

Corso di Laurea Magistrale in INGEGNERIA GESTIONALE



**Politecnico
di Torino**

Tesi di Laurea Magistrale:

TECNOLOGIE AEROSPAZIALI E SPILLOVER CIVILI

Relatore:
Prof. Federico Caviggioli

Candidato:
Andrea Masucci

Anno Accademico 2023/2024

*A Mamma, Papà e Nonna
per il loro amore sempre vivo
anche a 900km di distanza*

Sommario

INTRODUZIONE	5
CAPITOLO 1: DEFINIZIONI E CONTESTO.....	7
1.1 IL SETTORE “SPACE” – CONTESTO ED APPLICAZIONI.....	8
1.1.1 <i>Contesto attuale dell’ambito “Space” – Space Economy</i>	8
1.1.2 <i>Settori di Sviluppo e di Applicazione - Classificazione IPC</i>	9
1.2 BREVETTI E METODO DI RICERCA	13
1.2.1 <i>I brevetti – Strumento fondamentale per lo studio</i>	13
1.2.2 <i>Descrizione, caratteristiche e processo di brevettazione</i>	15
1.3 TREND FUTURI – NEW SPACE ECONOMY.....	20
1.3.1 <i>Trend Futuri – La New Space Era</i>	20
1.3.2 <i>New Space Economy vs Space Economy</i>	22
1.4 SPILLOVER: DEFINIZIONE, APPLICAZIONI ED ESEMPI	25
1.4.1 <i>Introduzione e focus sul settore “space”</i>	25
1.4.2 <i>Applicazioni degli Spillover e “space” quotidiano</i>	27
1.4.3 <i>Approfondimento: IL GPS.</i>	29
CAPITOLO 2: DATABASE ED ANALISI STATISTICHE	32
2.1 RICERCA AZIENDE E IMPLEMENTAZIONE DATABASE.....	33
2.1.1 <i>Area geografica</i>	33
2.1.2 <i>Implementazione database e missing data</i>	34
2.2 CREAZIONE DEL CAMPIONE DI BREVETTI	36
2.2.1 <i>Ricerca e storico delle query</i>	36
2.2.2 <i>Identificazione aziende “excluded”</i>	37
2.2.3 <i>Query unica e database di brevetti</i>	39
2.3 ANALISI STATISTICHE DEL CAMPIONE DI AZIENDE	40
2.3.1 <i>Studio geografico del campione</i>	40
2.3.2 <i>Analisi temporale delle aziende</i>	43
2.3.3 <i>Analisi sulla pubblicazione dei brevetti</i>	46
2.4 ANALISI STATISTICHE DEL CAMPIONE DI BREVETTI.....	50
2.4.1 <i>Analisi geografica dei brevetti</i>	50
2.4.2 <i>Studio temporale delle invenzioni registrate</i>	52
2.4.3 <i>Campi di applicazione dei brevetti</i>	54

CAPITOLO 3: FOCUS SU FLUSSI DI CITAZIONE	58
3.1 INTRODUZIONE, METODO ED IMPLEMENTAZIONE.....	59
<i>3.1.1 Contesto, descrizione e funzionalità</i>	<i>59</i>
<i>3.1.2 Costruzione del database “Citing Patents”</i>	<i>60</i>
3.2 ANALISI STATISTICHE SUI “CITING PATENTS”	62
<i>3.2.1 Analisi e confronti variabile “Age” ed IPC Code</i>	<i>62</i>
<i>3.2.2 Analisi Citing DownStream Patents</i>	<i>67</i>
<i>3.2.3 Analisi Citing UpStream Patents</i>	<i>70</i>
<i>3.2.4 Analisi Companies “Assignee” e Centri di innovazione</i>	<i>74</i>
CONCLUSIONI	77
BIBLIOGRAFIA.....	79

INTRODUZIONE

In un'epoca in cui il progresso tecnologico si propaga a velocità vertiginosa, la connessione tra il settore aerospaziale e le applicazioni civili si rivela un terreno fertile per scoperte significative e impatti trasversali. Il seguente elaborato "Tecnologie aerospaziali e spillover civili" si inoltra nelle intricate trame di questa relazione, esplorando il terreno poco battuto delle interazioni tra le innovazioni spaziali e l'evoluzione quotidiana.

Le tecnologie aerospaziali rappresentano un campo di ricerca e sviluppo scientifico e tecnologico che si occupa dello studio, della progettazione e della produzione di sistemi e veicoli che operano nell'ambiente spaziale e atmosferico. Questo settore è noto sicuramente per essere all'avanguardia nella ricerca e nell'innovazione, ma le sue applicazioni non riguardano solo l'esplorazione dello spazio, avendo anche importanti ripercussioni in ambito civile.

