell'invenzione.
Orbit Intelligence	Software di Questel per la ricerca e analisi brevettuale.

Immagine di Roma scattata il 5 Marzo 2025 dal Pathfinder Hawk, il primo satellite della costellazione IRIDE

Fonte: ©ESA



1. Introduzione

Nel seguente capitolo alcune sezioni sono tratte integralmente, parzialmente o fanno riferimento a dati contenuti nel report *Space innovation: L'innovazione della Space Economy nel mondo. Un'analisi brevettuale*¹.

1.1 Cos'è la Space Economy?

La Space Economy è uno dei motori principali per lo sviluppo economico e tecnologico a livello globale. In piena espansione, essa trascende la semplice esplorazione spaziale e va a includere un complesso ecosistema di attività interconnesse.

Come definito dal Ministero delle Imprese e del Made in Italy, essa consiste

nella “[...] catena del valore che, partendo dalla ricerca, sviluppo e realizzazione delle infrastrutture spaziali abilitanti arriva fino alla generazione di prodotti e servizi innovativi “abilitati” (servizi di telecomunicazioni, di navigazione e posizionamento, di monitoraggio ambientale, previsione meteo, ecc.)”².

Fino agli anni '90, la Space Economy è stata caratterizzata da un modello prevalentemente centralizzato, dove la gestione e il finanziamento delle attività spaziali era in larga parte gestito dai governi e dalle loro agenzie spaziali. A partire dal 2010, si è assistito a una progressiva diminuzione del predominio pubblico e a uno spostamento ver-

1. Bernocchi, R., Manzini, R., Puliga, G., Paravano, A., Trucco, P., & Ponta, L. (2025). Space innovation: L'innovazione della Space Economy nel mondo. Un'analisi brevettuale. *Università Cattaneo Research Reports*. https://doi.org/10.25428/ucresearchreport/15_2025
2. Ministero delle Imprese e del Made in Italy. (2018). *Space Economy*. mimit.gov.it. <https://www.mimit.gov.it/it/impresa/competitivita-e-nuove-imprese/space-economy>

so un modello più distribuito e commercialmente orientato, spesso definito “New Space”. L’abbassamento dei costi di lancio, l’apertura del mercato, i miglioramenti tecnologici e l’adozione di nuovi modelli di business hanno favorito la nascita e l’ingresso di una moltitudine di nuove imprese–dalle startup innovative ai grandi attori tecnologici provenienti da altri settori–che oggi

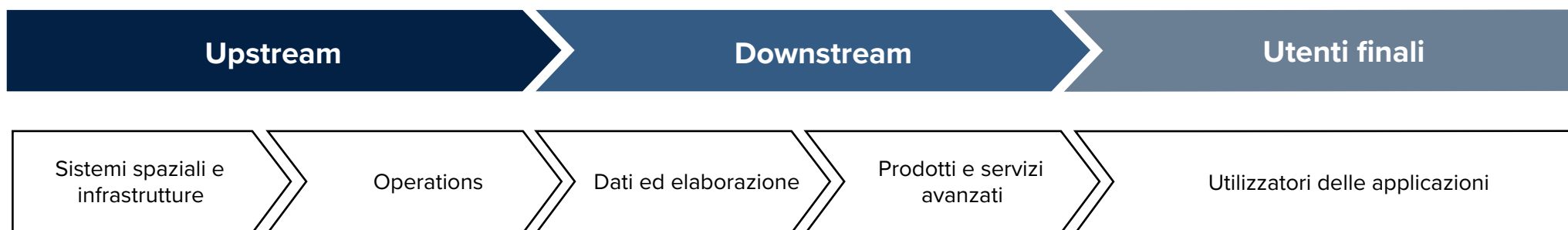
formano un ecosistema dinamico e in rapida evoluzione.

Lo spettro di attività che costituiscono la Space Economy è ampio e, oltre a comprendere quelle direttamente collegate allo Spazio e allo sviluppo e alla produzione di sistemi spaziali, principalmente incluse nel segmento upstream, è costituito soprattutto dalle attività del downstream. Quest’ultimo

rappresenta l’area a più alto tasso di crescita, andando a includere un’ampia gamma di attività che sfruttano i dati prodotti dai sistemi spaziali (Osservazione della Terra, Navigazione e Comunicazione) per sviluppare servizi e applicazioni. Questi non solo impattano sulle vite quotidiane delle persone, ma sono anche impiegati in settori terrestri come l’agricoltura di precisione, la logi-

Figura 1

La filiera del valore della Space Economy



Upstream: comprende tutte le attività volte alla ricerca, lo sviluppo, la produzione e la gestione di infrastrutture e sistemi spaziali. Sono pertanto inclusi in questa categoria tutti i soggetti che si occupano, ad esempio, della progettazione e costruzione di veicoli spaziali, di infrastrutture a terra e delle operazioni di lancio. Vengono inoltre inclusi in questa area i servizi complementari, come ad esempio le assicurazioni.

Downstream: costituisce l’insieme delle attività basate sull’utilizzo di dati e infrastrutture spaziali al fine di offrire servizi e applicazioni. Rientrano in questa categoria i soggetti che sono impegnati nella gestione delle infrastrutture spaziali e che elaborano e/o utilizzano i dati provenienti da asset spaziali per fornire servizi di navigazione, telecomunicazione, meteorologici, etc.

Utenti finali: rappresenta il segmento degli utilizzatori finali dei servizi e delle applicazioni abilitate nello Spazio. Rientrano in questa categoria una vasta serie di soggetti, sia pubblici sia privati, che utilizzano i dati e servizi offerti dal downstream per svolgere le proprie attività.

stica intelligente, il monitoraggio delle infrastrutture, la gestione ambientale, il settore assicurativo, la finanza e molti altri.

Le stime del valore della Space Economy e le prospettive sul futuro testimoniano l'impatto di questo dominio. Secondo una recente stima, nel 2023 il valore della Space Economy è stato attestato a \$596 miliardi³, con la previsione di crescere a \$1,8 trilioni⁴ entro il 2035. A guidare questo sviluppo saranno principalmente i servizi e le applicazioni nel campo della navigazione e delle comunicazioni. I ricavi maggiori sono attesi in settori chiave come logistica e trasporti, agroalimentare, difesa, vendita al dettaglio, beni di consumo e comunicazioni digitali⁴.

Oltre ai vantaggi economici, la Space Economy porterà anche maggiori benefici in campo sociale e ambientale. Le tecnologie spaziali rivestono un ruolo cruciale nel monitoraggio dei cambiamenti climatici, nella gestione delle risorse naturali, nella previsione e miti-

gazione dei disastri naturali e nel contribuire a ridurre i loro impatti sulle popolazioni. Inoltre, esse possono permettere di colmare il divario digitale portando connettività e servizi essenziali anche in aree remote o svantaggiate, favorendo così una prosperità più diffusa e sostenibile.

Una delle aree nelle quali la Space Economy ha portato maggiori contributi è sicuramente quella relativa allo sviluppo tecnologico. Sin dalle origini delle attività spaziali, questo dominio è stato incubatore di molte innovazioni tecnologiche che hanno poi trovato applicazioni in altri settori; basti pensare che, dal 1976, più di 2.000 tecnologie originariamente sviluppate dalla NASA⁵ hanno poi trovato applicazioni sulla Terra, sotto forma di spin-offs, portando a significativi benefici sia in altre industrie sia nella vita quotidiana delle persone.

L'innovazione rappresenta un tratto caratterizzante e, come nel passato, continuerà a plasmare lo sviluppo e le attività delle imprese che partecipano alla

Space Economy. Sotto la spinta di cambiamenti a livello di mercato, di industria e di ecosistema, anche l'attività tecnologica e di ricerca & sviluppo hanno vissuto un'evoluzione significativa. Tecnologie e approcci emergenti come la miniaturizzazione, le nuove tecniche di sviluppo e produzione (ad esempio l'utilizzo di digital twins e l'additive manufacturing) oltre che l'adozione di politiche di open innovation e collaborazioni pubblico-privato stanno trasformando radicalmente i processi di innovazione nella Space Economy.

In questa direzione, come evidenziato dall'OECD, sono tre i fattori principali che guidano, e guideranno, l'innovazione spaziale. Questi sono: la continuazione delle attività umane nello Spazio, il ruolo centrale che soggetti nazionali rivestiranno sotto la spinta di motivazioni scientifiche e di sicurezza nazionale e l'aumento delle applicazioni nel segmento downstream⁶.

3. Pleney, L. (2025, January 20). Highlights of the 2024 Space Economy. *Novaspace*. <https://nova.space/in-the-loop/highlights-of-the-2024-space-economy/>

4. World Economic Forum. (2024). Space: The \$1.8 Trillion Opportunity for Global Economic Growth. World Economic Forum. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Space_2024.pdf

5. NASA. (2024.). *NASA Spinoff*. Consultato il 20 Maggio 2025, da <https://spinoff.nasa.gov>

6. OECD. (2016). *Space and Innovation*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264264014-en>

Figura 2
La Space Economy in numeri



3. Pleney, L. (2025, January 20). Highlights of the 2024 Space Economy. *Novaspace*. <https://nova.space/in-the-loop/highlights-of-the-2024-space-economy/>

7. ESA's Space Debris Office. (2025). *Space Environment Statistics · Space Debris User Portal*. Consultato il 20 May 2025, from <https://sdup.esoc.esa.int/discosweb/statistics/>

8. JSR. (2024). Number of active satellites from 1957 to 2023 [Data set]. In Statista. Consultato il May 09, 2025, from <https://www.statista.com/statistics/897719/number-of-active-satellites-by-year/>

1.2 L'innovazione nella Space Economy a livello mondiale

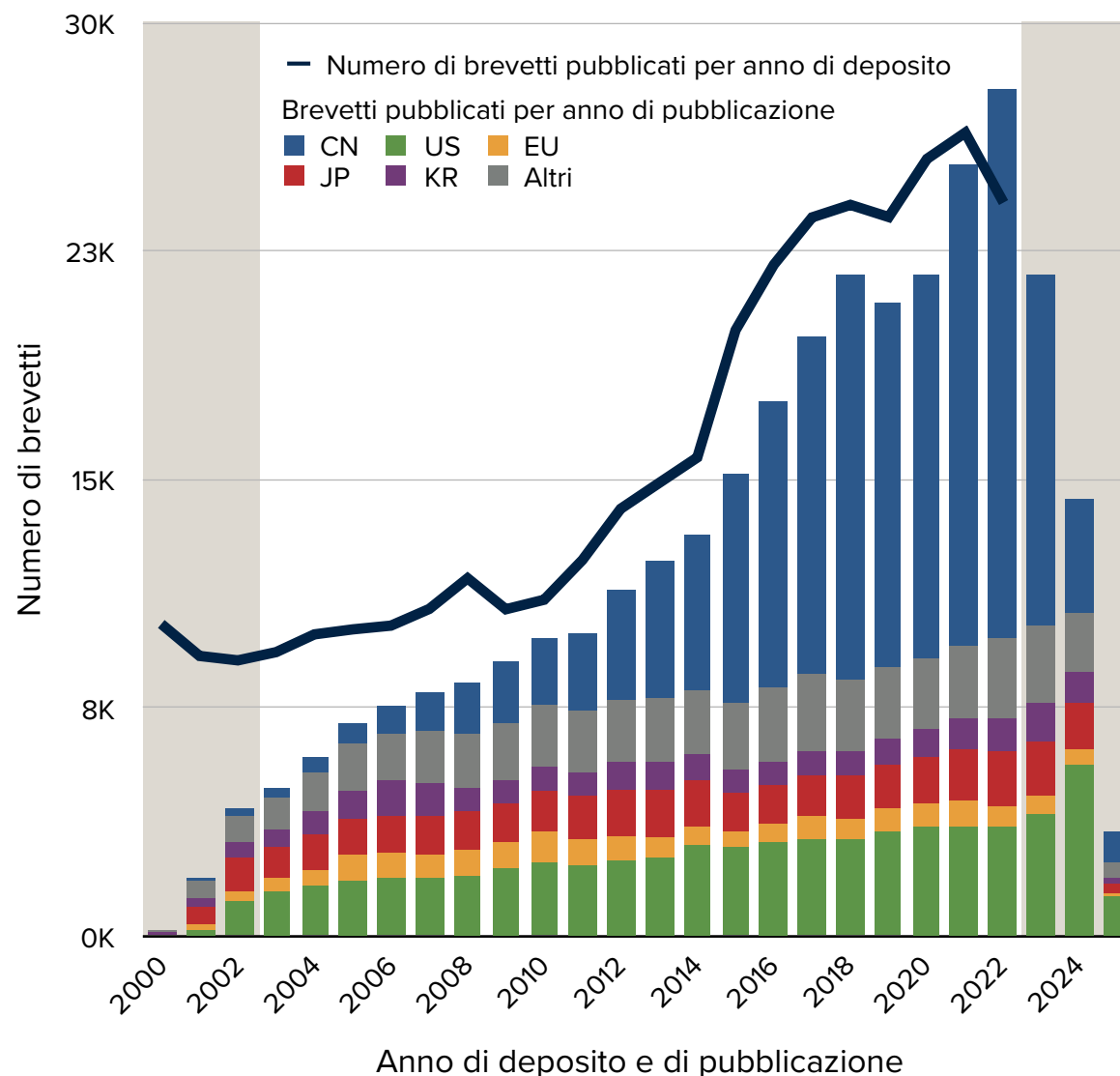
L'attività innovativa nella Space Economy a livello mondiale presenta una crescita dell'88% tra il periodo 2000-11 e 2012-22 con un aumento esponenziale a partire dal 2011. In particolare, guardando i vari domini, quelli che hanno vissuto una crescita maggiore sono l'Accesso allo Spazio (+149%) e l'Osservazione della Terra (+102%), seguiti da Navigazione Satellitare (+81%) e Comunicazioni Satellitari (+47%).

Il significativo aumento dell'attività innovativa, si veda Figura 3, è da attribuirsi principalmente all'aumento del numero di brevetti depositati in Cina. Questo è spinto da un lato dalle capacità spaziali sviluppate dal Paese negli ultimi vent'anni e dall'altro da politiche governative interne, volte a promuovere l'attività innovativa e incentivi pubblici alla brevettazione.

Nella Figura 3, il numero di brevetti nei due estremi dell'arco temporale (evidenziati in grigio) è ridotto a causa dei 18 mesi di segretezza garantita a chi deposita un brevetto. Quindi, i brevetti depositati negli anni precedenti al 2000 e successivi al 2023 non sono rappresentati nella loro interezza.

Figura 3

Evoluzione temporale dei brevetti pubblicati nella Space Economy per anno di deposito e anno di pubblicazione



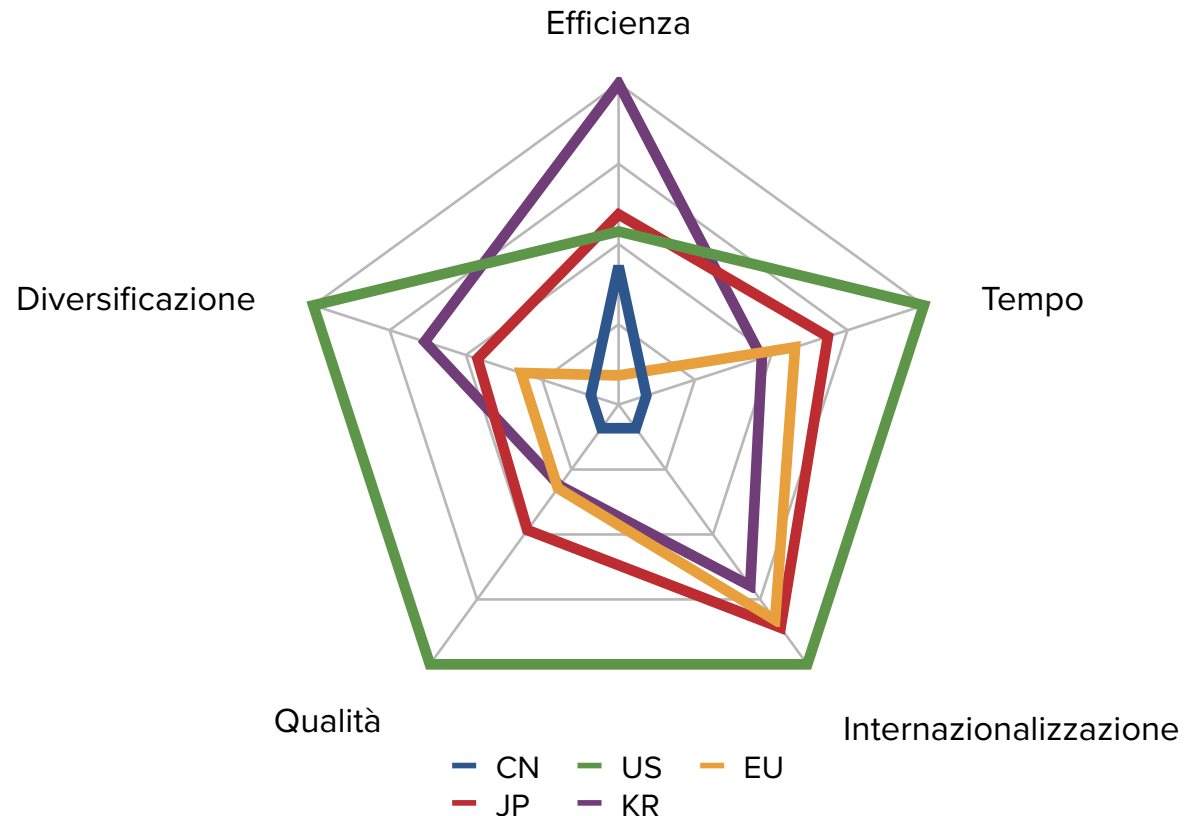
Considerando altre estensioni geografiche, tra il 2000-11 e il 2012-22 gli Stati Uniti presentano un'attività innovativa in crescita, mentre Giappone, Corea ed Europa in decrescita. Inoltre, anche i brevetti depositati secondo le procedure standard internazionali della World Intellectual Property Organization (WO) e dell'European Patent Office (EP) presentano una crescita significativa tra il 2000-11 e il 2012-22, i primi del 74% e i secondi del 19%.

Sebbene, da un punto di vista quantitativo, spicca l'attività innovativa cinese, dall'analisi delle cinque dimensioni riconosciute come determinanti del valore potenziale dell'innovazione brevettata (si veda paragrafo 1.5), la Cina si colloca in ultima posizione tra le cinque estensioni geografiche considerate (Figura 4). D'altro canto, si osserva come ai brevetti pubblicati negli Stati Uniti sia attribuita una generazione di valore potenziale molto elevata.

Dall'analisi dei principali attori innovativi, emerge una netta differenza tra Cina e Stati Uniti, Europa, Giappone e Corea del Sud in quanto nella prima la maggioranza dei detentori di brevetti sono università e centri di ricerca, mentre

Figura 4

Capacità innovativa delle innovazioni brevettate tra il 2012 e il 2022 per estensione geografica
- Space Economy



nelle altre sono aziende. Questo non solo rispecchia un diverso grado di commercializzazione delle attività spaziali, ma anche un diverso sistema politico e istituzionale.

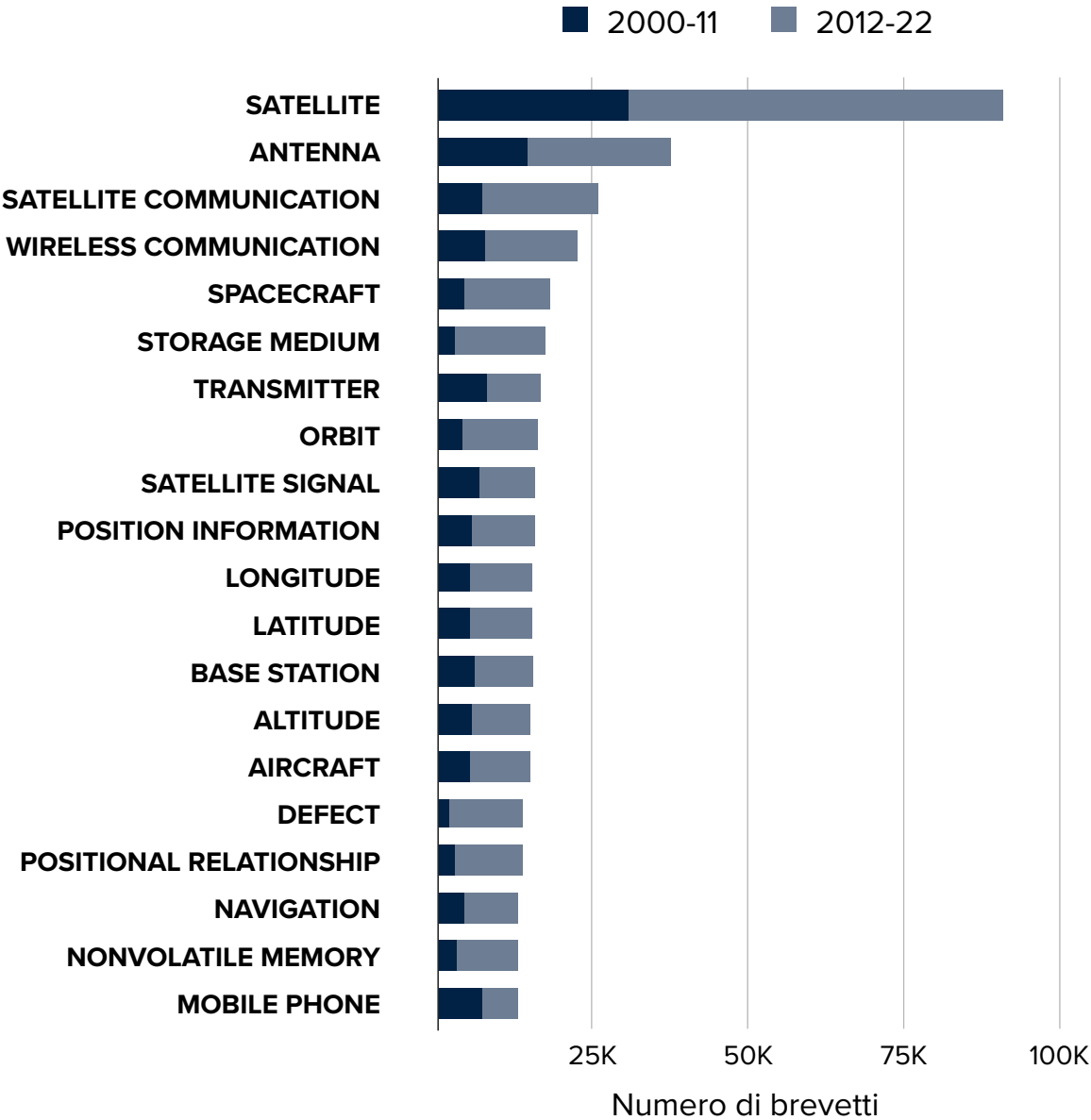
In merito alla natura delle innovazioni

brevettate (Figura 5), si osserva un'evoluzione portata dalla crescente integrazione di tecnologie provenienti da diversi domini tecnologici. In particolare, si registra l'aumento delle innovazioni nel campo delle telecomunicazioni, del-

la misurazione e delle capacità computazionali. Le tecnologie satellitari continuano a rivestire un ruolo centrale, in particolare nei domini della navigazione e della comunicazione, ma anche le tecnologie riguardanti i veicoli spaziali hanno vissuto una crescita significativa. Inoltre, dall'analisi delle tecnologie, che possono impattare sulla mitigazione del cambiamento climatico, emerge come esse siano complessivamente poco diffuse. I domini più sviluppati in quest'area sono l'Accesso allo Spazio, in particolare per quanto riguarda le tecnologie in ambito energetico, e le Comunicazioni Satellitari, per le innovazioni legate all'efficienza delle tecnologie dell'informazione e comunicazione. Anche le tecnologie green presentano livelli di diffusione molto bassi (tra il 2% e il 6%). Questo evidenzia la necessità di aumentare gli sforzi in queste aree tecnologiche e la presenza di aree di miglioramento.

Anche il rapporto tra i vari domini è evoluto tra il 2000 e il 2022, con una continua crescita nel numero di tecnologie con applicazioni cross-dominio in particolare tra Osservazione della Terra, Comunicazioni Satellitari e Navigazione Satellitare.

Figura 5
Top 20 concetti tecnologici - Space Economy



1.3 La Space Economy in Italia

L'Italia si distingue a livello internazionale per una filiera spaziale altamente qualificata, in grado di coprire, grazie a diversi attori distribuiti su tutto il territorio, i quattro domini chiave dell'industria. La filiera spaziale italiana si compone di oltre 400 imprese, circa 13.500 addetti e un fatturato complessivo superiore a 4 miliardi di euro⁹. L'11% delle imprese della filiera opera esclusivamente nel settore spaziale, mentre l'89% ha attività anche in altri comparti, in particolare aviazione (63%), industria metalmeccanica (44%), automotive (38%) e ICT ed elettronica (35%). Dal punto di vista geografico, la distribuzione delle aziende sul territorio nazionale mostra una concentrazione del 40% nel Nord-Ovest, del 34% al Centro, del 17% nel Nord-Est e del 10% tra Sud e Isole¹⁰.

Il Paese affronta con fiducia e ambizione le sfide future, che comprendono gli investimenti, la strategia post-PNRR, la diplomazia spaziale e le nuove politiche

europee. Per preservare e accrescere la propria competitività, l'Italia deve fare leva sull'innovazione proveniente da molteplici ambiti, tra cui quelli tecnologico, normativo, industriale e dei modelli di business. In questo contesto, è stata introdotta la Legge n. 89 del 13 giugno 2025, volta a sostenere e coordinare lo sviluppo del settore spaziale nazionale. La legge introduce strumenti fondamentali per rafforzare il settore, tra cui il Piano Nazionale per l'Economia dello Spazio che, con un orizzonte di almeno cinque anni, permette di analizzare e quantificare i fabbisogni del comparto, favorendo una pianificazione integrata tra risorse pubbliche e investimenti privati. Un ulteriore passo rilevante è la creazione di un Fondo pluriennale per la Space Economy, destinato a sostenere lo sviluppo di prodotti e servizi innovativi basati su tecnologie spaziali e a promuovere l'impiego commerciale delle infrastrutture, comprese quelle realizzate tramite

il PNRR e i progetti internazionali a cui l'Italia partecipa.

L'urgenza per l'Italia di adeguarsi a questi cambiamenti è altrettanto rilevante per l'Europa. Come ha sottolineato l'ex premier Mario Draghi, il Vecchio Continente non può permettersi di restare a guardare: pur possedendo una solida legacy di eccellenza, rischia di perdere competitività. Con oltre 250.000 posti di lavoro altamente qualificati sostenuti dal programma spaziale europeo e un valore aggiunto stimato tra 46 e 54 miliardi di euro¹¹, l'industria spaziale europea si distingue nella produzione di satelliti di alta qualità e nell'innovazione tecnologica, in particolare nei materiali avanzati e nelle comunicazioni satellitari. Negli ultimi dieci anni, l'ecosistema della Space Economy europea ha inoltre visto la nascita di oltre 800 nuove imprese¹¹, alcune delle quali tra le più innovative a livello globale, a testimonianza di un dominio dinamico e competitivo.

9. ANSA. (2025, Novembre 1). In Italia la Space Economy vale 4 miliardi, con 400 aziende. ANSA. https://www.ansa.it/canale_scienza/notizie/spazio_astronomia/2025/10/31/la-space-economy-italiana-cresce-400-aziende-e-13mila-addetti-_701d79c0-e1e8-446a-929f-b933bd15d40c.html

10. Osservatorio Space Economy. (2025). La Space Economy Italiana

11. Draghi, M. (2024). The future of European competitiveness-Part B | In-depth analysis and recommendations. *European Commission*. <https://www.europeansources.info/record/the-future-of-european-competitiveness/>

1.4 Obiettivi dello studio

Il presente studio è il secondo report incentrato sull'attività innovativa nella Space Economy e nasce dalla collaborazione tra l'Osservatorio Innovazione e Brevetti (OSIB) di LIUC - Università Cattaneo e l'Osservatorio Space Economy (OSE) della POLIMI School of Management.

La ricerca ha come obiettivo quello di esaminare l'evoluzione dell'attività innovativa nella Space Economy dei soggetti rientrati nel Catalogue Space Economy Italia attraverso le informazioni contenute nei brevetti. Con focus a livello italiano, lo studio vuole identificare e valutare le dinamiche evolutive, le tendenze tecnologiche e il posizionamento degli attori innovativi.

Per il raggiungimento di tale fine, lo studio si avvale di varie risorse, come la classificazione delle attività della Space Economy e il Catalogue Space Economy Italia, sviluppati dall'OSE, e le consolidate metodologie e gli strumenti di analisi brevettuale quantitativa e qualitativa messi a punto dall'OSIB.



L'**Osservatorio Innovazione e Brevetti** nasce nel 2019 da un'idea di LIUC - Università Cattaneo, condivisa con associazioni industriali e soggetti istituzionali.

Le attività portate avanti dall'osservatorio sono focalizzate all'analisi dell'innovazione a livello territoriale, settoriale e di area tecnologica attraverso lo studio dell'Intellectual Property (IP) e, in particolare, dei brevetti.

I suoi tre principali obiettivi sono: la promozione della cultura della Proprietà Intellettuale, l'analisi e lo studio basati sull'utilizzo delle informazioni brevettuali e la valutazione delle performance innovative di territori, filiere e settori. Inoltre, l'Osservatorio rende disponibile PATTERN, una piattaforma per l'analisi brevettuale delle regioni e delle province italiane, sviluppata anche grazie alle risorse del progetto Interreg Italia – Svizzera RISICO.



osservatori.net
digital innovation

L'**Osservatorio Space Economy** del Politecnico di Milano si propone come punto di riferimento permanente a livello nazionale nello studio delle opportunità tecnologiche e dei relativi

impatti di business della Space Economy, con l'obiettivo di accelerare processi di innovazione cross-settoriali combinando le più avanzate tecnologie spaziali e digitali per generare un ampio portafoglio di servizi.

In qualità di ente terzo di ricerca, si propone di favorire la concretizzazione di queste opportunità, ricoprendo il ruolo di advisor tecnico-scientifico ed enabler di relazioni di valore tra tutti gli attori dell'ecosistema Space Economy, che includono: (i) aziende della space industry ("*Upstream*"); (ii) aziende dell'offerta di soluzioni e servizi di Digital Innovation e centri di ricerca specializzati che si occupano di ricerca, sviluppo e implementazione delle più avanzate tecnologie digitali ("*Downstream*"); (iii) aziende e istituzioni della domanda ("*End-User*"); e (iv) policy maker, enti e istituzioni nazionali ed internazionali che governano e regolamentano l'ambito della Space Economy.

1.5 Metodologia

L'obiettivo di questo studio è quello di analizzare l'innovazione nella Space Economy dei soggetti italiani rientrati nel Catalogue Space Economy Italia attraverso i brevetti, uno dei più importanti indicatori dell'attività innovativa.

Il Catalogue Space Economy Italia comprende gli attori presenti nell'Italian Space Industry Online Catalogue del Ministero degli Affari Esteri e della Cooperazione Internazionale (MAECI) e dell'Agenzia Spaziale Italiana (ASI), nonché altri appartenenti a tre associazioni industriali: la Federazione Aziende Italiane per l'Aerospazio, la Difesa e la Sicurezza

(AIAD), l'Associazione Delle Imprese Per Le Attività Spaziali (AIPAS) e l'Associazione per i Servizi, le Applicazioni e le Tecnologie ICT per lo Spazio (ASAS). Inoltre, sono inclusi attori che non figurano nei sopra citati cataloghi che collaborano con l'Osservatorio Space Economy. Complessivamente, il catalogo contiene i dettagli di 496 attori dell'ecosistema spaziale italiano.

Il brevetto è un titolo giuridico che esclude soggetti diversi dal possessore dallo sfruttamento dell'invenzione per un periodo di tempo definito (generalmente 20 anni) e all'interno di un de-

terminato contesto geografico. L'esclusiva così ottenuta permette al titolare d'istituire un monopolio temporaneo sulla propria innovazione e, in cambio di questa protezione, il contenuto del brevetto viene reso pubblico (tipicamente dopo 18 mesi dalla data del primo deposito). La disponibilità di questi dati rappresenta una preziosa fonte d'informazioni per tutti coloro che sono interessati a studiare lo sviluppo tecnologico, le strategie dei competitor e le tendenze dell'innovazione.

L'analisi brevettuale permette di estrarre, da questo vasto insieme di dati, in-

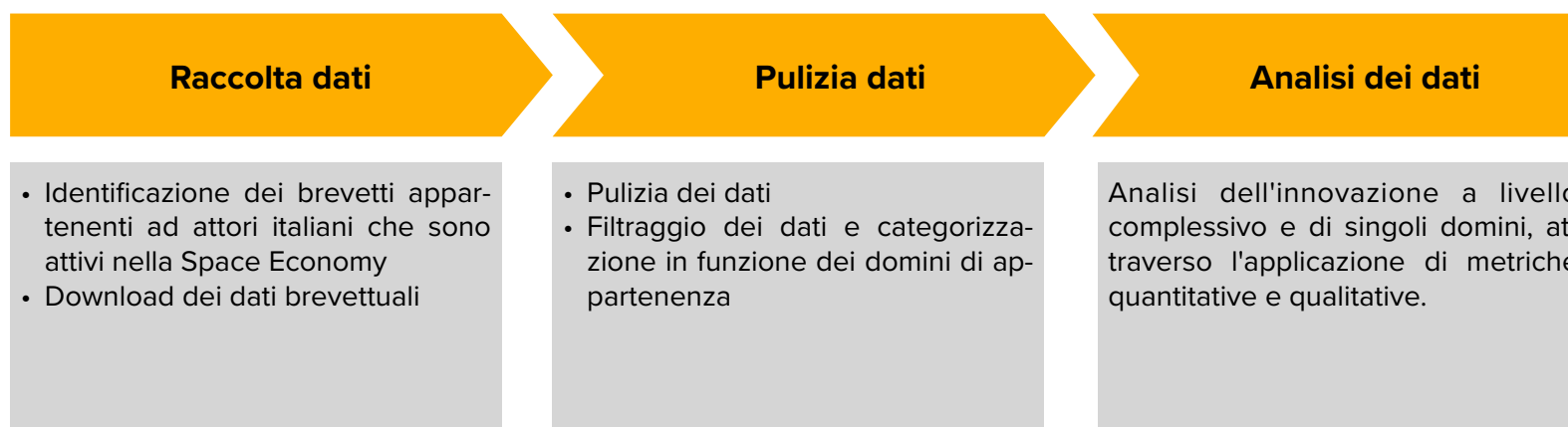


Figura 6

Schema generale della metodologia di analisi

dicazioni significative utili per rispondere a vari quesiti sia più generici, come capire le tendenze innovative in corso, sia più specifici o strategici, come valutare le innovazioni brevettate dai competitor o le aree tecnologiche nelle quali brevettare. Sebbene non tutte le innovazioni sfocino nella registrazione di un brevetto, l'analisi dell'attività brevettuale, supportata da metriche quantitative e qualitative, rimane un indicatore cruciale e ampiamente utilizzato per misurare, monitorare e comprendere le

dinamiche dell'innovazione tecnologica. La progressiva standardizzazione dei dati brevettuali a livello mondiale facilita inoltre la conduzione di studi comparativi su scala internazionale.

Partendo dai portafogli brevettuali dei soggetti italiani considerati, i brevetti riconducibili ai quattro domini della Space Economy, definiti nella Figura 7, e depositati tra il 2000 e il 2022 sono stati presi in considerazione.

L'analisi è stata condotta su più livelli, sia complessivo sia di dominio, median-

te l'impiego di statistiche descrittive e di strumenti analitici finalizzati a valutare la qualità delle innovazioni. Le analisi quantitative sono state svolte prendendo in considerazione diverse variabili, quali l'estensione geografica nella quale il brevetto è stato pubblicato, le date di deposito e pubblicazione, le classificazioni tecnologiche secondo la Cooperative Patent Classification (CPC), i soggetti detentori di brevetti, i concetti tecnologici contenuti nei brevetti e altre dimensioni significative. Inoltre, abbia-



Accesso allo Spazio

Include le attività e le tecnologie volte a permettere l'accesso, l'esplorazione e lo sfruttamento dello spazio al di fuori dell'atmosfera terrestre mediante l'utilizzo di sistemi e veicoli spaziali con o senza equipaggio.



Osservazione della Terra

Consiste nello sviluppo e nelle operazioni di satelliti, costellazioni e loro sottosistemi allo scopo di generare dati e informazioni su fenomeni naturali e attività umane sulla Terra misurando variabili chimiche, fisiche e biologiche sulla superficie e il sottosuolo terrestre, l'atmosfera e i mari.



Comunicazioni Satellitari

Consiste nello sviluppo e nelle operazioni di satelliti, costellazioni e loro sottosistemi che permettono la trasmissione di segnali per le telecomunicazioni e il broadcasting.



Navigazione Satellitare

Consiste nello sviluppo e nelle operazioni di satelliti, costellazioni e loro sottosistemi che permettono l'identificazione della posizione, tempo e velocità di un oggetto.

Figura 7

I quattro domini della Space Economy e la loro definizione

mo identificato e analizzato le innovazioni che fanno riferimento a tecnologie sostenibili. Per tale fine ci siamo avvalsi di due sistemi di classificazione. Il primo è lo schema Y02/Y04S, contenuto all'interno della CPC, che è stato sviluppato dall'European Patent Office (EPO) e dall'United States Patent and Trademark Office (USPTO). Esso è volto a

evidenziare quelle tecnologie che hanno potenziali implicazioni per la riduzione del cambiamento climatico. La qualità dell'attività brevettuale è stata infine stimata mediante l'applicazione dell'Innovation Patent Index (IPI), un indice di performance dell'innovazione rappresentativo della capacità innovativa. Esso è un indicatore composito frut-

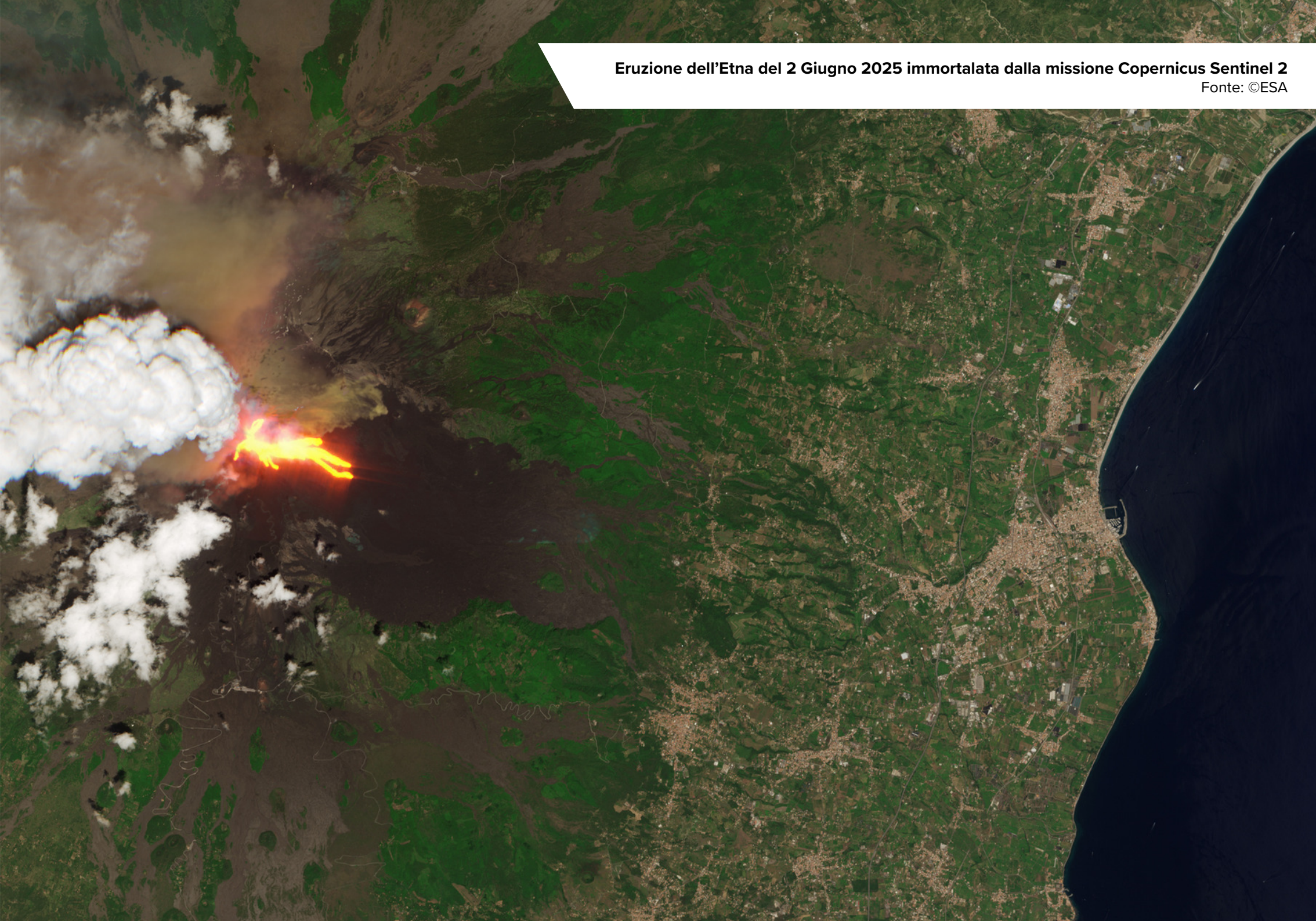
to della media di cinque dimensioni (Figura 8): diversificazione, efficienza, tempo, internazionalizzazione e qualità. Inoltre, è importante ricordare che l'IPI è una misura relativa che consente di confrontare il valore potenziale delle innovazioni tra diversi gruppi (ad esempio aree territoriali) e domini tecnologici.

Figura 8

Le cinque dimensioni dell'IPI



Eruzione dell'Etna del 2 Giugno 2025 immortalata dalla missione Copernicus Sentinel 2
Fonte: ©ESA



2. Analisi

Nel capitolo 2 sono presentate le analisi in merito all'attività dei soggetti italiani nella Space Economy a livello generale (sezione 2.1) e per ciascun dominio (da sezione 2.2 a 2.5). Nella sezione 2.6 sono presentati i risultati di un approfondimento sulle tecnologie cross-dominio, mentre nella sezione 2.7. sulle tecnologie sostenibili nella Space Economy.

2.1. La Space Economy

L'attività innovativa nella Space Economy dei soggetti italiani identificati presenta una crescita del 91% tra il 2000-11 e il 2012-22, superiore all'88% registrato a livello mondiale, e ammonta a 1.033 brevetti. A contribuire significativamente a questo aumento sono soprattutto i brevetti appartenenti all'Accesso allo Spazio, con una crescita del 348%, seguiti da Comunicazioni Satellitari (+69%), Navigazione Satellitare (+62%) e Osservazione della Terra (60%).

Figura 9

Peso dei brevetti appartenenti ai soggetti italiani a livello mondiale

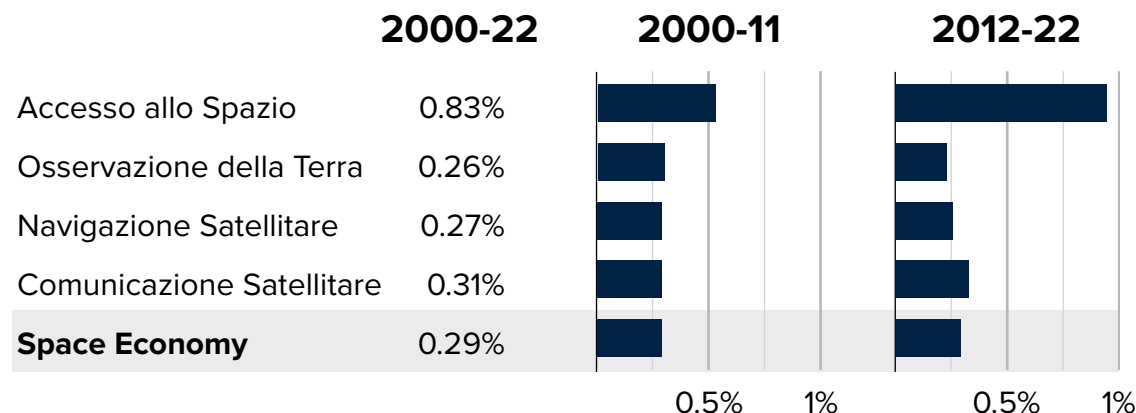
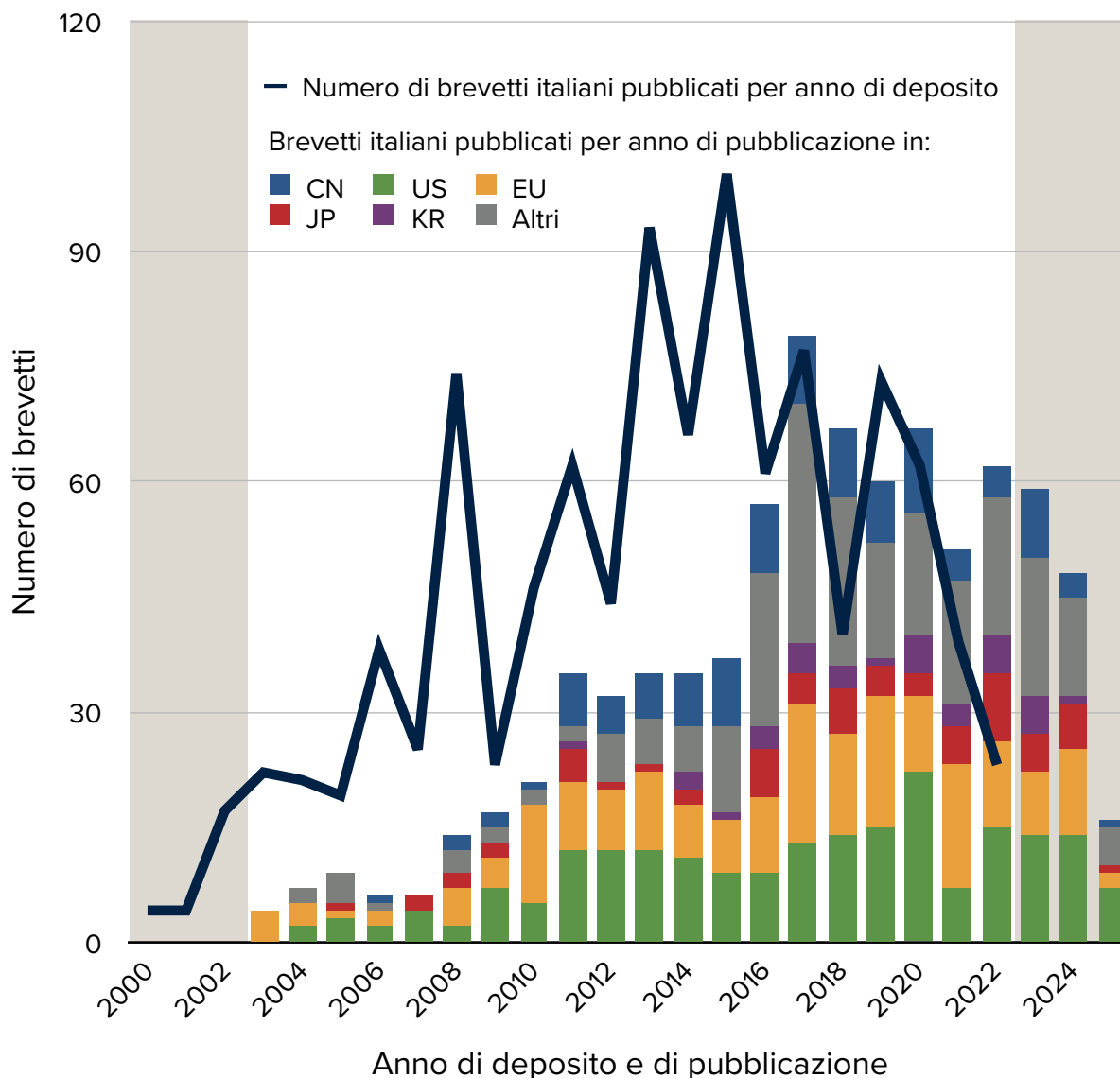


Figura 10

Evoluzione temporale dei brevetti pubblicati per anno di deposito e anno di pubblicazione



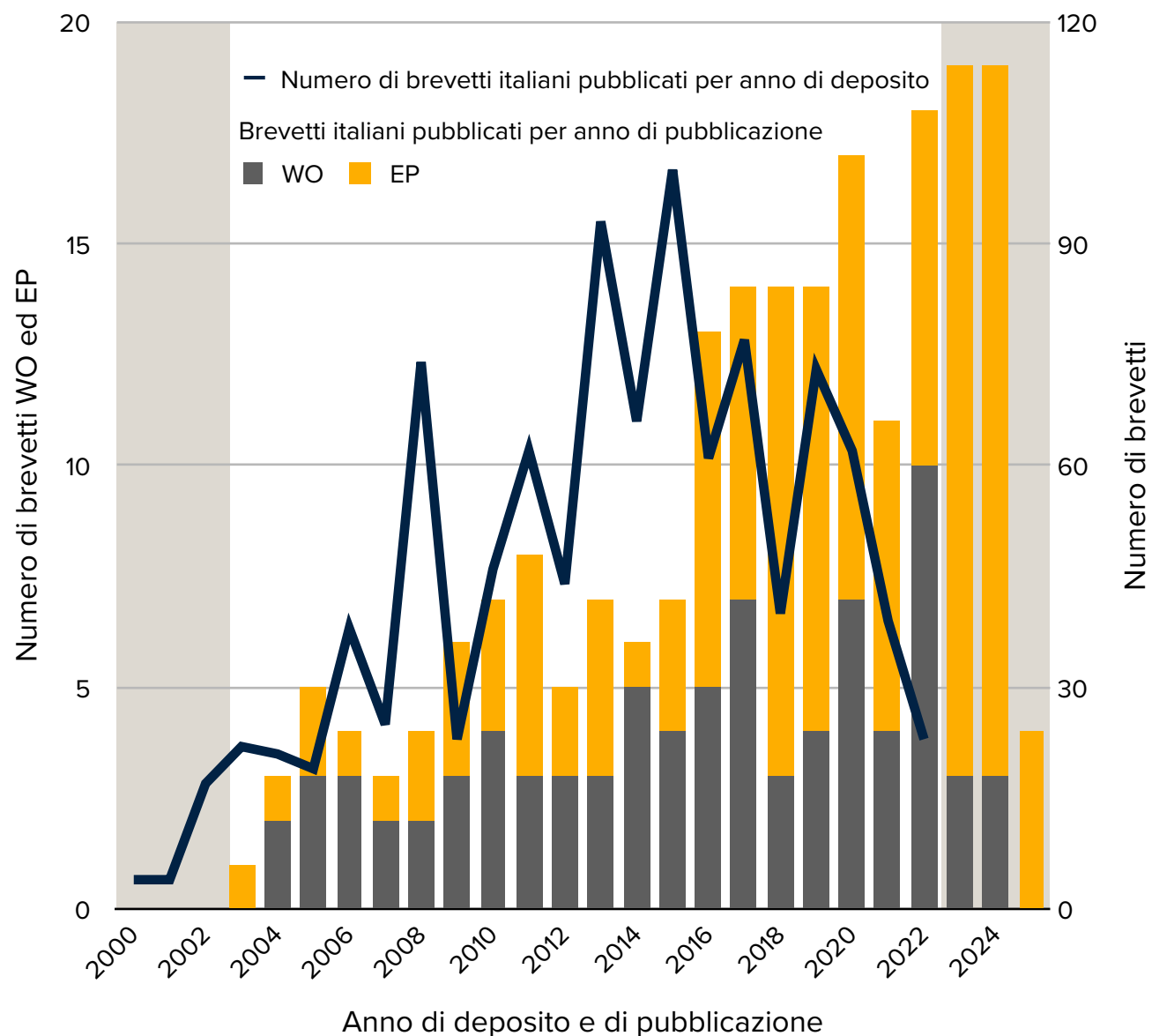
Guardando il peso dell'attività innovativa italiana, mostrato nella Figura 9, rispetto a quello mondiale, essa rimane costante tra i due periodi considerati e si attesta allo 0,29% con una crescita nell'Accesso allo Spazio e nelle Comunicazioni Satellitari e un calo nella Navigazione Satellitare e Osservazione della Terra.

Osservando l'evoluzione temporale della quantità di brevetti, mostrata nella Figura 10, si osserva come l'attività innovativa (con riferimento all'anno di deposito delle domande di brevetto) presenta un trend positivo fino al 2015, seguito da un trend decrescente. Con riferimento alle principali estensioni geografiche in cui i brevetti sono stati pubblicati, Corea del Sud (+367%) e Giappone (+156%) presentano una cre-

Nelle Figure 10 e 11, il numero di brevetti nei due estremi dell'arco temporale (evidenziati in grigio) è ridotto a causa dei 18 mesi di segretezza garantita a chi deposita un brevetto. Quindi, i brevetti depositati negli anni precedenti al 2000 e successivi al 2023 non sono rappresentati nella loro interezza.

Figura 11

Evoluzione temporale dei brevetti WO ed EP pubblicati per anno di deposito e anno di pubblicazione

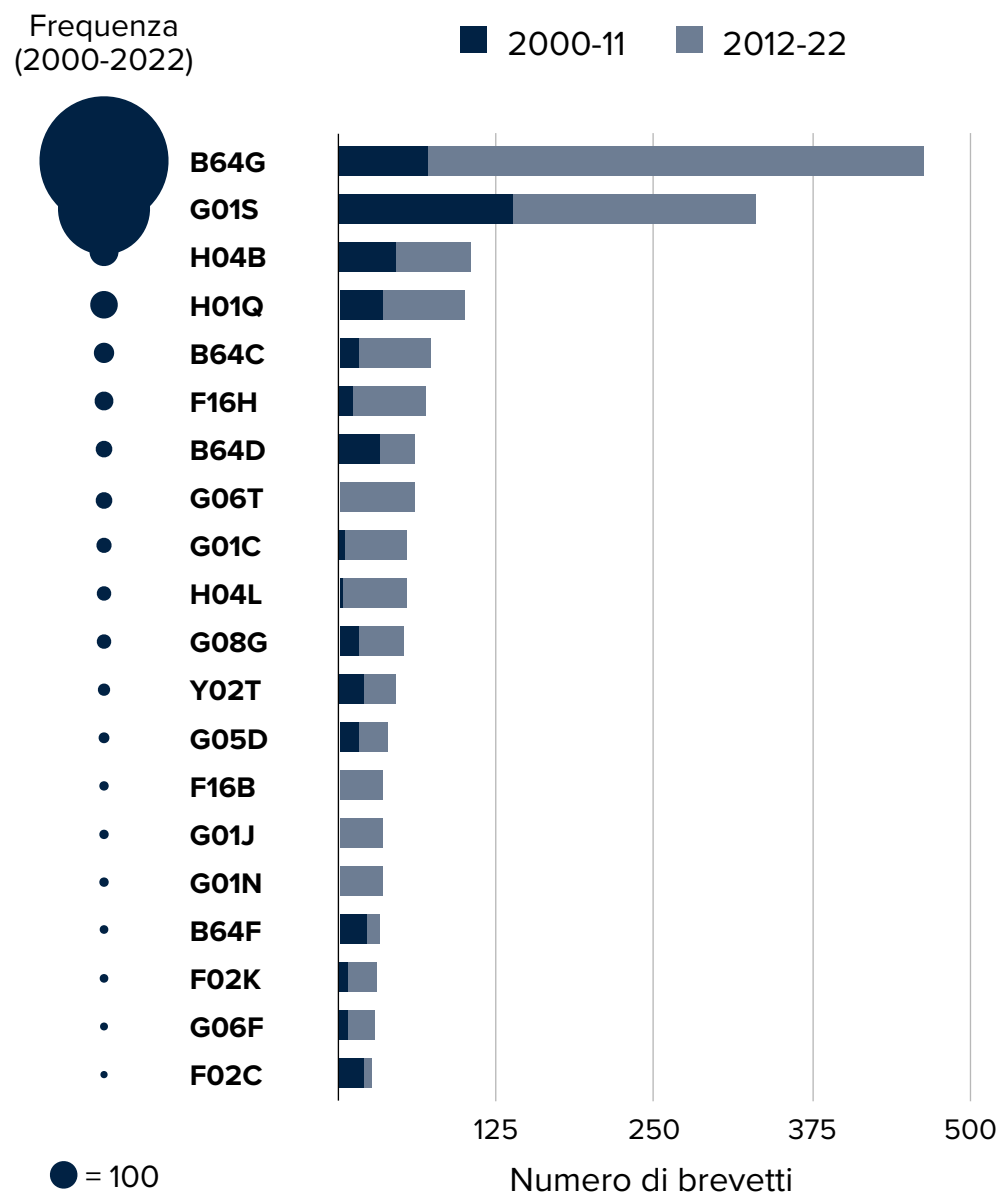


scita particolarmente elevata. Anche l'attività negli altri paesi cresce significativamente (+178%) e le principali estensioni geografiche per numero di brevetti nel periodo 2000-22 sono: Russia (44 brevetti), Canada (34 brevetti) e India (34 brevetti).

Sempre in merito all'estensione geografica dei brevetti, questi possono essere anche protetti a livello internazionale mediante l'utilizzo delle procedure della World Intellectual Property Organization (WO) e dell'European Patent Office (EP) (Figura 11). I brevetti WO, pari a 83, crescono tra il 2000-11 e il 2012-22 del 96%, mentre quelli EP, pari a 126 brevetti, del 68%. Questo mostra una crescente tendenza verso protezioni della proprietà intellettuale internazionali.

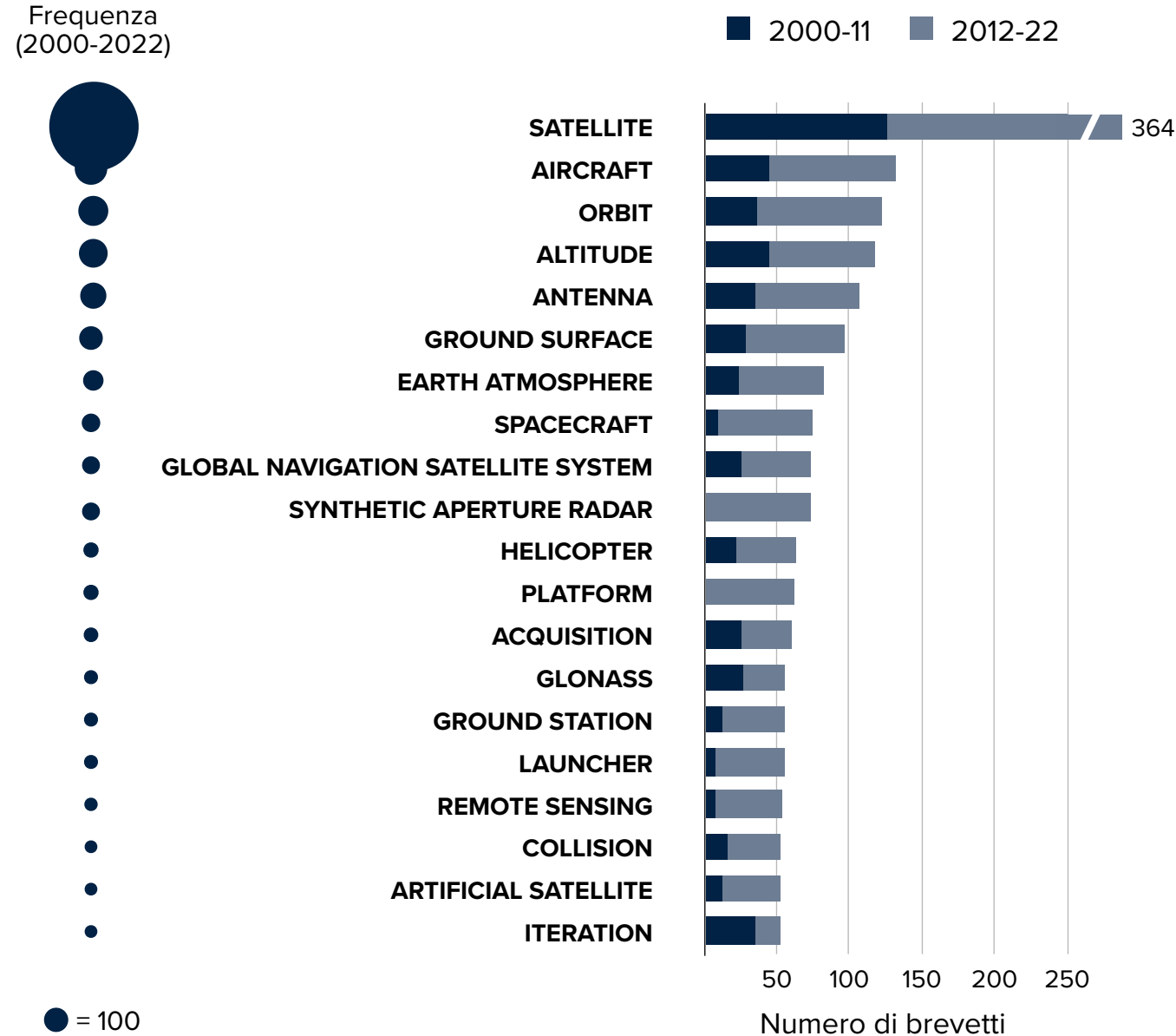
Figura 12

Evoluzione delle top 20 sottoclassi tecnologiche (CPC)



Le classificazioni tecnologiche, come l'International Patent Classification (IPC) e la Cooperative Patent Classification (CPC), di cui la seconda altro non è che un'estensione più dettagliata della prima, rappresentano classificazioni standardizzate impiegate per categorizzare i brevetti in base al loro ambito tecnico. Queste consentono di strutturare e individuare il contenuto tecnologico dei brevetti, supportando l'analisi delle tendenze innovative e il confronto tra diversi domini tecnologici. Dall'analisi delle prime 20 sottoclassi CPC per frequenza (Figura 12), emerge una significativa crescita di tecnologie inerenti ai veicoli spaziali, alle trasmissioni digitali e alle misurazioni e navigazione. Inoltre, emerge di particolare interesse la diffusione, nel periodo 2012-22, di sottoclassi non precedentemente utilizzate. Queste fanno riferimento a tecnologie per l'elaborazione delle immagini, componenti meccaniche, misurazione delle proprietà della luce e misurazione e test di materiali. Complessivamente le aree tecnologiche più frequenti sono: B64 (AIRCRAFT; AVIATION; COSMONAUTICS), G01 (MEASURING; TESTING), H04

Figura 13
Top 20 concetti tecnologici

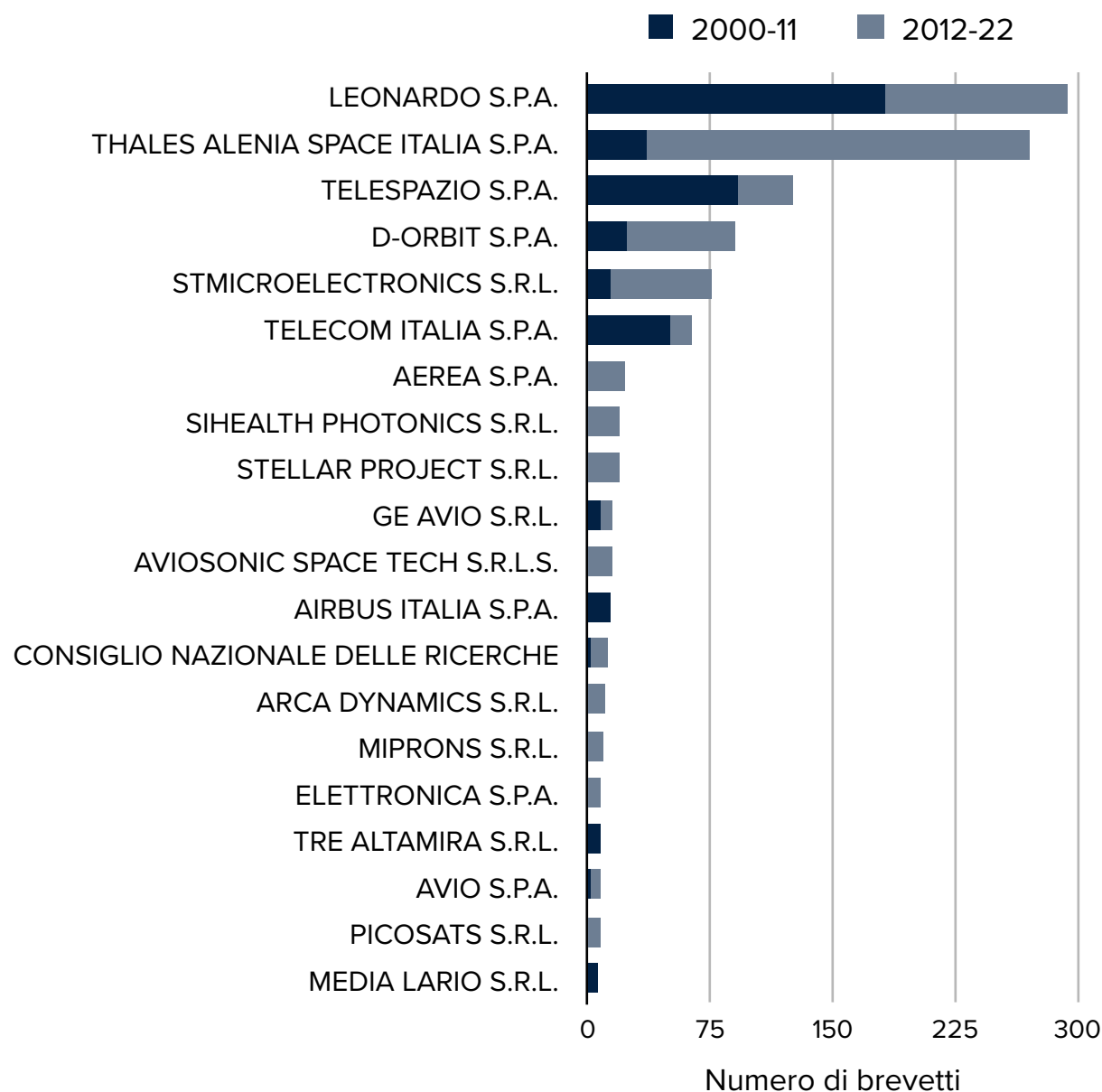


(ELECTRIC COMMUNICATION TECHNIQUE), F16 (ENGINEERING ELEMENTS AND UNITS; GENERAL MEASURES FOR PRODUCING AND MAINTAINING EFFECTIVE FUNCTIONING OF MACHINES OR INSTALLATIONS; THERMAL INSULATION IN GENERAL), H01 (ELECTRIC ELEMENTS).

L'analisi dei domini tecnologici emersa dalle sottoclassi tecnologiche può essere complementata mediante l'analisi dei concetti tecnologici. Questi sono parole chiave attribuite da Orbit Intelligence in seguito all'analisi del contenuto del documento brevettuale.

Dall'analisi (Figura 13) emerge l'incremento nell'uso di concetti legati da un lato a tecnologie rientranti nell'Accesso allo Spazio, per esempio LAUNCHER, SPACECRAFT e ARTIFICIAL SATELLITE, dall'altro a tecnologie dell'Osservazione della Terra, come SYNTHETIC APERTURE RADAR, REMOTE SENSING e GROUND SURFACE.

Figura 14
Top 20 attori 2000-2022



Avendo come punto di partenza l'attività innovativa di un gruppo definito di soggetti italiani rientranti nell'industria aerospaziale e nella difesa e volendo valutare il loro contributo alla Space Economy, la Figura 14 mostra i primi 20 soggetti per numero di brevetti posseduti nella Space Economy. Inoltre, la figura mostra come il portafoglio di brevetti relativi alla Space Economy è evoluto nel corso dei periodi 2000-11 e 2012-22.

Il panorama italiano risulta dominato da LEONARDO S.P.A., anche se con un minore numero di brevetti presentati nel periodo 2012-22, e THALES ALENIA SPACE ITALIA S.P.A., fondata nel 2007, che presenta una crescita significativa. Fanno seguito TELESPAPIO S.P.A. con un'attività in decrescita, D-ORBIT S.P.A. e STMICROELECTRONICS S.R.L. in forte crescita e TELECOM ITALIA S.P.A. in decrescita. Inoltre, di particolare rilevanza è la comparsa di diversi soggetti nel secondo periodo, a prova di un'evoluzione dell'ecosistema spaziale italiano guidato da un lato dai soggetti tradizionali e affermati e dall'altro dalla comparsa di nuovi attori.

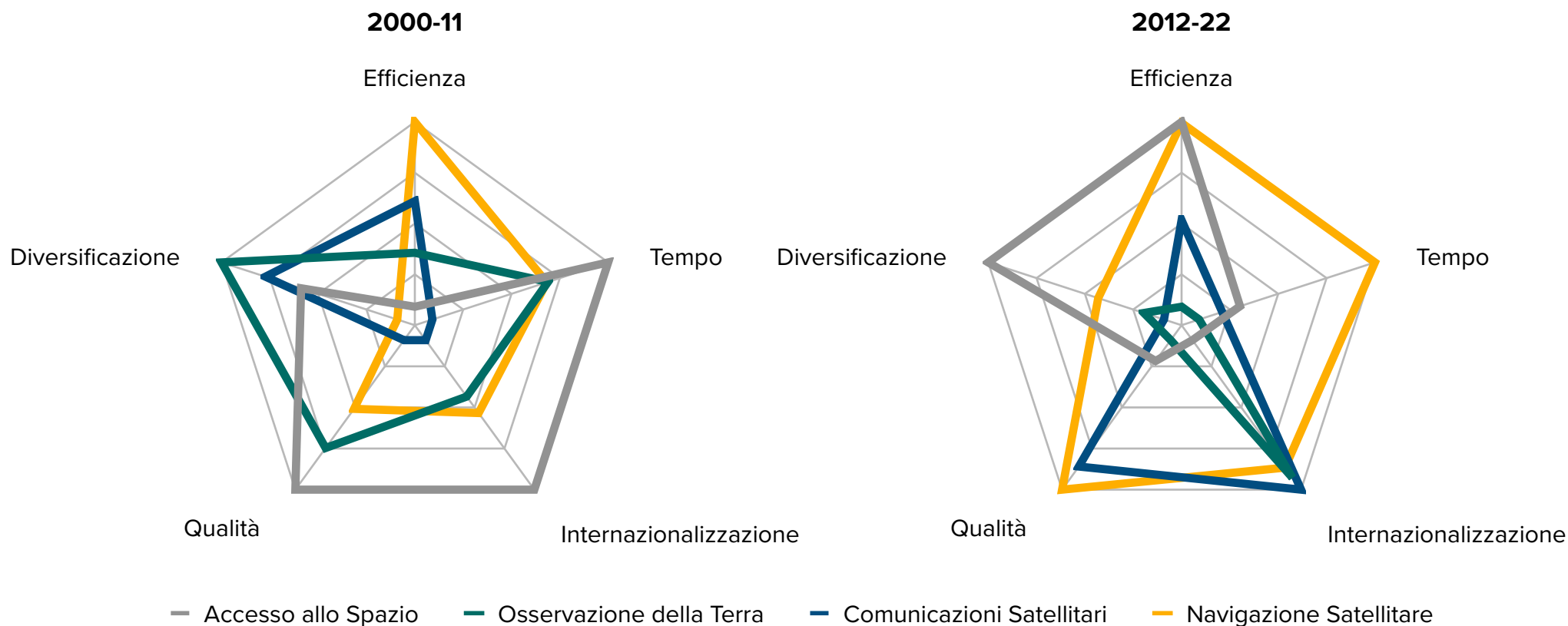
L'analisi della capacità innovativa mediante l'applicazione dell'IPI permette di delineare il valore potenziale delle innovazioni brevettate nei vari domini della Space Economy. Dalla comparazione dei profili tra i periodi 2000-11 e 2012-22 emerge una significativa evoluzione (Figura 15). Considerando il va-

lore complessivo dell'IPI, l'attività innovativa nella Navigazione Satellitare e nelle Comunicazioni Satellitari presenta un rafforzamento della capacità di generare valore potenziale, mentre questa si deteriora in riferimento all'Accesso allo Spazio e all'Osservazione della Terra. Inoltre, dall'analisi delle singole di-

mensioni, è possibile notare come, tra i due periodi, vi sia un miglioramento nelle dimensioni di efficienza e internazionalizzazione mentre, d'altro canto, il valore medio delle altre dimensioni cala tra il 2000-11 e il 2012-22.

Figura 15

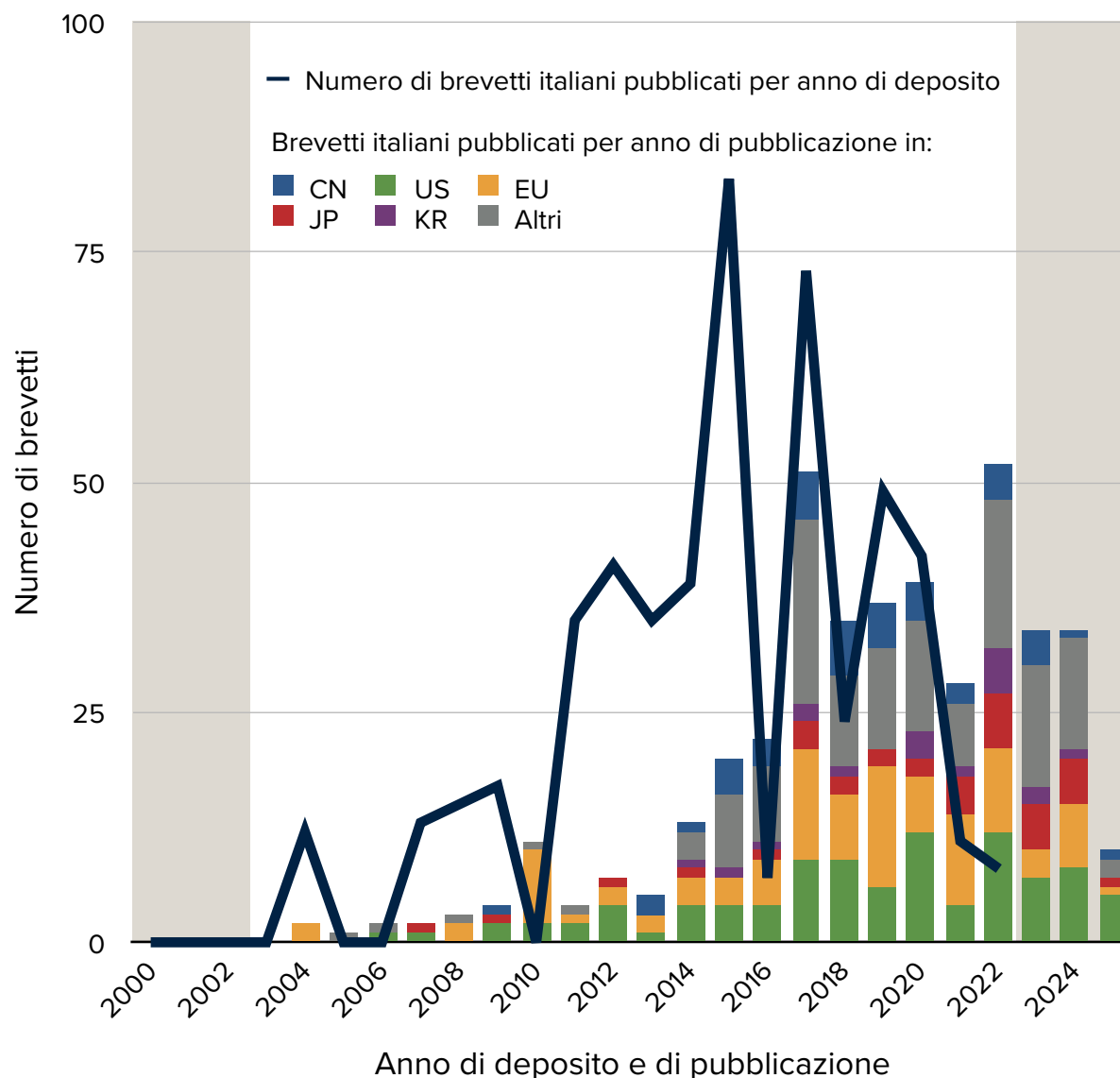
Capacità innovativa delle innovazioni brevettate nei periodi 2000-11 e 2012-22 per dominio



2.2. Accesso allo Spazio

Figura 16

Evoluzione temporale dei brevetti nell'Accesso allo Spazio pubblicati per anno di deposito e anno di pubblicazione

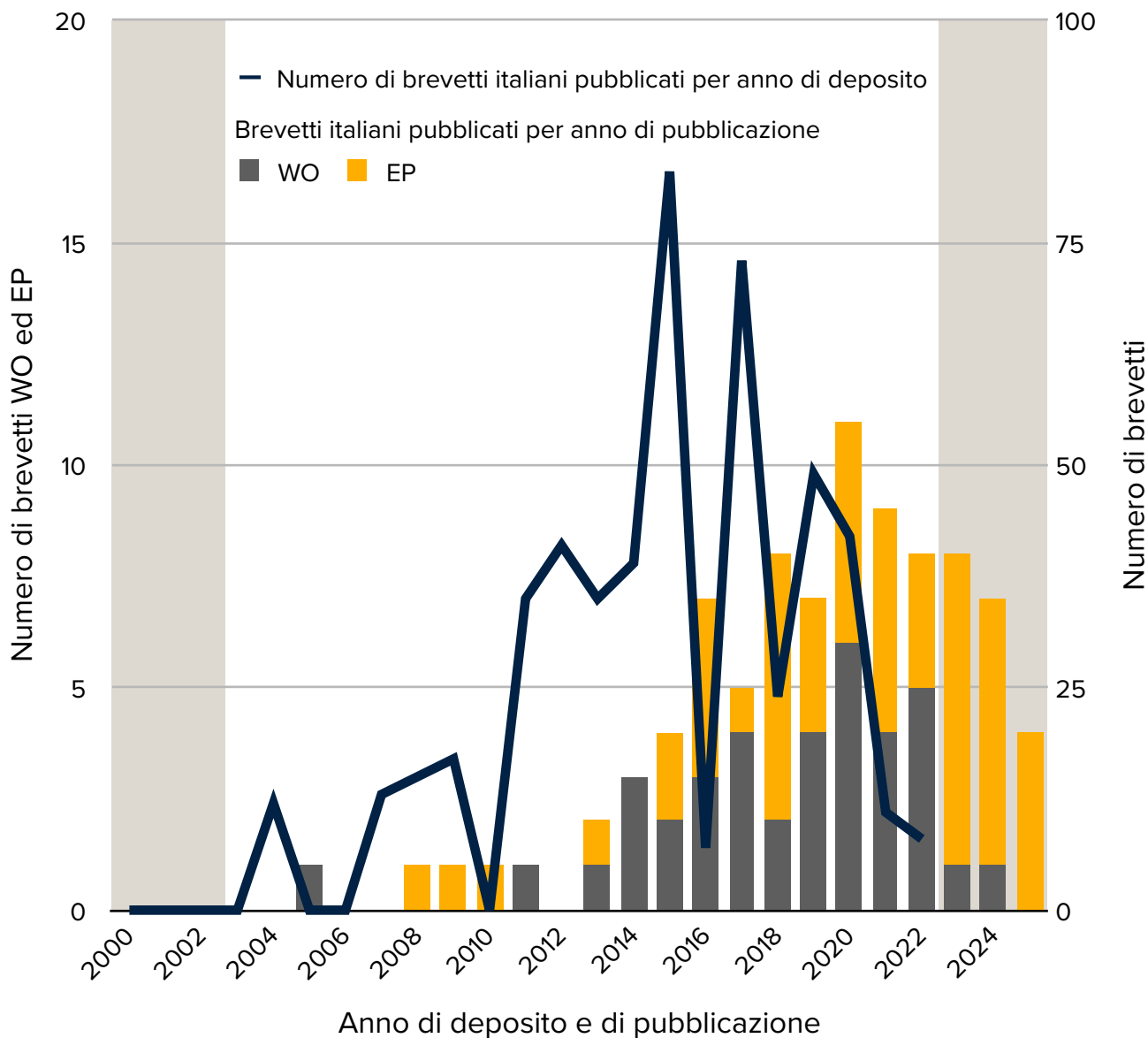


L'Accesso allo Spazio è il dominio che traina l'aumento dell'attività innovativa nella Space Economy con una crescita del 348% tra il 2000-11 e il 2012-22 e costituito da un totale di 504 brevetti. La Figura 16 mostra come l'attività innovativa sia cresciuta significativamente a partire dal 2010, mentre dal 2015 si osserva una tendenza decrescente caratterizzata da significative fluttuazioni in termini di brevetti depositati. Stati Uniti (97 brevetti) ed i Paesi dell'Unione Europea (96 brevetti) sono le principali estensioni geografiche in termini quantitativi, mentre, in riferimento alle cinque aree considerate, la Corea del Sud presenta il tasso di crescita maggiore. Guardando al resto del

Nelle Figure 16 e 17, il numero di brevetti nei due estremi dell'arco temporale (evidenziati in grigio) è ridotto a causa dei 18 mesi di segretezza garantita a chi deposita un brevetto. Quindi, i brevetti depositati negli anni precedenti al 2000 e successivi al 2023 non sono rappresentati nella loro interezza.

Figura 17

Evoluzione temporale dei brevetti WO ed EP nell'Accesso allo Spazio pubblicati per anno di deposito e anno di pubblicazione

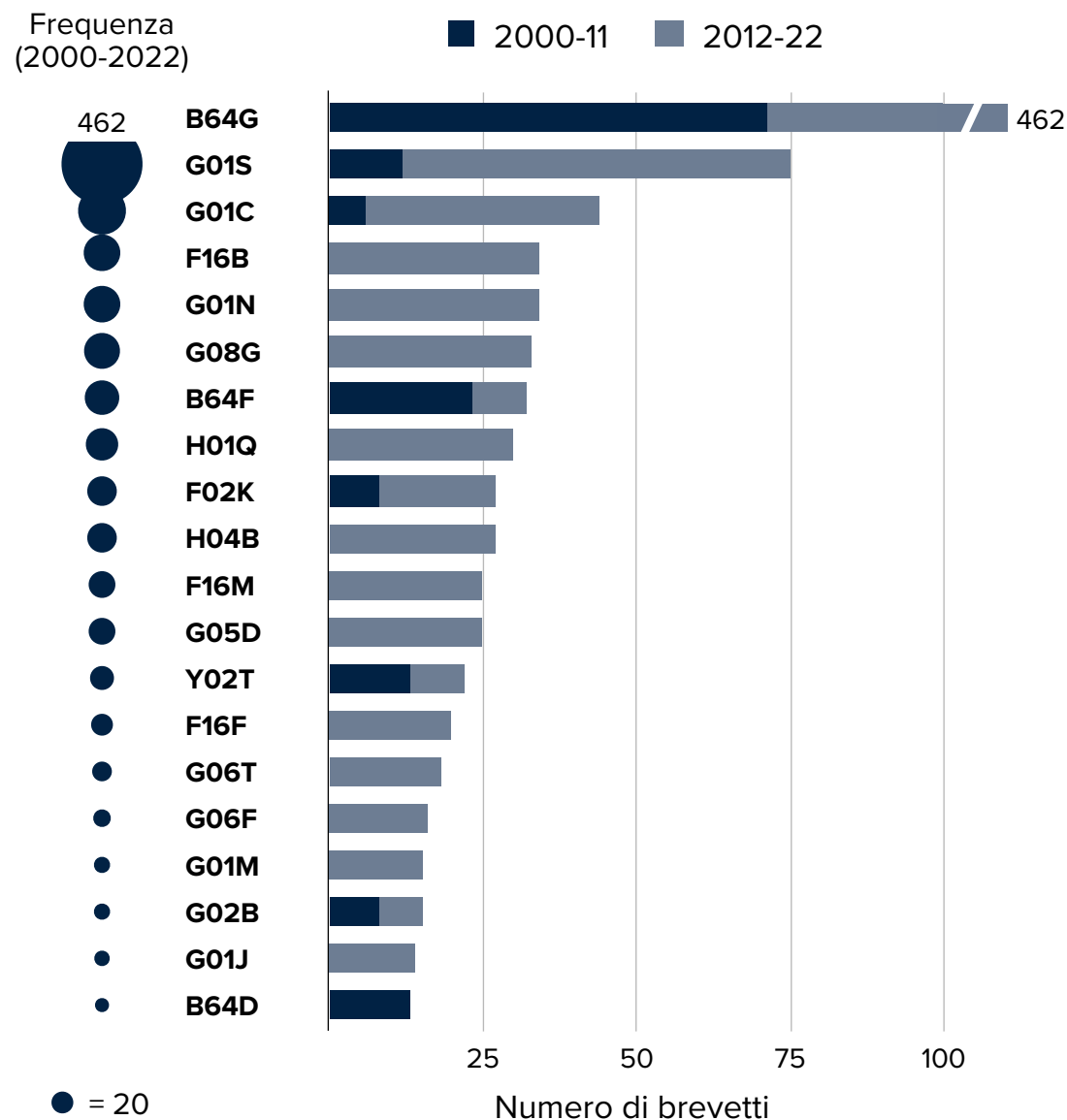


mondo, rappresentato nella categoria Altri, estensioni geografiche significative sono India, Russia, Canada e Eurasian Patent Organisation (EA).

Anche l'attività innovativa delle estensioni geografiche WO ed EP è in crescita (Figura 17). I brevetti garantiti dall'EPO (EP) ammontano a 50 e sono cresciuti del 300% tra il 2000-11 e il 2012-22, mentre i brevetti garantiti dal WIPO (WO) sono pari a 38 e presentano una crescita del 1.067%.

Figura 18

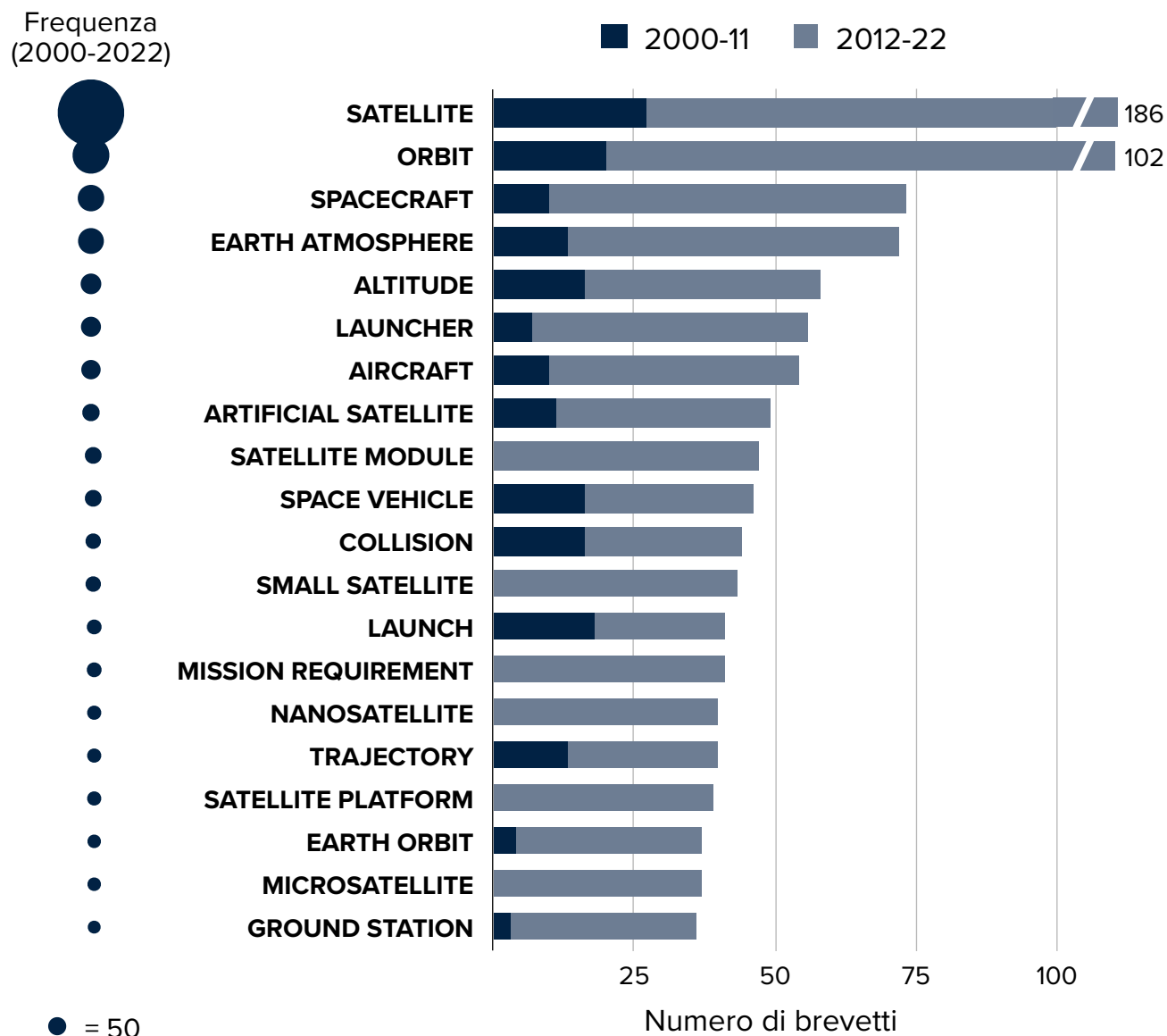
Evoluzione delle top 20 sottoclassi tecnologiche (CPC) - Accesso allo Spazio



Dall'analisi delle sottoclassi tecnologiche, di cui l'evoluzione delle prime 20 per frequenza è mostrata nella Figura 18, la B64G (COSMONAUTICS; VEHICLES OR EQUIPMENT THEREFOR) emerge come quella con il maggior numero di occorrenze in entrambi i periodi e un tasso di crescita elevato (+451%). Le aree tecnologiche principali sono: B64 (AIRCRAFT; AVIATION; COSMONAUTICS), G01 (MEASURING; TESTING) e F16 (ENGINEERING ELEMENTS AND UNITS; GENERAL MEASURES FOR PRODUCING AND MAINTAINING EFFECTIVE FUNCTIONING OF MACHINES OR INSTALLATIONS; THERMAL INSULATION IN GENERAL). Inoltre, nel secondo periodo emerge un numero significativo di sottoclassi tecnologiche non precedentemente utilizzate. Queste fanno riferimento sia alla componentistica (ad esempio giunti e supporti), sia a tecnologie digitali e dell'automazione (ad esempio per analisi e misurazione di variabili fisiche e chimiche, per l'elaborazione dei dati e sistemi di controllo del traffico).

Figura 19

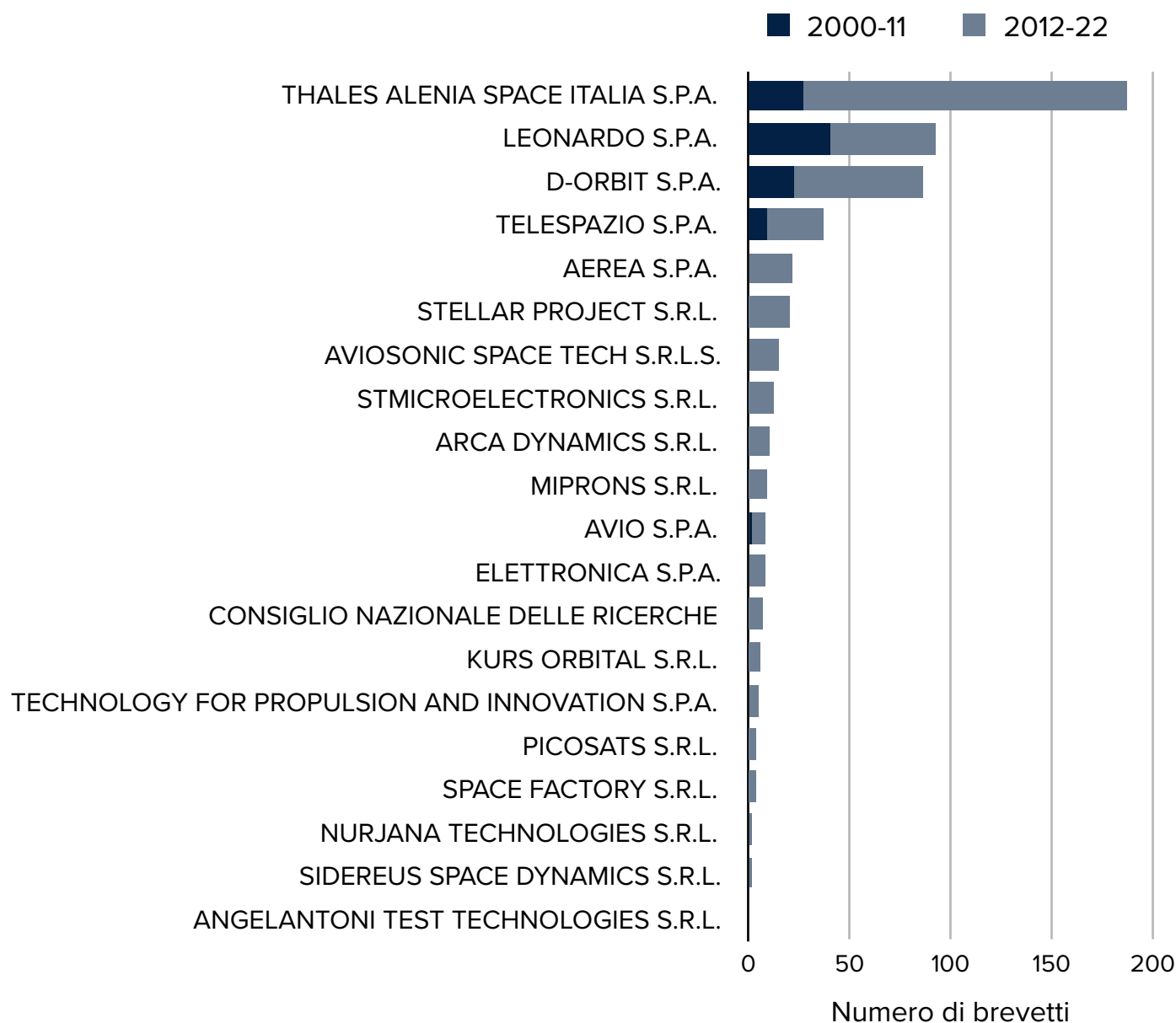
Top 20 concetti tecnologici - Accesso allo Spazio



La Figura 19 fornisce un'altra prospettiva sulla natura delle tecnologie brevettate nell'Accesso allo Spazio. Oltre alla significativa rilevanza di concetti come SATELLITE e ORBIT, si osserva la crescita, più o meno accentuata, di tutti i concetti tecnologici tra il 2000-11 e il 2012-22. In particolare, GROUND STATION, EARTH ORBIT AND LAUNCHER presentano un aumento molto elevato, mentre LAUNCH, COLLISION e SPACE VEHICLE più moderato. Inoltre, nel 2012-22 si assiste alla presenza di concetti non precedentemente osservati. Questi fanno in particolare riferimento a nuove aree di ricerca e applicazione. Da un lato, SATELLITE MODULE e SATELLITE PLATFORM, indicano un crescente focus verso la modularizzazione e standardizzazione dei sistemi satellitari. Dall'altro, parzialmente connesso al punto precedente, SMALL SATELLITE, MICROSATELLITE e NANOSATELLITE evidenziano la crescente rilevanza di queste nuove tipologie e architetture satellitari.

Figura 20

Top 20 attori 2000-2022 - Accesso allo Spazio



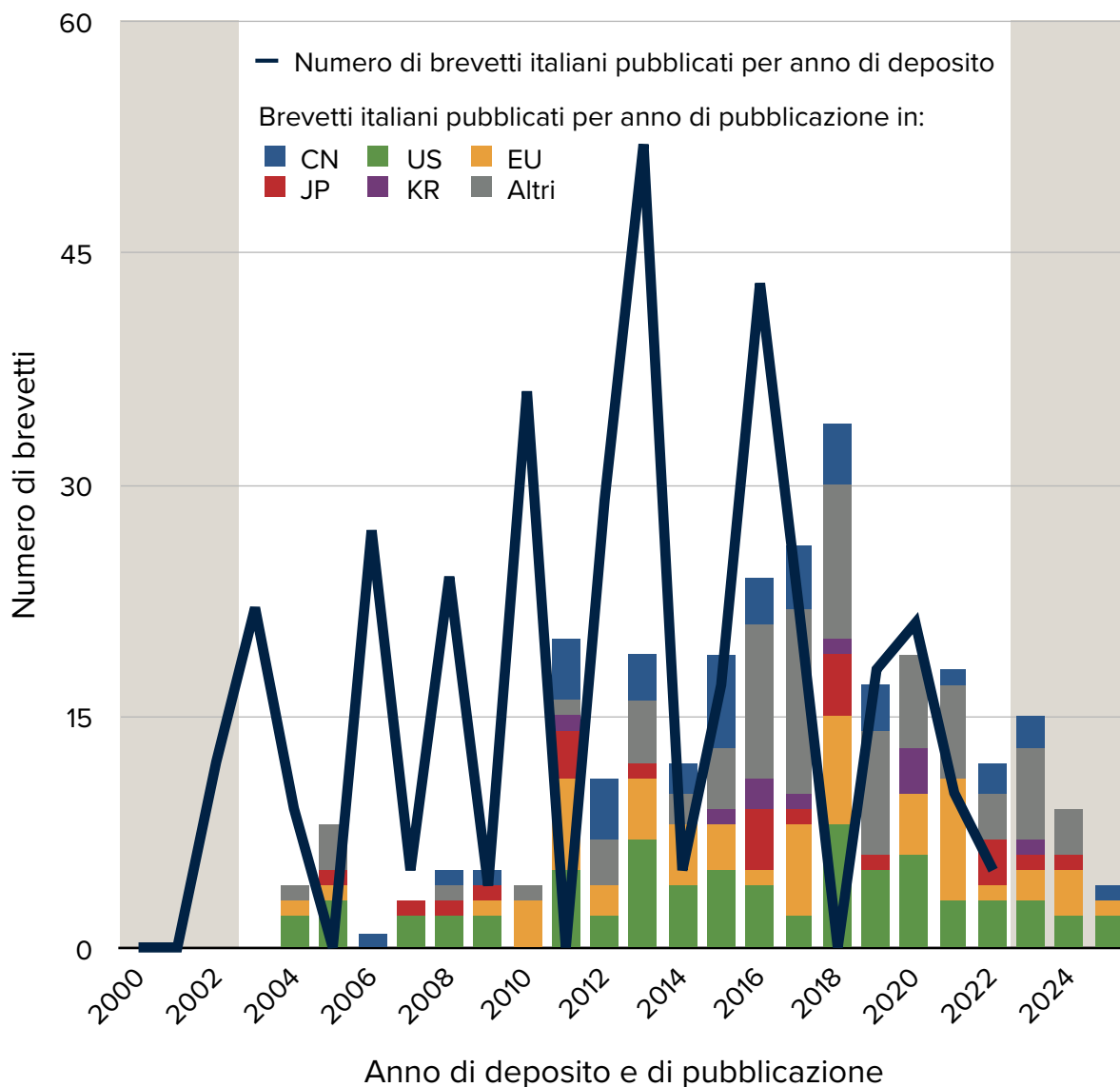
L'analisi dei primi 20 detentori di brevetti (Figura 20) mostra la definizione di un ecosistema in espansione sia per quantità di brevetti detenuti dai loro soggetti, sia per numero degli stessi.

In primo luogo, emerge il consolidamento dei grandi attori tecnologici, con THALES ALENIA SPACE ITALIA S.P.A. e LEONARDO S.P.A. che mantengono un ruolo dominante. Inoltre, la prima presenta la crescita maggiore in termini di numero di brevetti detenuti tra i due periodi, pari al 493%.

Dall'altro lato, dal 2012 si assiste alla comparsa di nuovi soggetti che vanno a contribuire alla crescita e diversificazione dell'ecosistema Space Economy italiano. Tra questi troviamo aziende consolidate, come AEREA S.P.A., STMICROELECTRONICS S.R.L. e ELETTRONICA S.P.A., start-ups, ad esempio STELLAR PROJECT S.R.L. e ARCA DYNAMICS S.R.L., e piccole medie imprese, quali SPACE FACTORY S.R.L.

Figura 21

Evoluzione temporale dei brevetti nell'Osservazione della Terra pubblicati per anno di deposito e anno di pubblicazione



2.3. Osservazione della Terra

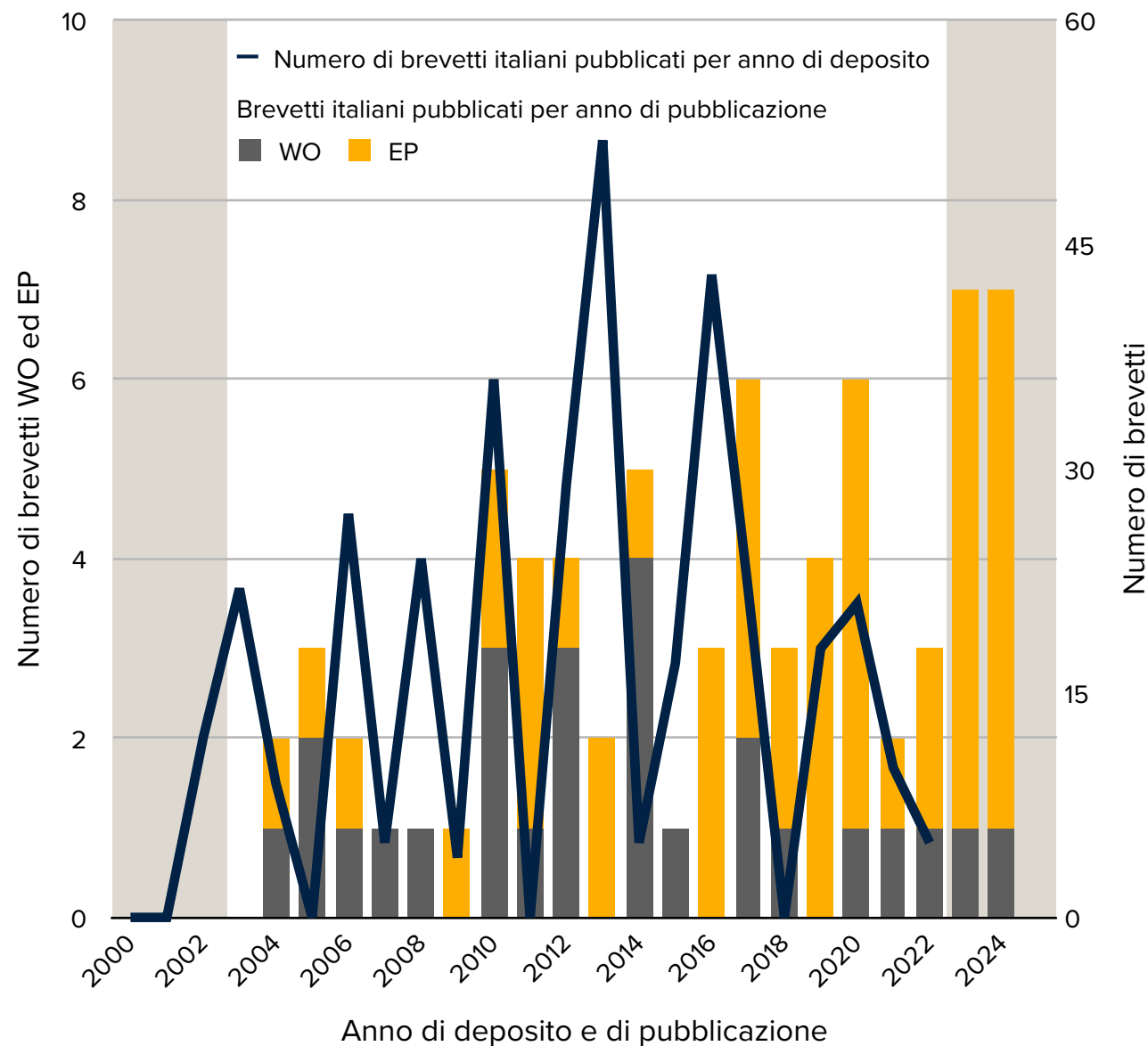
L'Osservazione della Terra presenta un'attività innovativa in crescita tra il 2000-11 e il 2012-22, pari al 60% e comprendente 361 brevetti. Il dominio si afferma dunque come quello più piccolo, sia in termini di numero di brevetti, sia di crescita tra i due periodi.

Dalla Figura 21, emerge come l'andamento nel numero di brevetti per anno di deposito presenta fluttuazioni significative con il periodo 2010-16. Inoltre, analizzando le estensioni geografiche nelle quali i brevetti sono pubblicati, gli Stati Uniti (72 brevetti) e i Paesi dell'Unione Europea (58 brevetti) si attestano nelle prime due posizioni, mentre la Corea del Sud presenta il maggior tasso di crescita tra le cinque estensioni

Nelle Figure 21 e 22, il numero di brevetti nei due estremi dell'arco temporale (evidenziati in grigio) è ridotto a causa dei 18 mesi di segretezza garantita a chi deposita un brevetto. Quindi, i brevetti depositati negli anni precedenti al 2000 e successivi al 2023 non sono rappresentati nella loro interezza.

Figura 22

Evoluzione temporale dei brevetti WO ed EP nell'Osservazione della Terra pubblicati per anno di deposito e anno di pubblicazione

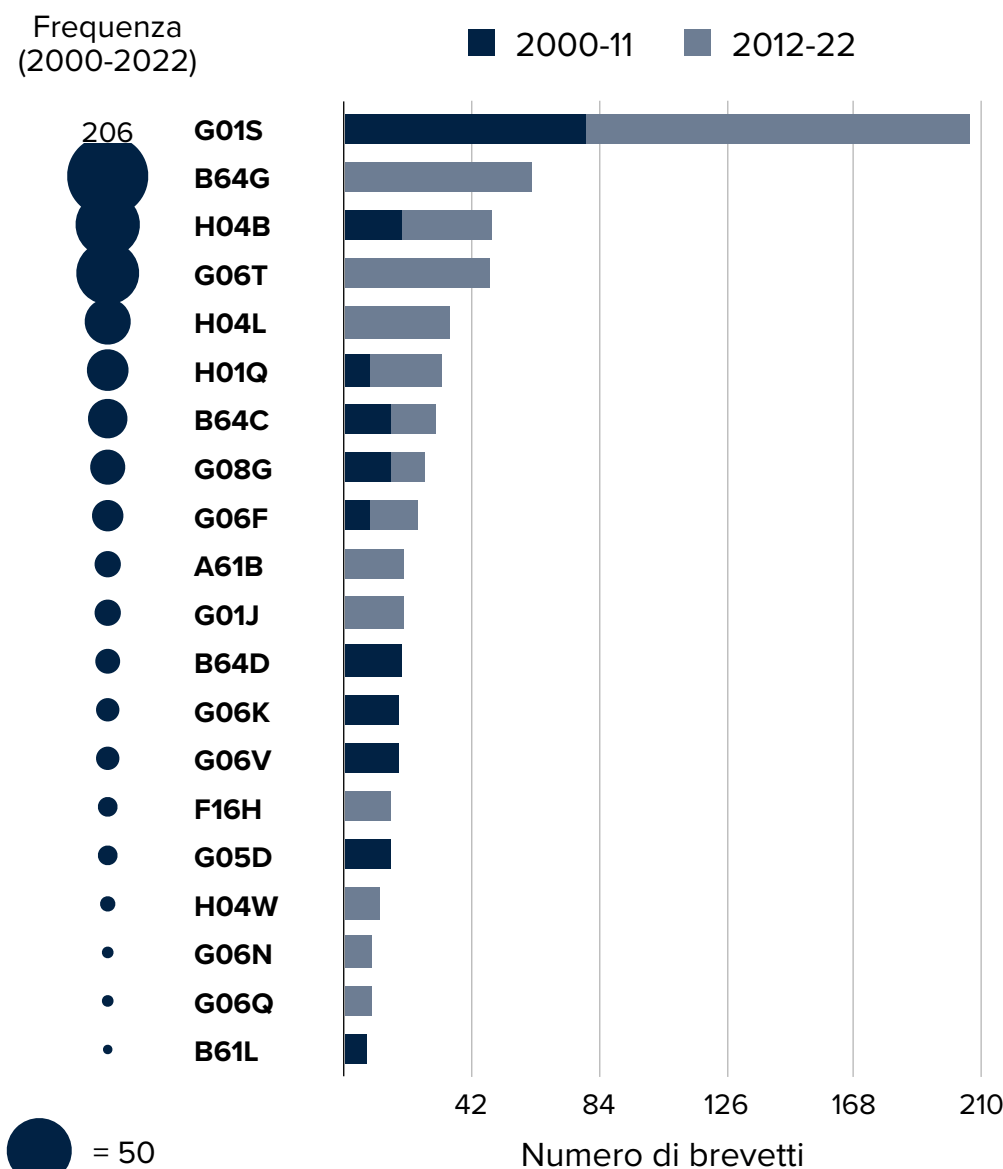


considerate. Con riferimento alle altre estensioni geografiche, risaltano nella categoria Altri: Russia, con un trend in decrescita, Canada, Brasile e India.

La Figura 22 rappresenta l'evoluzione dei brevetti protetti mediante procedure internazionali. I brevetti EP, cioè quelli garantiti dall'EPO, ammontano a 46 e presentano una decrescita del 20% tra il 2000-11 e il 2012-22. D'altro canto, i brevetti WO, garantiti dallo WIPO, sono 26 e sono ripartiti in egual misura tra i due periodi.

Figura 23

Evoluzione delle top 20 sottoclassi tecnologiche (CPC) - Osservazione della Terra

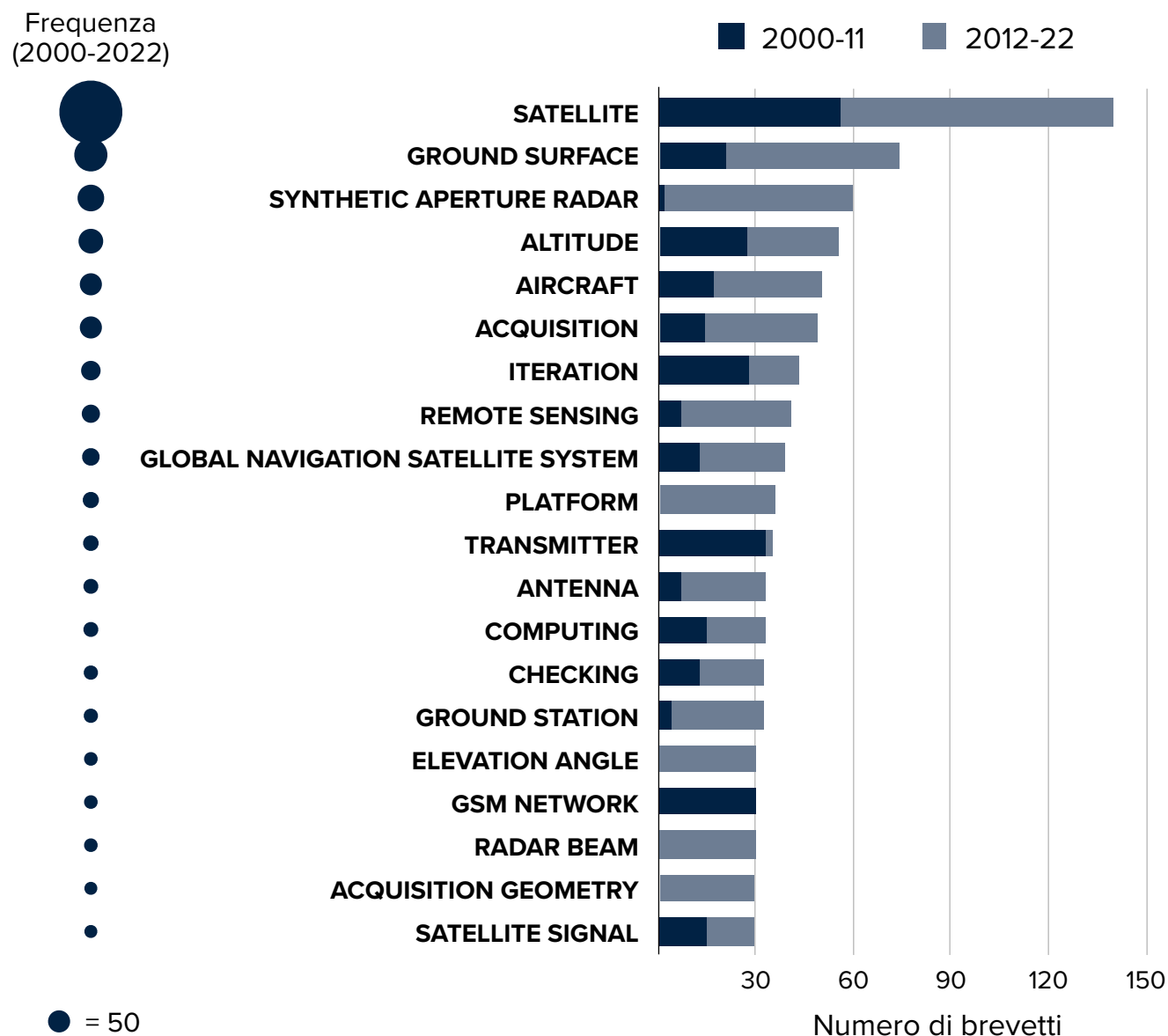


La Figura 23 mostra le prime 20 sottoclassi tecnologiche per frequenza. Da queste, è possibile evidenziare alcune dinamiche. In primo luogo, emerge come nell'Osservazione della Terra le tecnologie della sottoclasse G01S, facenti riferimento a sistemi di rilevamento, localizzazione e radar, presentano il maggior numero di occorrenze. Inoltre, le sottoclassi H01Q (ANTENNAS), con un incremento del 200%, e G06F (ELECTRIC DIGITAL DATA PROCESSING), con un aumento del 100%, si attestano per tasso di crescita tra i due periodi.

Le principali aree tecnologiche sono: G01 (MEASURING; TESTING), G06 (COMPUTING; CALCULATING OR COUNTING), B64 (AIRCRAFT; AVIATION; COSMONAUTICS) e H04 (ELECTRIC COMMUNICATION TECHNIQUE). Mentre da un lato nel periodo 2012-22 assistiamo all'inizio dell'utilizzo di sottoclassi tecnologiche facenti soprattutto riferimento a tecnologie digitali, altre sottoclassi cessano di essere utilizzate. Queste fanno riferimento ai campi dell'aeronautica, capacità computazionali e di calcolo, sistemi di controllo di variabili non elettriche e sistemi di controllo.

Figura 24

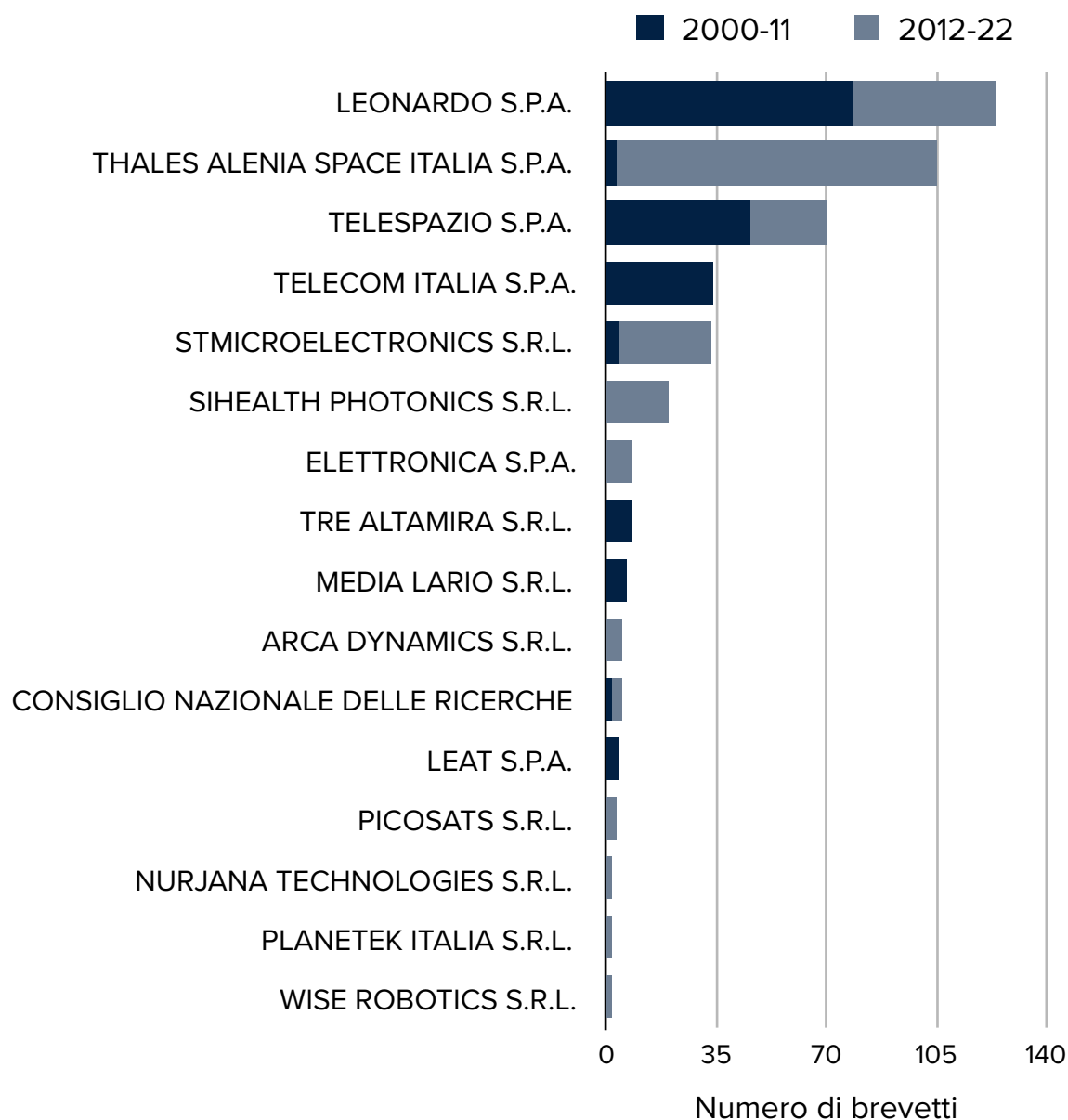
Top 20 concetti tecnologici - Osservazione della Terra



L'analisi dei concetti tecnologici, i primi 20 dei quali sono rappresentati nella Figura 24, restituisce l'immagine di un significativo rafforzamento nelle tecnologie facenti riferimento all'Osservazione della Terra. Questo emerge dall'aumento del +2.800% del concetto SYNTHETIC APERTURE RADAR, ma anche dall'aumento nell'utilizzo di concetti come REMOTE SENSING, GROUND SURFACE e ACQUISITION. Inoltre, si osserva anche un aumento nell'utilizzo dei concetti riguardanti la comunicazione/trasmisione dei dati e la loro gestione.

Figura 25

Top 20 attori 2000-2022 - Osservazione della Terra



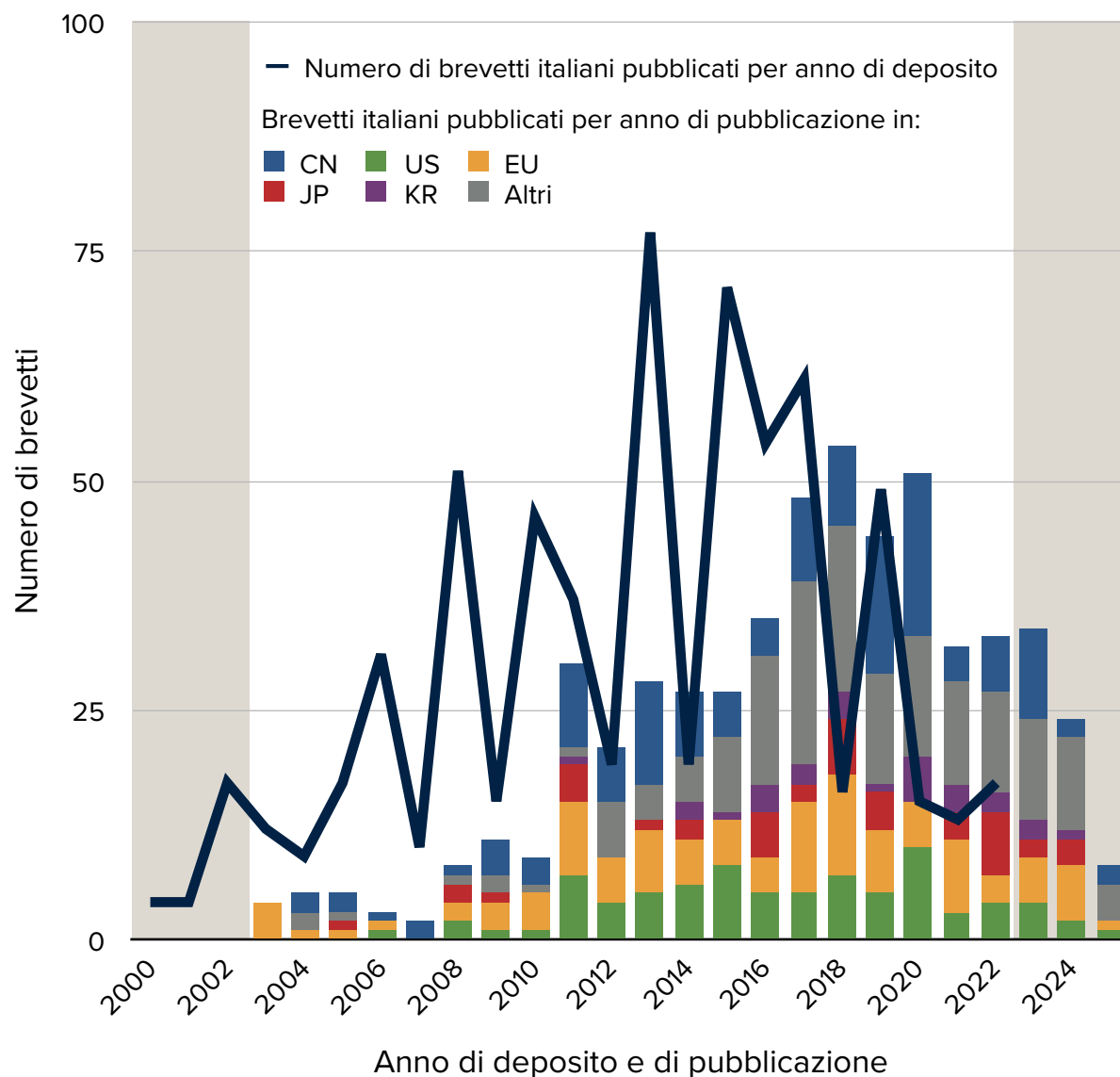
La Figura 25 mostra i soggetti detentori di brevetti nell'Osservazione della Terra e l'evoluzione del loro portafoglio brevettuale nel dominio. Al contrario degli altri domini dove si assiste alla presenza di più di 20 soggetti, in questo caso questi sono 16.

Dei grandi attori spaziali a livello nazionale, THALES ALENIA SPACE ITALIA S.P.A. presenta una crescita elevata nel numero di brevetti tra i periodi 2000-11 e il 2012-22, mentre LEONARDO S.P.A. e TELESPAZIO S.P.A. presentano trend decrescenti.

Nel 2012-22 emerge inoltre la comparsa di nuovi soggetti. Si tratta di start-up, PMI e aziende innovative attive non solo nel settore spaziale, ma anche in domini come l'aeronautica, la difesa e sicurezza e quello sanitario.

Figura 26

Evoluzione temporale dei brevetti nella Navigazione Satellitare pubblicati per anno di deposito e anno di pubblicazione



2.4. Navigazione Satellitare

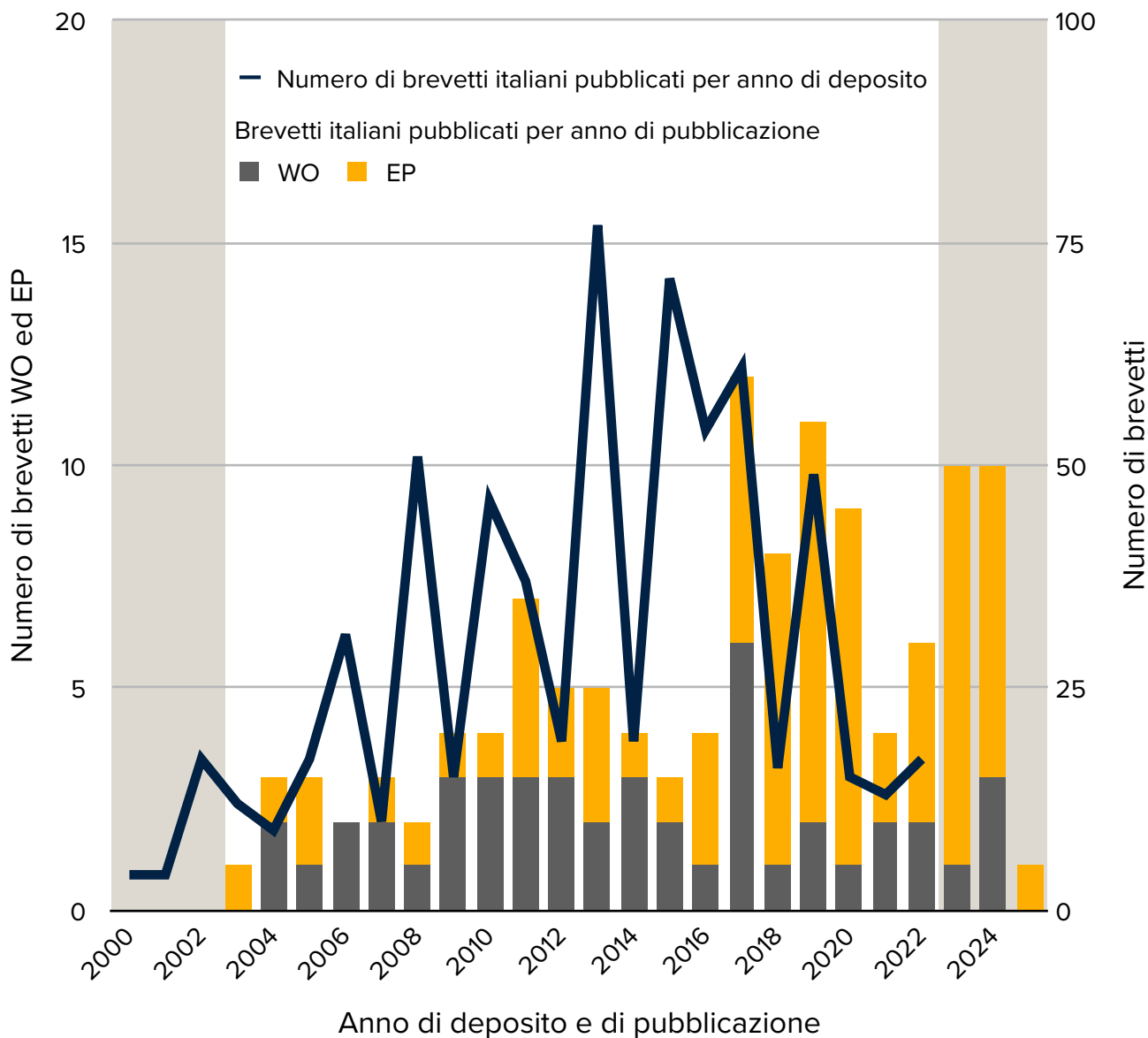
L'attività innovativa nella Navigazione Satellitare presenta una crescita, tra il 2000-11 e il 2012-22, pari al 62%. In essa sono inclusi 664 brevetti, che la rendono il dominio della Space Economy con il maggior numero di brevetti. La Figura 26 mostra come l'andamento temporale per numero di brevetti depositati presenta un trend crescente fino alla metà della seconda decade degli anni 2000, a cui fa seguito una tendenza decrescente.

Tra le principali estensioni geografiche si trovano gli Stati Uniti (132 brevetti), gli Stati dell'Unione Europea (106 brevetti) e la Cina (81 brevetti). Inoltre, analizzando le estensioni geografiche incluse nella categoria Altri, le prime tre

Nelle Figure 26 e 27, il numero di brevetti nei due estremi dell'arco temporale (evidenziati in grigio) è ridotto a causa dei 18 mesi di segretezza garantita a chi deposita un brevetto. Quindi, i brevetti depositati negli anni precedenti al 2000 e successivi al 2023 non sono rappresentati nella loro interezza.

Figura 27

Evoluzione temporale dei brevetti WO ed EP nella Navigazione Satellitare pubblicati per anno di deposito e anno di pubblicazione

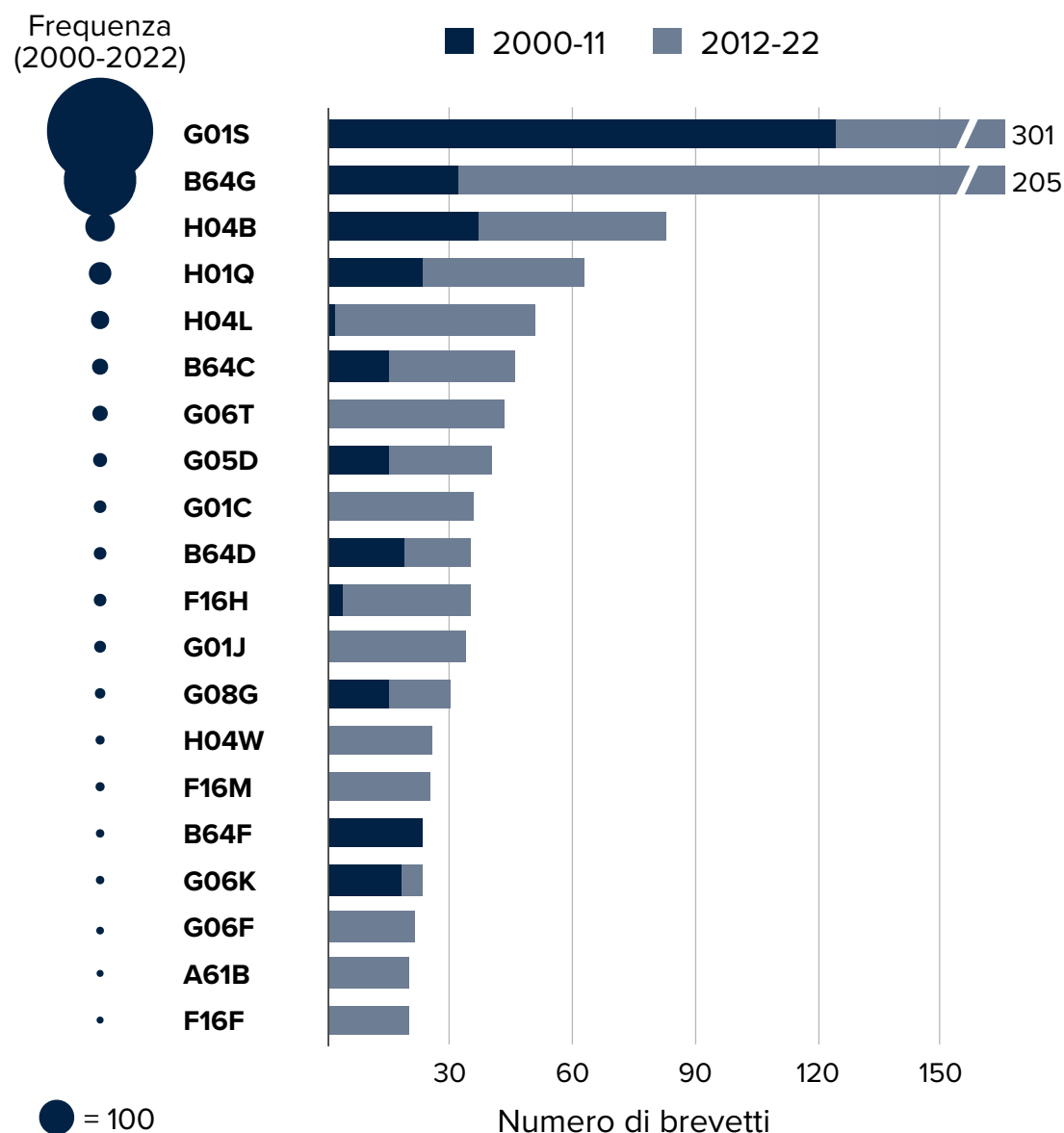


sono: Russia, India e Canada.

Sempre considerando l'estensione geografica, il numero di brevetti protetti mediante procedura internazionale risulta in aumento. Il loro andamento è mostrato nella Figura 27. I brevetti EP, pari a 75, crescono tra il 2000-11 e il 2012-22 del 34%, mentre i brevetti WO, pari a 46, crescono del 9%.

Figura 28

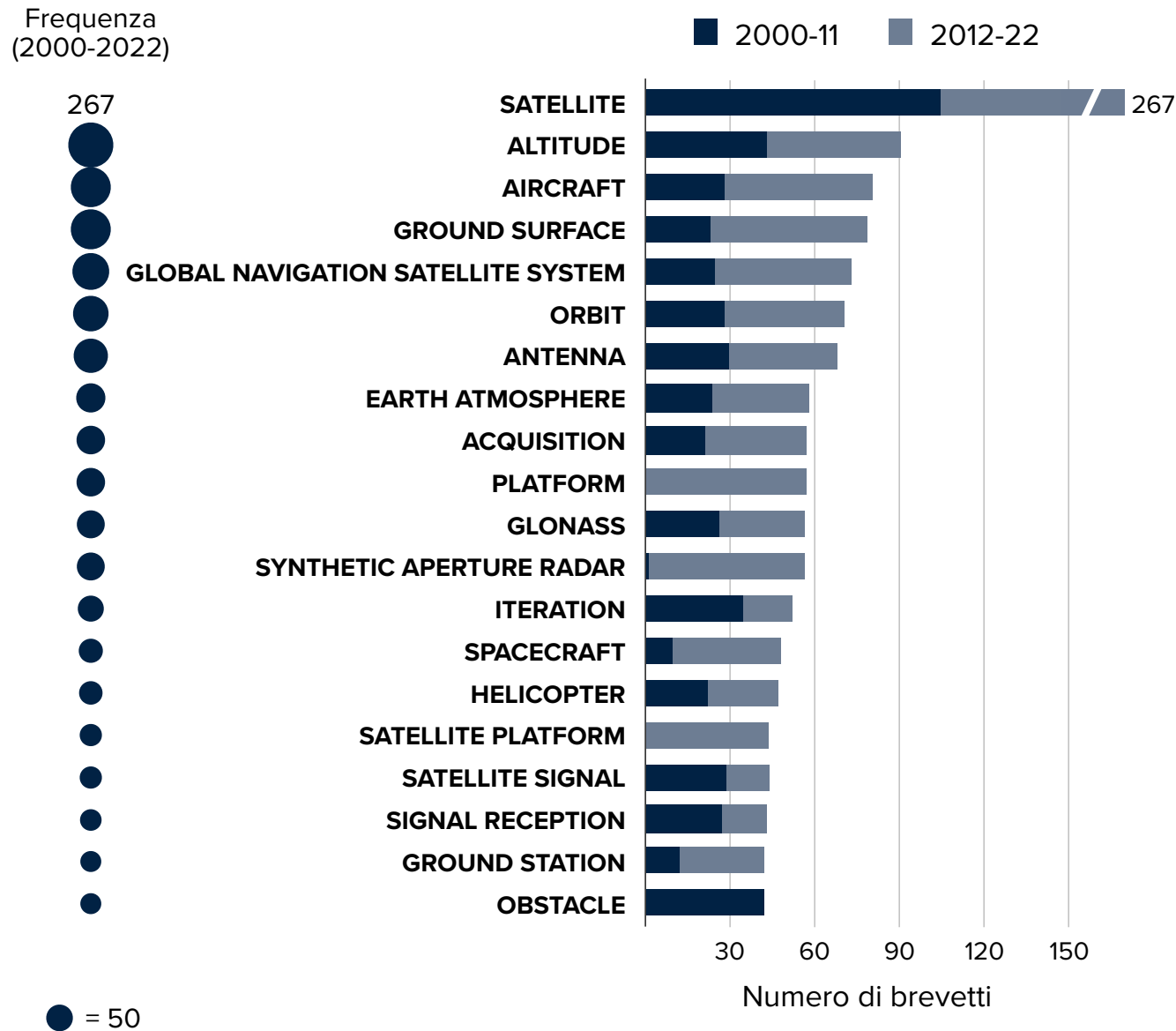
Evoluzione delle top 20 sottoclassi tecnologiche (CPC) - Navigazione Satellitare



Le innovazioni contenute nella Navigazione Satellitare, le cui prime 20 sottoclassi tecnologiche sono mostrate nella Figura 28, sono caratterizzate dal ruolo centrale delle tecnologie di rilevamento, localizzazione, radar e della cosmonautica. Inoltre, si assiste alla comparsa di alcune sottoclassi tecnologiche solo nel secondo periodo. Queste fanno riferimento, ad esempio, all'elaborazione di immagini, alle strumentazioni di misura e navigazione o alle comunicazioni wireless.

Complessivamente, le principali aree tecnologiche sono: G01 (MEASURING; TESTING), B64 (AIRCRAFT; AVIATION; COSMONAUTICS), H04 (ELECTRIC COMMUNICATION TECHNIQUE) e G06 (COMPUTING; CALCULATING OR COUNTING).

Figura 29
Top 20 concetti tecnologici - Navigazione Satellitare

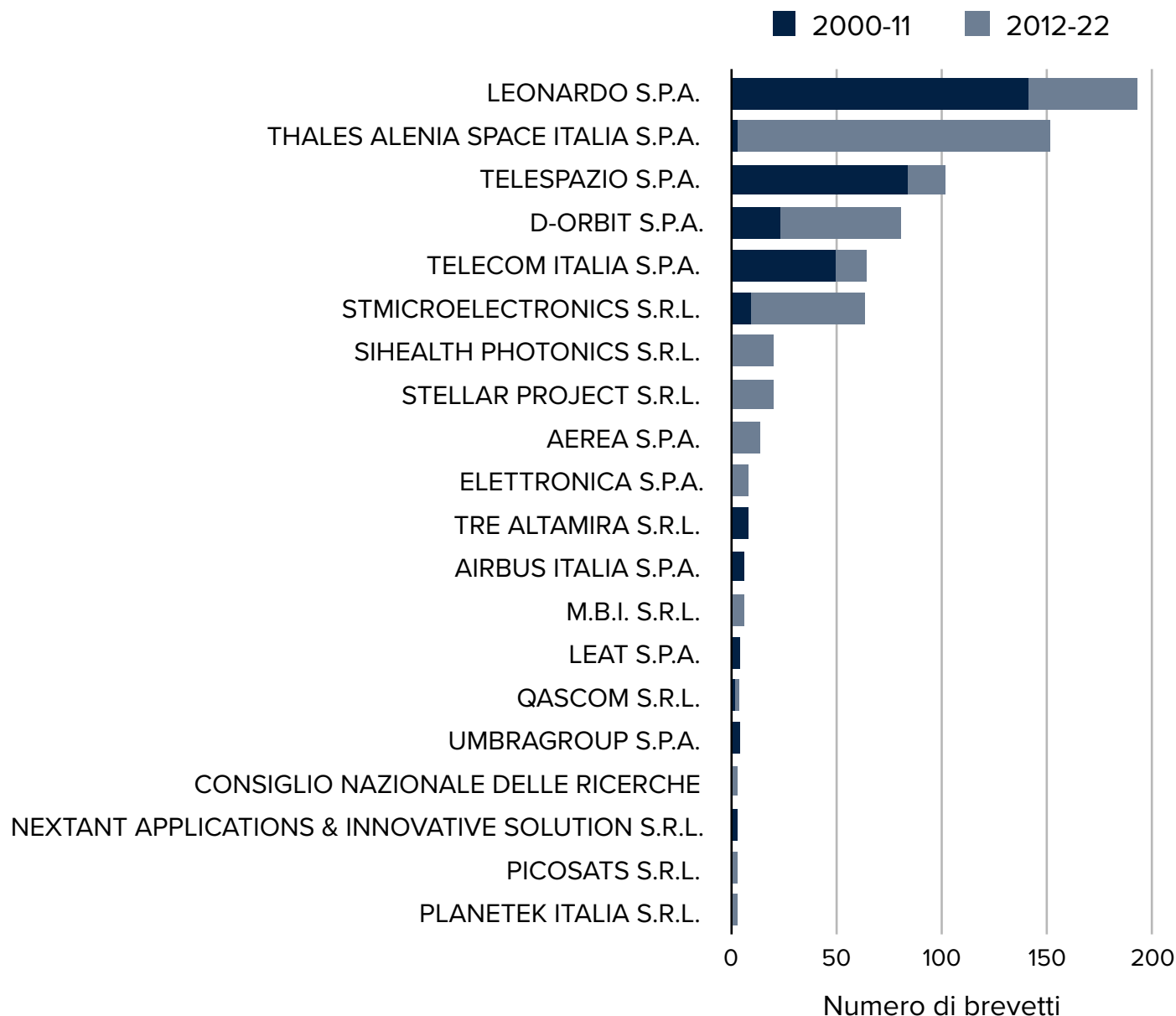


Tra i primi 20 concetti tecnologici, nella Figura 29, il concetto più frequente per numero di brevetti è SATELLITE, mentre quello con la crescita maggiore è SYNTHETIC APERTURE RADAR (+5.400%). Questa tipologia di raccolta dati infatti non trova applicazione solo nell'Osservazione della Terra, ma anche nella navigazione, come ad esempio quella marittima¹¹. Tra gli altri concetti che mostrano una crescita ci sono: SPACECRAFT, GROUND STATION, GROUND SURFACE e GLOBAL NAVIGATION SATELLITE SYSTEM.

11. NASA. (2025). Synthetic Aperture Radar (SAR). NASA EarthData. Consultato il 12 Novembre 2025, da <https://www.earthdata.nasa.gov/learn/earth-observation-data-basics/sar>

Figura 30

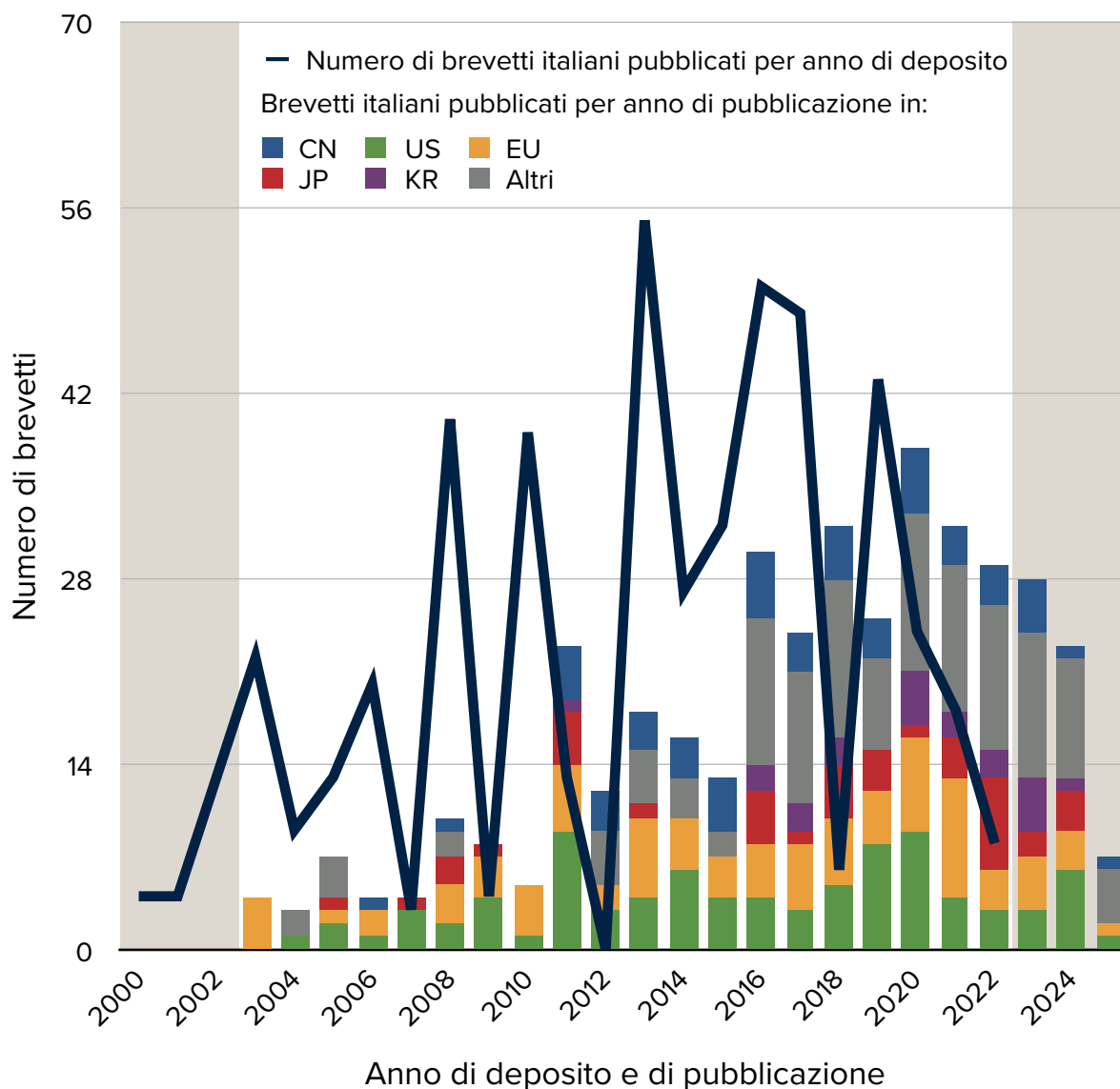
Top 20 attori 2000-2022 - Navigazione Satellitare



L'analisi dei primi 20 soggetti detentori di brevetti (Figura 30) rivela una forte redistribuzione dell'attività innovativa. Da un lato, il peso di alcuni soggetti aumenta in modo significativo tra il 2000-11 e il 2012-22. Primo tra tutti THALES ALENIA SPACE ITALIA S.P.A., con una crescita del +4.833%, ma anche STMICROELECTRONICS S.R.L. e D-ORBIT S.P.A., sebbene in modo più contenuto. D'altro canto, si assiste a un ridimensionamento del portafoglio brevettuale di alcuni soggetti, come LEONARDO S.P.A. e TELESPAZIO S.P.A., o alla scomparsa di alcuni nel secondo periodo, come TRE ALTAMIRA S.R.L. e AIRBUS ITALIA S.P.A. Altra dinamica significativa è la comparsa di alcuni soggetti solamente nel periodo 2012-22.

Figura 31

Evoluzione temporale dei brevetti nelle Comunicazioni Satellitari pubblicati per anno di deposito e anno di pubblicazione



2.5. Comunicazioni Satellitari

Nel dominio delle Comunicazioni Satellitari sono inclusi 495 brevetti e l'attività innovativa presenta una crescita tra il 2000-11 e il 2012-22 del 69%.

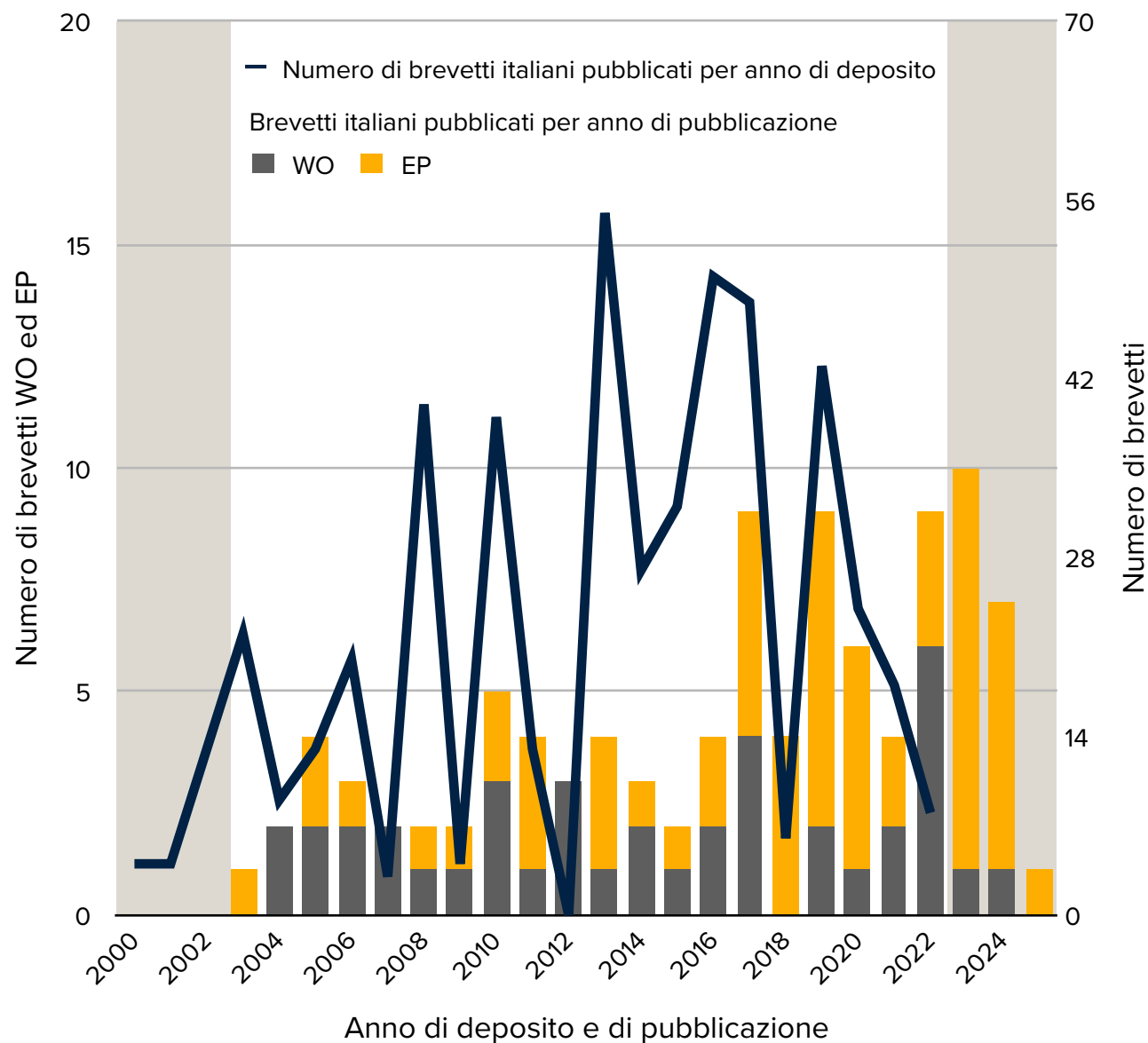
L'andamento temporale per numero di brevetti depositati (Figura 31) presenta fluttuazioni elevate con una tendenza decrescente della seconda decade degli anni 2000.

Come per gli altri domini tecnologici, anche in questo caso le principali estensioni geografiche sono gli Stati Uniti (86 brevetti), gli Stati dell'Unione Europea (82 brevetti) e la Cina con 51 brevetti. D'altro canto, con riferimento al resto del mondo, le estensioni geografiche con la maggiore frequenza sono Canada, Russia e India.

Nelle Figure 31 e 32, il numero di brevetti nei due estremi dell'arco temporale (evidenziati in grigio) è ridotto a causa dei 18 mesi di segretezza garantita a chi deposita un brevetto. Quindi, i brevetti depositati negli anni precedenti al 2000 e successivi al 2023 non sono rappresentati nella loro interezza.

Figura 32

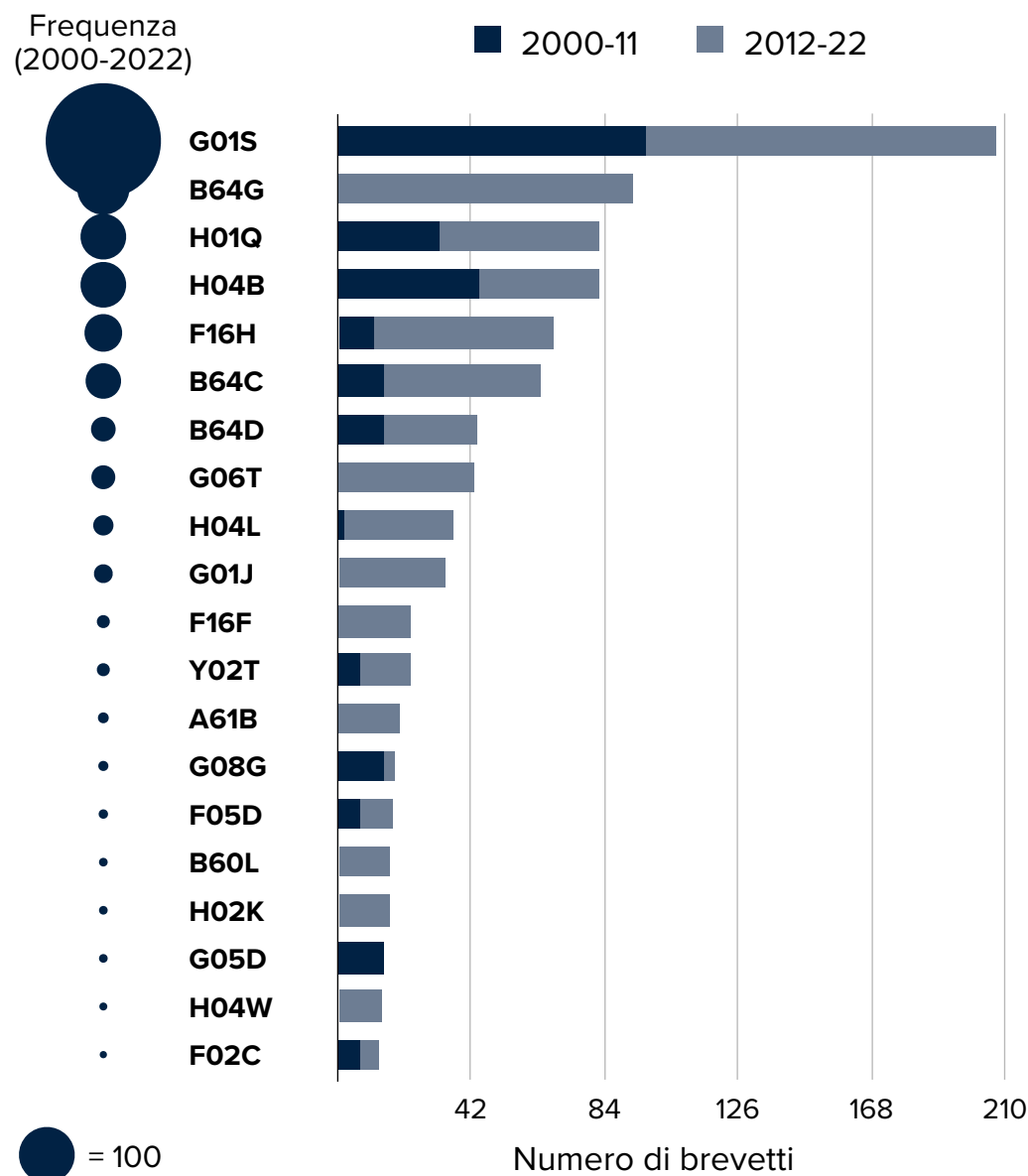
Evoluzione temporale dei brevetti WO ed EP nelle Comunicazioni Satellitari pubblicati per anno di deposito e anno di pubblicazione



Anche i brevetti protetti attraverso procedure internazionali hanno vissuto una crescita (Figura 32). I brevetti garantiti dall'European Patent Office (EP) sono 60, e tra il 2000-11 e il 2012-22 sono cresciuti del 22%, una crescita analoga a quella dei brevetti garantiti dalla World Intellectual Property Organization che ammontano a 40.

Figura 33

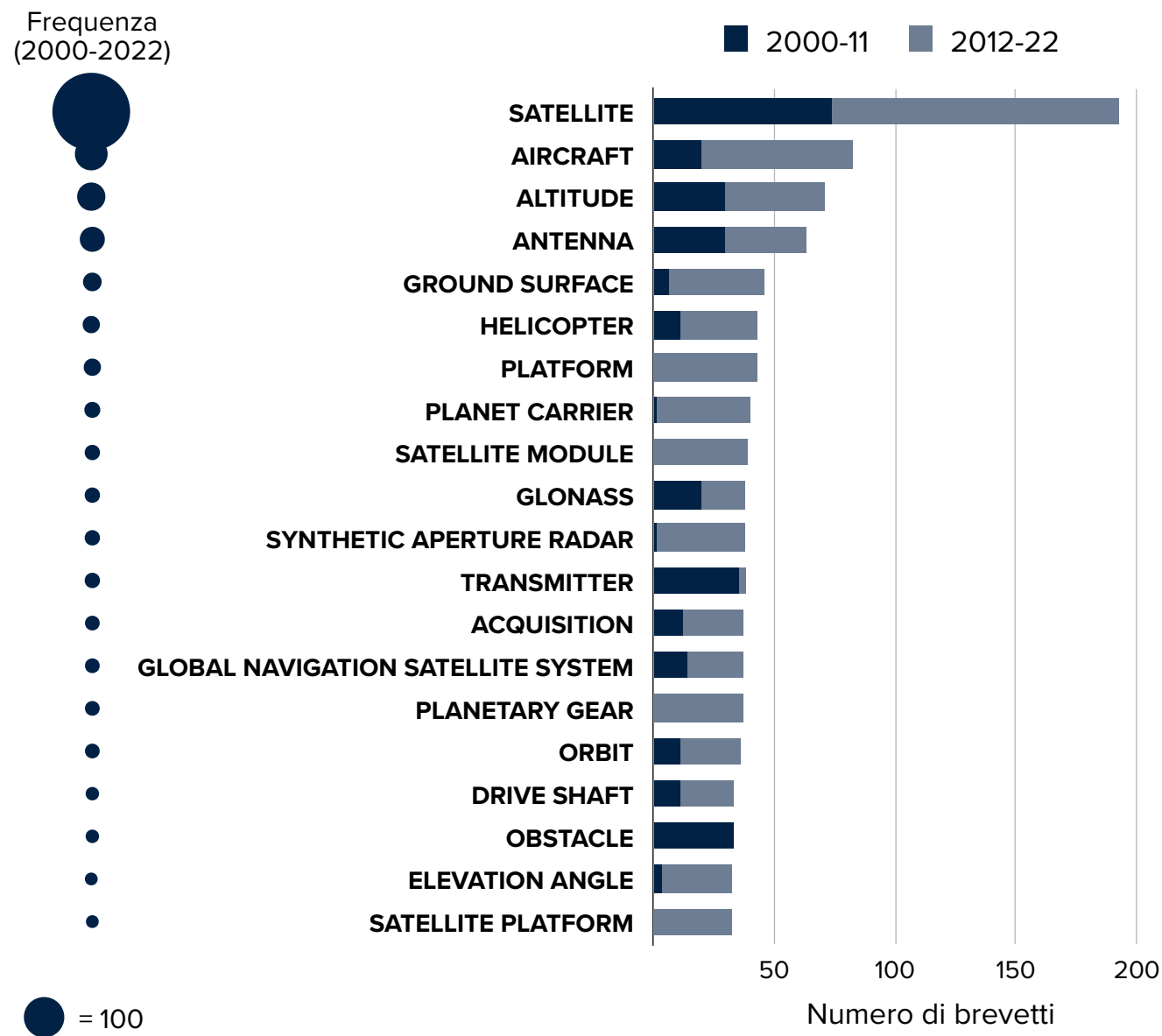
Evoluzione delle top 20 sottoclassi tecnologiche (CPC) - Comunicazioni Satellitari



Le prime 20 sottoclassi tecnologiche nelle Comunicazioni Satellitari sono mostrate nella Figura 33 e di queste, le principali aree tecnologiche sono: G01 (MEASURING; TESTING), B64 (AIRCRAFT; AVIATION; COSMONAUTICS) e H04 (ELECTRIC COMMUNICATION TECHNIQUE).

Tra le tecnologie che hanno registrato la crescita più significativa tra il periodo 2000-11 e il 2012-22 figurano quelle legate alle trasmissioni digitali, appartenenti alla sottoclasse H04L. Inoltre, tra le tecnologie che emergono nel periodo 2012-22 si trovano: tecnologie di processamento delle immagini, tecnologie di misurazione e testing e comunicazioni wireless.

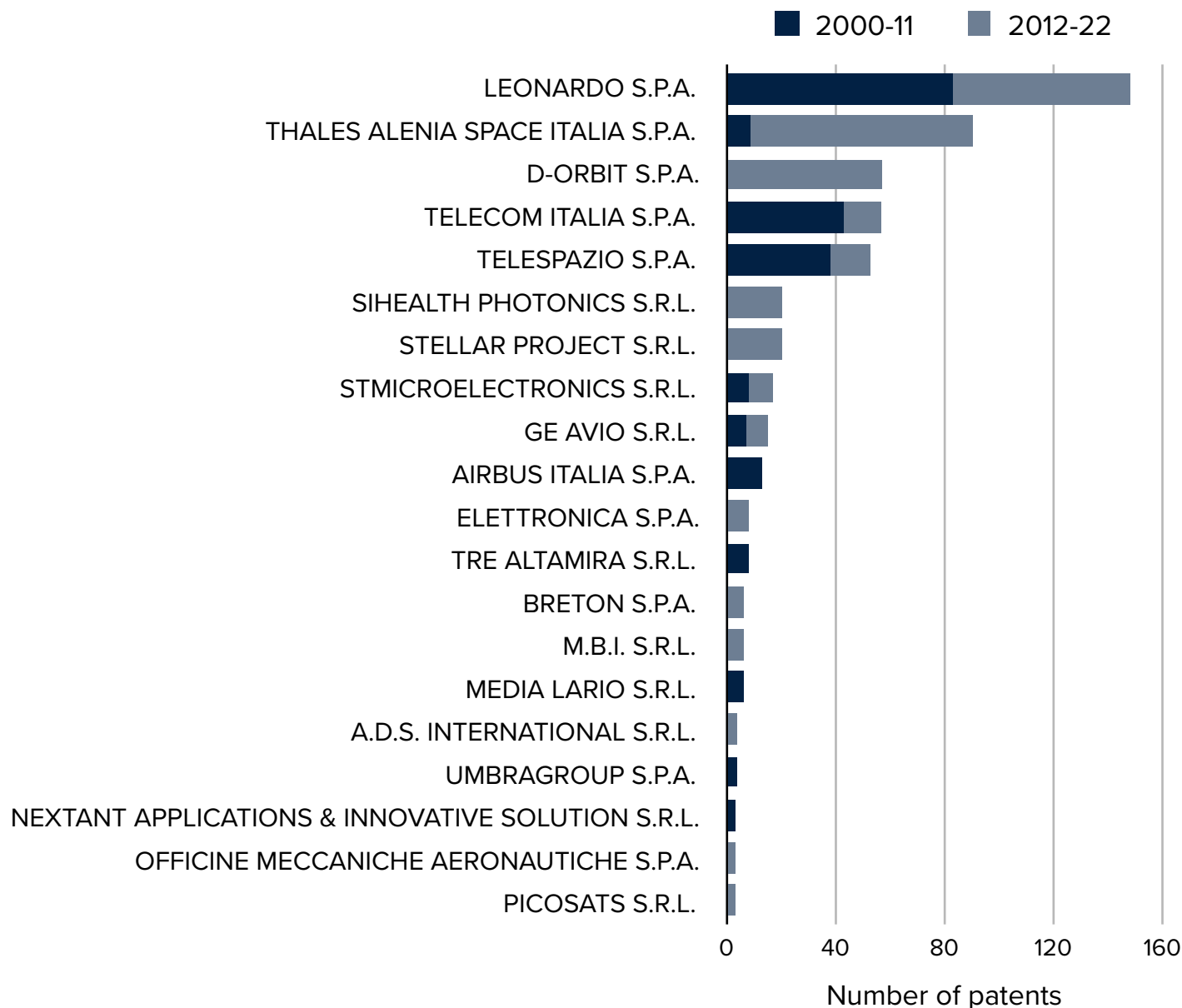
Figura 34
Top 20 concetti tecnologici - Comunicazioni Satellitari



Dall'analisi dei soggetti tecnologici che caratterizzano le tecnologie delle Comunicazioni Satellitari (Figura 34) emerge un'evoluzione tecnologica con la comparsa, nel secondo periodo, di tecnologie riguardanti le piattaforme satellitari e la modularizzazione. Inoltre, emerge una chiara diversificazione applicativa dei concetti presenti, riguardanti ad esempio l'aeronautica e la navigazione. Questo mostra la significativa copertura che le tecnologie delle comunicazioni satellitari rivestono e il loro ruolo in diversi campi applicativi.

Figura 35

Top 20 attori 2000-2022 - Comunicazioni Satellitari



Guardando il portafoglio brevettuale dei primi 20 soggetti detentori di brevetti (Figura 35), emerge una significativa trasformazione del panorama italiano e il ridimensionamento di alcuni grandi attori.

LEONARDO S.P.A. mantiene la leadership per numero di brevetti, sebbene con un'attività innovativa in decrescita tra il 2000-11 e il 2012-22, così come TELESPAZIO S.P.A. Anche il numero di brevetti attribuiti a TELECOM ITALIA S.P.A., attori chiave del settore delle telecomunicazioni, diminuisce significativamente. D'altro canto invece, tra i grandi attori, THALES ALENIA SPACE ITALIA S.P.A. rafforza la sua posizione con una crescita dell'800%.

Altra dinamica significativa è la comparsa di soggetti solamente nel periodo 2012-22 tra i quali attori affermati come D-ORBIT, ELETTRONICA S.P.A. e M.B.I. S.R.L., ma anche start-up come STELLAR PROJECT S.R.L.

2.6. Tecnologie cross-dominio

Dall'analisi delle sezioni dedicate ai singoli domini emerge che i concetti tecnologici ricorrono trasversalmente e che le tecnologie possono essere ricondotte alle medesime aree tecnologiche.

Al fine di cogliere e valutare la distribuzione e l'evoluzione delle innovazioni brevettate tra i vari domini tecnologici, ci si è avvalsi dell'UpSet Plot. Questa rappresentazione permette di visualizzare dati riconducibili a tre o più insiemi che si intersecano. Esso si costituisce di tre elementi:

- matrice dei pallini: in una colonna, indica quali domini sono considerati nell'intersezione;

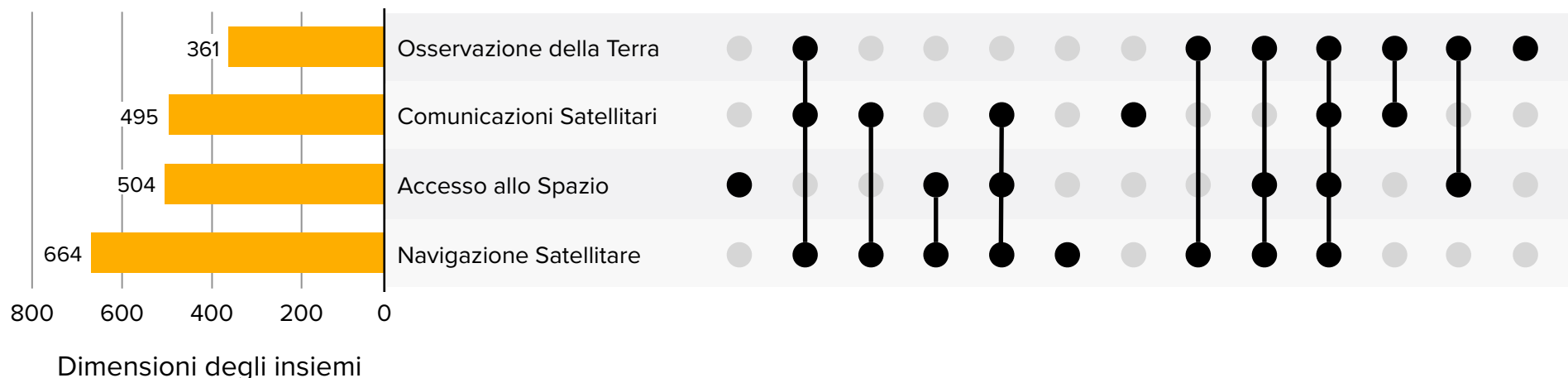
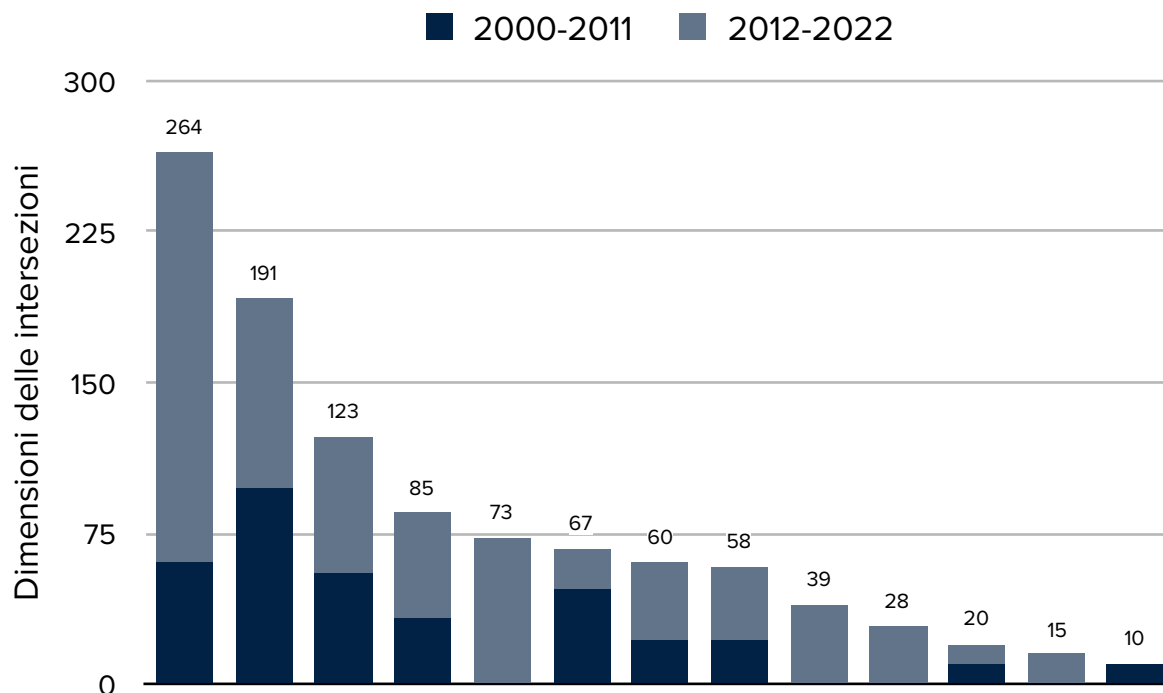


Figura 36

UpSet plot dei brevetti degli attori italiani



- grafico a barre verticali: numero di elementi appartenenti a una specifica intersezione tra domini;
- grafico a barre orizzontali: numero di elementi appartenenti a un dominio specifico.

La Figura 36 mostra dunque quanti brevetti sono riconducibili a un solo dominio e quanti, invece, sono cross-dominio. Inoltre, la loro ripartizione per periodo temporale permette di vedere la loro evoluzione nel corso dei due periodi considerati.

Tra le aree caratterizzate da una mag-

giore crescita tra il 2000-11 e il 2012-22 emergono le tecnologie solamente riconducibili all'Accesso allo Spazio, con una crescita significativa del 240%. Fanno seguito le tecnologie riconducibili solamente alle Comunicazioni Satellitari (+73%) e quelle rientranti nell'intersezione tra Accesso allo Spazio e Navigazione Satellitare.

D'altro canto, alcune aree presentano una contrazione nel secondo periodo. Il numero di brevetti riconducibili solamente alla Navigazione Satellitare cala del 57%, seguito dalla leggera diminu-

zione (-3%) nel numero di brevetti rientranti in Osservazione della Terra, Comunicazioni Satellitari e Navigazione Satellitare. Inoltre, nel periodo 2012-22, non ci sono tecnologie rientranti esclusivamente nell'Osservazione della Terra.

Oltre all'evoluzione degli insiemi tra i due periodi, negli anni 2012-22 si osserva la diffusione di brevetti in intersezioni non precedentemente presenti a prova di una maggiore natura cross-dominio delle tecnologie nella Space Economy.

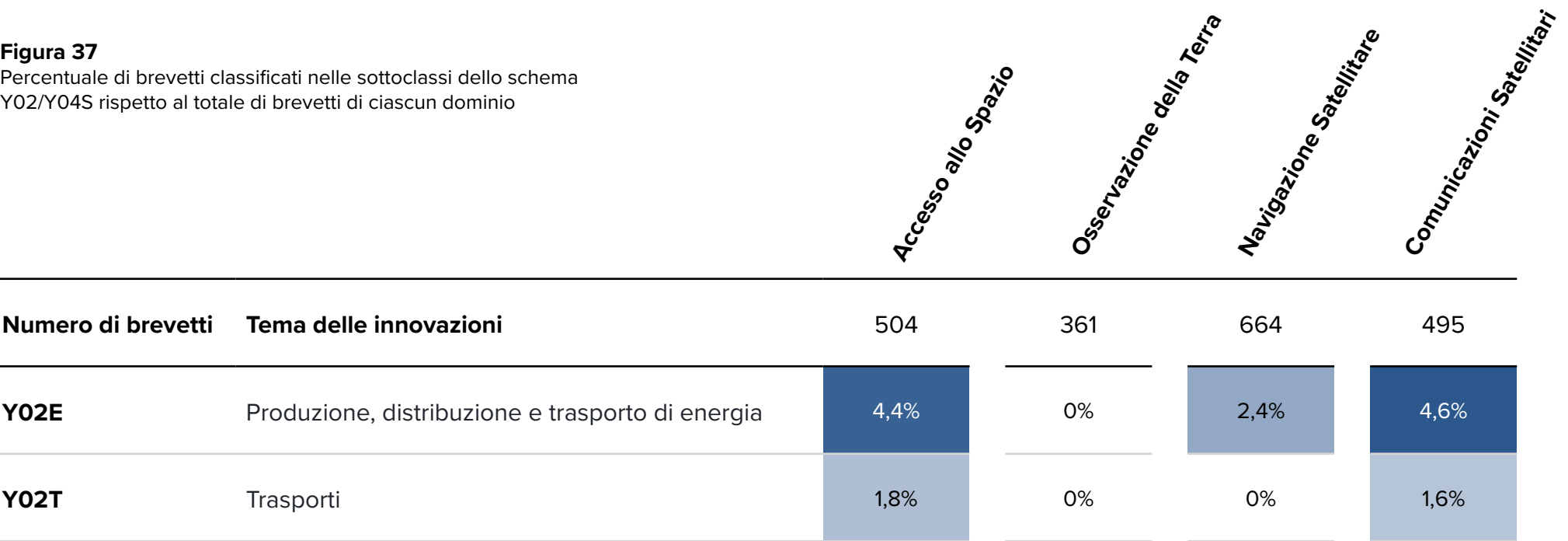
2.7. Tecnologie per la sostenibilità

Come ultima sezione di questo report, si è voluto analizzare quali e quante tecnologie possono, in funzione della loro natura tecnologica, contribuire a un maggior livello di sostenibilità. Per tale fine, ci si è avvalsi dello schema di classificazione Y02/Y04S. Esso è stato sviluppato dall’European Patent Office (EPO) e dall’United States Patent and Trademark Office (USPTO) e costituito da un insieme di codici tecnologici che

permettono di identificare le innovazioni che possono contribuire alla mitigazione del cambiamento climatico. Si tratta di uno strumento complementare alla Cooperative Patent Classification (CPC). Dall’analisi, i cui risultati sono mostrati nella Figura 37, è emerso come le aree tecnologiche ricorrenti fanno riferimento alle sottoclassi Y02E (produzione, distribuzione, trasporto di energia) e

Y02T (Trasporti). Rientrano, in queste due sottoclassi tecnologie, ad esempio, i sistemi di produzione di elettricità mediante varie fonti (come solare o nucleare) o i sistemi di trasporto e recupero di oggetti nello Spazio. Complessivamente, la pervasività di questo tipo di tecnologie è allineata con quanto emerso a livello mondiale, con livelli compresi tra l'1% e il 5%.

Figura 37
Percentuale di brevetti classificati nelle sottoclassi dello schema Y02/Y04S rispetto al totale di brevetti di ciascun dominio





Vista dell'Italia e del veicolo spaziale di rifornimento Cygnus, agganciato alla Stazione Spaziale Internazionale.

Fonte: ©NASA

3. Conclusioni

Lo studio fornisce un'analisi dell'attività innovativa nella Space Economy dei soggetti rientrati nel Catalogue Space Economy Italia, attraverso le informazioni contenute nei brevetti.

Da un lato, le sfide comportate dalla definizione di Space Economy fanno sì che alcuni fenomeni e dinamiche che stanno caratterizzando l'evoluzione tecnologica dei quattro domini possano non essere colti in modo esaustivo. D'altro canto, alcuni soggetti potrebbero non essere inclusi nell'insieme di partenza. Per esempio, il seguente report non include le università.

Nonostante questo, l'analisi svolta ha permesso di fornire un'immagine dell'attività innovativa dell'ecosistema ita-

liano nella Space Economy e delle principali dinamiche che ne stanno caratterizzando l'evoluzione.

Di seguito si presentano i risultati chiave.

1. L'attività innovativa italiana cresce del 91% tra il 2000-11 e il 2012-22, un tasso maggiore di quello registrato a livello mondiale.

A trainare questa crescita è il significativo aumento dei brevetti rientranti nell'Accesso allo Spazio +348%. Il peso a livello mondiale dell'attività innovativa dei soggetti italiani resta costante tra i periodi 2000-11 e 2012-22 con, da un lato, un miglioramento per quanto riguarda l'Accesso allo Spazio e le Comu-

nicazioni Satellitari, mentre dall'altro un deterioramento per la Navigazione Satellitare e l'Osservazione della Terra.

2. Gli Stati Uniti e l'Unione Europea rappresentano le principali aree geografiche di estensione brevettuale per i soggetti italiani.

Con 211 brevetti depositati negli Stati Uniti e 189 nei Paesi dell'Unione Europea, queste due estensioni geografiche si attestano nelle prime due posizioni per numero di brevetti. Corea del Sud e Giappone si affermano invece per tasso di crescita, rispettivamente +367% e +156%, tra le cinque estensioni geografiche considerate.

Cresce anche il numero di brevetti depositati attraverso le procedure internazionali. I brevetti WO, pari a 83, crescono del 96% tra il 2000-11 e il 2012-22, mentre i brevetti EP, pari a 126, crescono del 68%.

3. Cambiano i profili di valore delle innovazioni nei quattro domini, con la Navigazione Satellitare e le Comunicazioni Satellitari che presentano una crescente capacità innovativa.

Mentre tra il 2000-11 e il 2012-22 le tecnologie rientranti nella Navigazione Satellitare e nelle Comunicazioni Satellitari vivono un rafforzamento della loro capacità di generare valore potenziale, questo cala per quanto riguarda le tecnologie dell'Accesso allo Spazio e dell'Osservazione della Terra.

Confrontando i risultati con quanto osservato a livello mondiale, e guardando solo al periodo 2012-22, la capacità innovativa nell'Accesso allo Spazio e nella Navigazione Satellitare è maggiore rispetto a quella a livello mondiale, mentre è minore per quanto riguarda gli altri due domini.

4. Si registrano trend positivi dell'attività innovativa in ambito veicoli spaziali, trasmissioni digitali, misurazione e navigazione.

Dall'analisi delle sottoclassi tecnologiche e dei concetti tecnologici emerge il consolidamento in aree tecnologiche facenti riferimento ai veicoli spaziali, alle comunicazioni, alla meccanica, alla sensoristica e ai componenti elettrici. Inoltre, nel periodo 2012-22, si assiste alla comparsa di concetti e sottoclassi tecnologiche non precedentemente utilizzati. Questi fanno riferimento a tecnologie per l'elaborazione delle immagini, componenti meccaniche, misurazione delle proprietà della luce e misurazione e test di materiali.

5. Cresce l'innovazione con applicazioni cross-dominio ed è divenuta residuale quella specifica di Osservazione della Terra.

L'analisi delle classi tecnologiche e dei concetti tecnici evidenzia aree di sovrapposizione tra i vari domini. Questo è confermato dall'analisi volta a valutare il numero di brevetti rientranti in uno

e più domini. In particolare, le intersezioni più popolate sono quelle tra Osservazione della Terra, Comunicazioni Satellitari e Navigazione Satellitare e tra Comunicazioni Satellitari e Navigazione Satellitare.

Inoltre, nel periodo 2012-22 si osserva da un lato la crescita di brevetti esclusivi all'Accesso allo Spazio e alle Comunicazioni Satellitari, mentre dall'altro l'assenza di brevetti specifici all'Osservazione della Terra. Inoltre, si assiste alla formazione di nuove intersezioni non presenti precedentemente. Quelle con il maggior numero di brevetti sono: Comunicazioni Satellitari-Accesso allo Spazio-Navigazione Satellitare e Osservazione della Terra-Accesso allo Spazio-Navigazione Satellitare.

6. Il contributo dell'innovazione spaziale alla mitigazione del cambiamento climatico è ancora limitato.

Dall'analisi delle tecnologie rientranti nello schema Y02/Y04S della classificazione CPC, emerge che le aree tecnologiche interessate fanno riferimento alla produzione, distribuzione e trasporto di energia e al dominio dei trasporti.

Il peso di queste tecnologie sul totale è ancora limitato, con valori che vanno dall'1% al 5%, lasciando ampi spazi di sviluppo.

7. L'ecosistema italiano cresce non solo grazie all'attività innovativa di grandi aziende consolidate, ma anche di nuovi attori.

Gli attori principali che dominano il panorama italiano sono LEONARDO S.P.A. e THALES ALENIA SPACE ITALIA S.P.A., quest'ultima che presenta anche il tasso di crescita maggiore, pari al +550%, nel numero di brevetti depositati tra il 2000-11 e il 2012-22.

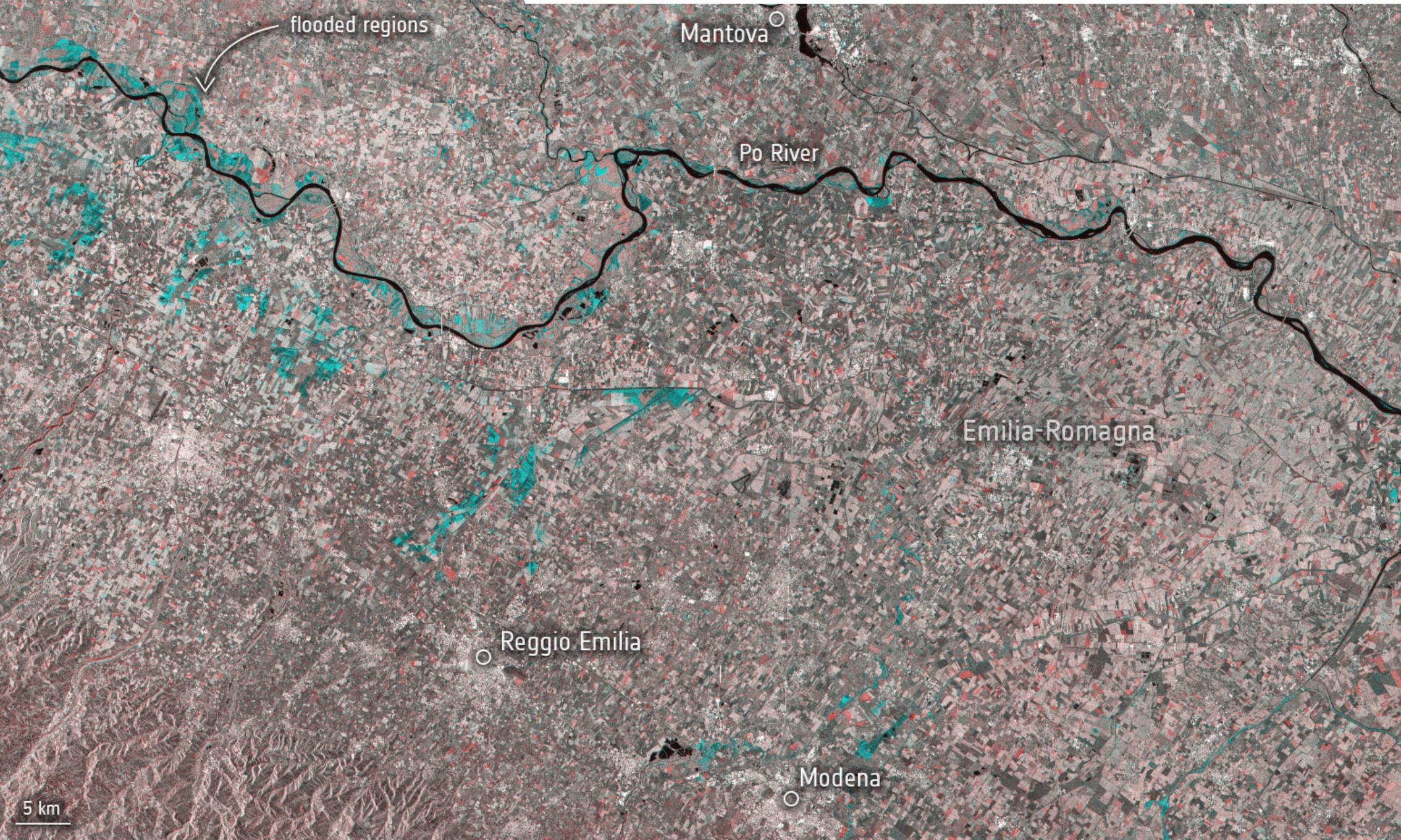
Di particolare rilevanza è la comparsa, nel secondo periodo, di nuovi attori. Essi sono sia aziende consolidate, sia imprese emergenti e start-up, a prova dell'evoluzione dell'ecosistema italiano sia in termini quantitativi, sia in termini di diversificazione dei soggetti coinvolti.



Per saperne più sull'attività innovativa nella Space Economy a livello mondiale, accedi al report **Space Innovation: l'innovazione della Space Economy nel mondo. Un'analisi brevettuale** tramite il link: <https://biblio.liuc.it/wp/rr15/rr15.pdf>

Le aree blu evidenziano le zone dell'Emilia Romagna che sono state colpite nell'Ottobre 2024 dalle inondazioni. Questa immagine è ottenuta grazie al confronto tra un'immagine prima dell'inondazione (8 ottobre) e una dopo (20 ottobre), scattate dalla missione Copernicus Sentinel-1

Fonte: ©ESA



4. Referenze

- Angelucci, S., Hurtado-Albir, F. J., & Volpe, A. (2018). Supporting global initiatives on climate change: The EPO's "Y02-Y04S" tagging scheme. *World Patent Information*, 54, S85–S92. <https://doi.org/10.1016/j.wpi.2017.04.006>
- ANSA. (2025, Novembre 1). In Italia la Space Economy vale 4 miliardi, con 400 aziende. ANSA. https://www.ansa.it/canale_scienza/notizie/spazio_astronomia/2025/10/31/la-space-economy-italiana-cresce-400-aziende-e-13mila-addetti-_701d79c0-e1e8-446a-929f-b933bd15d40c.html
- Bernocchi, R., Manzini, R., Puliga, G., Paravano, A., Trucco, P., & Ponta, L. (2025). Space innovation: L'innovazione della Space Economy nel mondo. Un'analisi brevettuale. *Università Cattaneo Research Reports*. https://doi.org/10.25428/ucresearchreport/15_2025
- Collette, E., Haight, D., Martineau, S., Neville, M., & Parsons, A. (2018). *The Patents in Space—Highlighting Innovation in the Canadian Space Sector*. Canadian Intellectual Property Office.
- Dos Santos Paulino, V. (2020). *Innovation Trends in the Space Industry* (1st edn). Wiley. <https://doi.org/10.1002/9781119694847>
- Draghi, M. (2024). The future of European competitiveness-Part B | In-depth analysis and recommendations. *European Commission*. <https://www.europeansources.info/record/the-future-of-european-competitiveness/>
- EPO & USPTO. (2025). *Updates on Y02 and Y04S*. European Patent Office. Consultato il 23 Giugno 2025, da <https://www.epo.org/en/news-events/in-focus/classification/classification/updatesYO2andY04S>
- ESA's Space Debris Office. (2025). *Space Environment Statistics · Space Debris User Portal*. Consultato il 20 May 2025, from <https://sdup.esoc.esa.int/discosweb/statistics/>
- Garzaniti, N., Tekic, Z., Kukolj, D., & Golkar, A. (2021). Review of technology trends in new space missions using a patent analytics approach. *Progress in Aerospace Sciences*, 125, 100727. <https://doi.org/10.1016/j.paerosci.2021.100727>
- JSR. (2024). Number of active satellites from 1957 to 2023 [Data set]. In Statista. Consultato il May 09, 2025, from <https://www.statista.com/statistics/897719/number-of-active-satellites-by-year/>
- Ministero delle Imprese e del Made in Italy. (2018). *Space Economy*. mimit.gov.it. <https://www.mimit.gov.it/it/impresa/competitivita-e-nuove-imprese/space-economy>
- NASA. (2024.). *NASA Spinoff*. Consultato il 20 Maggio 2025, da <https://spinoff.nasa.gov>
- NASA. (2025). Synthetic Aperture Radar (SAR). NASA EarthData. Consultato il 12 Novembre 2025, da <https://www.earthdata.nasa.gov/learn/earth-observation-data-basics/sar>
- OECD. (2016). *Space and Innovation*. OECD. <https://doi.org/10.1787/9789264264014-en>
- OECD. (2022). *OECD Handbook on Measuring the Space Economy*, 2nd Edition. OECD. <https://doi.org/10.1787/8bfef437-en>
- Osservatorio Space Economy. (2025). *La Space Economy Italiana*
- Pleney, L. (2025, January 20). Highlights of the 2024 Space Economy. *Novaspace*. <https://nova.space/in-the-loop/highlights-of-the-2024-space-economy/>
- Ponta, L., Puliga, G., & Manzini, R. (2021). A measure of innovation performance: The Innovation Patent Index. *Management Decision*, 59(13), 73–98. <https://doi.org/10.1108/MD-05-2020-0545>
- Ribeiro, J. R., Pelicioni, L. C., Caldas, I., Lahoz, C., & Belderrain, M. C. N. (2018). Evolution of Policies and Technologies for Space Debris Mitigation Based on Bibliometric and Patent Analyses. *Space Policy*, 44–45, 40–56. <https://doi.org/10.1016/j.spacepol.2018.03.005>
- Schmoch, U., Kirsch, N., Ley, W., Plescher, E., & Jung, K. O. (1991). Analysis of technical spin-off effects of space-related R&D by means of patent indicators. *Acta Astronautica*, 24, 353–362. [https://doi.org/10.1016/0094-5765\(91\)90185-8](https://doi.org/10.1016/0094-5765(91)90185-8)
- WIPO. (2025a). *IPC GREEN INVENTORY*. <https://www.wipo.int/classifications/ipc/green-inventory/home>
- World Economic Forum. (2024). *Space: The \$1.8 Trillion Opportunity for Global Economic Growth*. World Economic Forum. https://www3.weforum.org/docs/WEF_Space_2024.pdf
- WIPO. (2025c). *WIPO Technology Trends: Future of Transportation*. World Intellectual Property Organization. <https://doi.org/10.34667/TIND.57963>

5. Appendice

Tabella 3:

Definizione sottoclassi CPC

Fonte: Espacenet. (2025). Classification search. European Patent Office. Consultato il 24 Novembre 2025, da <https://worldwide.espacenet.com/patent/cpc-browser#>

A61B	DIAGNOSIS; SURGERY; IDENTIFICATION
B60L	PROPULSION OF ELECTRICALLY-PROPELLED VEHICLES; SUPPLYING ELECTRIC POWER FOR AUXILIARY EQUIPMENT OF ELECTRICALLY-PROPELLED VEHICLES; ELECTRODYNAMIC BRAKE SYSTEMS FOR VEHICLES IN GENERAL; MAGNETIC SUSPENSION OR LEVITATION FOR VEHICLES; MONITORING OPERATING VARIABLES OF ELECTRICALLY-PROPELLED VEHICLES; ELECTRIC SAFETY DEVICES FOR ELECTRICALLY-PROPELLED VEHICLES
B61L	GUIDING RAILWAY TRAFFIC; ENSURING THE SAFETY OF RAILWAY TRAFFIC
B64C	AEROPLANES; HELICOPTERS
B64D	EQUIPMENT FOR FITTING IN OR TO AIRCRAFT; FLIGHT SUITS; PARACHUTES; ARRANGEMENT OR MOUNTING OF POWER PLANTS OR PROPULSION TRANSMISSIONS IN AIRCRAFT
B64F	GROUND OR AIRCRAFT-CARRIER-DECK INSTALLATIONS SPECIALLY ADAPTED FOR USE IN CONNECTION WITH AIRCRAFT; DESIGNING, MANUFACTURING, ASSEMBLING, CLEANING, MAINTAINING OR REPAIRING AIRCRAFT, NOT OTHERWISE PROVIDED FOR; HANDLING, TRANSPORTING, TESTING OR INSPECTING AIRCRAFT COMPONENTS, NOT OTHERWISE PROVIDED FOR
B64G	COSMONAUTICS; VEHICLES OR EQUIPMENT THEREFOR
F02C	GAS-TURBINE PLANTS; AIR INTAKES FOR JET-PROPULSION PLANTS; CONTROLLING FUEL SUPPLY IN AIR-BREATHING JET-PROPULSION PLANTS
F02K	JET-PROPULSION PLANTS
F05D	INDEXING SCHEME FOR ASPECTS RELATING TO NON-POSITIVE-DISPLACEMENT MACHINES OR ENGINES, GAS-TURBINES OR JET-PROPULSION PLANTS

Tabella 3:

Definizione sottoclassi CPC

F16B	DEVICES FOR FASTENING OR SECURING CONSTRUCTIONAL ELEMENTS OR MACHINE PARTS TOGETHER, e.g. NAILS, BOLTS, CIRCLIPS, CLAMPS, CLIPS OR WEDGES; JOINTS OR JOINTING
F16F	SPRINGS; SHOCK-ABSORBERS; MEANS FOR DAMPING VIBRATION
F16H	GEARING
F16M	FRAMES, CASINGS OR BEDS OF ENGINES, MACHINES OR APPARATUS, NOT SPECIFIC TO ENGINES, MACHINES OR APPARATUS PROVIDED FOR ELSEWHERE; STANDS; SUPPORTS
G01C	MEASURING DISTANCES, LEVELS OR BEARINGS; SURVEYING; NAVIGATION; GYROSCOPIC INSTRUMENTS; PHOTOGRAMMETRY OR VIDEOGRAMMETRY
G01J	MEASUREMENT OF INTENSITY, VELOCITY, SPECTRAL CONTENT, POLARISATION, PHASE OR PULSE CHARACTERISTICS OF INFRARED, VISIBLE OR ULTRAVIOLET LIGHT; COLORIMETRY; RADIATION PYROMETRY
G01M	TESTING STATIC OR DYNAMIC BALANCE OF MACHINES OR STRUCTURES; TESTING OF STRUCTURES OR APPARATUS, NOT OTHERWISE PROVIDED FOR
G01N	INVESTIGATING OR ANALYSING MATERIALS BY DETERMINING THEIR CHEMICAL OR PHYSICAL PROPERTIES
G01S	RADIO DIRECTION-FINDING; RADIO NAVIGATION; DETERMINING DISTANCE OR VELOCITY BY USE OF RADIO WAVES; LOCATING OR PRESENCE-DETECTING BY USE OF THE REFLECTION OR RERADIATION OF RADIO WAVES; ANALOGOUS ARRANGEMENTS USING OTHER WAVES
G02B	OPTICAL ELEMENTS, SYSTEMS OR APPARATUS
G05D	SYSTEMS FOR CONTROLLING OR REGULATING NON-ELECTRIC VARIABLES
G06F	ELECTRIC DIGITAL DATA PROCESSING
G06K	GRAPHICAL DATA READING; PRESENTATION OF DATA; RECORD CARRIERS; HANDLING RECORD CARRIERS
G06N	COMPUTING ARRANGEMENTS BASED ON SPECIFIC COMPUTATIONAL MODELS
G06Q	INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGY [ICT] SPECIALLY ADAPTED FOR ADMINISTRATIVE, COMMERCIAL, FINANCIAL, MANAGERIAL OR SUPERVISORY PURPOSES; SYSTEMS OR METHODS SPECIALLY ADAPTED FOR ADMINISTRATIVE, COMMERCIAL, FINANCIAL, MANAGERIAL OR SUPERVISORY PURPOSES, NOT OTHERWISE PROVIDED FOR

Tabella 3:

Definizione sottoclassi CPC

G06T	IMAGE DATA PROCESSING OR GENERATION, IN GENERAL
G06V	IMAGE OR VIDEO RECOGNITION OR UNDERSTANDING
G08G	TRAFFIC CONTROL SYSTEMS
H01Q	ANTENNAS, i.e. RADIO AERIALS
H02K	DYNAMO-ELECTRIC MACHINES
H04B	TRANSMISSION
H04L	TRANSMISSION OF DIGITAL INFORMATION, e.g. TELEGRAPHIC COMMUNICATION
H04W	WIRELESS COMMUNICATION NETWORKS
Y02E	REDUCTION OF GREENHOUSE GAS [GHG] EMISSIONS, RELATED TO ENERGY GENERATION, TRANSMISSION OR DISTRIBUTION
Y02T	CLIMATE CHANGE MITIGATION TECHNOLOGIES RELATED TO TRANSPORTATION

Per maggiori informazioni

Visita liuc.it

Per maggiori contenuti e informazioni sulle analisi dell'Osservatorio Innovazioni e Brevetti, visita la pagina web dell'Osservatorio (**clicca qui**)

Per maggiori contenuti e informazioni sulle analisi dell'Osservatorio Space Economy, visita la pagina web dell'Osservatorio (**clicca qui**)