Lo scopo principale di questa ricerca è infatti quello di esplorare i meccanismi degli "spillover", fenomeni attraverso i quali le innovazioni spaziali si riversano nei settori civili, alimentando nuove invenzioni e progressi. Attraverso l'analisi approfondita di brevetti e flussi di citazioni, l'obiettivo che ci si è posti è stato quello di identificare, caratterizzare e comprendere come queste influenze si propaghino tra le aziende.

L'universo dei brevetti è diventato la chiave di accesso al vasto archivio di queste innovazioni, fornendo un mezzo per tracciare il percorso delle tecnologie spaziali nel panorama civile, mentre la classificazione IPC e l'analisi delle sue componenti ha fornito un mezzo di studio agevole e veloce ai fini della ricerca.

Il primo capitolo sarà dedicato all'introduzione nel contesto del settore "Space" e delle invenzioni ad esso correlate, esplorando la Space Economy, le sue ramificazioni nei settori di sviluppo e applicazione ed i trend futuri.

Quello successivo, invece, sposterà più lo sguardo sul percorso metodologico della ricerca, dalla selezione delle aziende alla creazione del campione di brevetti, svelando dettagliate analisi statistiche sulle aziende e i brevetti stessi. Il fulcro della tesi emergerà nel terzo capitolo, con un focus sui flussi di citazioni. La costruzione del database "Citing Patents" diventerà la chiave di volta per comprendere come le innovazioni spaziali influenzino e si traducano in nuovi sviluppi. Analisi degli IPC Code e delle aziende "Assignee" porteranno alla luce i legami nascosti, rivelando come le invenzioni spaziali si propaghino attraverso le diverse sfere dell'industria e della vita quotidiana. Le conclusioni offriranno infine una sintesi delle scoperte, chiudendo il cerchio su come la ricerca contribuisca a illuminare il terreno poco esplorato delle interazioni tra tecnologie aerospaziali e aziende civili, aprendo finestre su scenari futuri e nuovi orizzonti di innovazione.

In sintesi, le tecnologie aerospaziali costituiscono un campo altamente influente che va oltre l'esplorazione dello spazio, permeando profondamente la nostra società. I loro impatti positivi si estendono in vari aspetti della vita moderna, abbracciando settori che vanno dalla comunicazione alla meteorologia e contribuendo in modo significativo alla crescita economica. Questo settore, oltre all'esplorazione dell'universo, permette il miglioramento della vita quotidiana creando opportunità e soluzioni che influenzano positivamente le interazioni con il mondo circostante.

CAPITOLO 1: DEFINIZIONI E CONTESTO

Nel panorama contemporaneo, il settore aerospaziale è in costante evoluzione, poiché rappresenta un crocevia di scoperte scientifiche, innovazioni tecnologiche e progresso economico. L'ambito spaziale, conosciuto come "Space Economy," ha trasformato radicalmente il rapporto con l'universo circostante e ha stimolato un'ampia gamma di applicazioni, molte delle quali hanno profonde implicazioni per la vita quotidiana sulla Terra, dall'agevolare le comunicazioni globali al monitoraggio ambientale, dalla navigazione precisa al supporto nelle emergenze. Questo capitolo iniziale serve come introduzione e si propone di fornire il contesto generale in cui si sviluppa lo studio.

Per comprendere appieno tutti i campi di applicazione del settore "space", verrà descritta la classificazione IPC, un sistema di categorizzazione internazionale, che svolge un ruolo cruciale nel delineare i confini delle invenzioni oggetto di studio. Questo strumento ci aiuta infatti ad individuare le aree specifiche in cui le innovazioni prendono forma e ad analizzare le possibili sinergie con le applicazioni civili. Le connessioni tra queste due sfere, spaziale e civile, costituiranno il nucleo della ricerca.

In quest'ottica, il presente studio ha come obiettivo quello di esaminare in dettaglio il ruolo dei brevetti come strumento chiave per studiare queste interconnessioni. Costituiranno infatti il punto di partenza per comprendere come le tecnologie spaziali si diffondano e trovino applicazioni nell'ambito civile.

Successivamente sarà esplorato anche il contesto futuro dell'ambito spaziale, concentrandosi sulla "New Space Economy" e confrontandola con la Space Economy tradizionale. Infine, verrà introdotto il concetto di spillover, con esempi pratici ed un'attenzione particolare al caso del sistema di posizionamento globale (GPS).

1.1 IL SETTORE “SPACE” – CONTESTO ED APPLICAZIONI

1.1.1 Contesto attuale dell’ambito “Space” – Space Economy

L'ambito spaziale è un settore in continua evoluzione e rappresenta uno dei campi scientifici e tecnologici più affascinanti dei tempi recenti. Includendo l'esplorazione dello spazio, la ricerca scientifica e lo sviluppo di tecnologie avanzate, il settore spaziale ha visto una crescita significativa negli ultimi decenni. Questo fenomeno è stato indotto da una serie di fattori, tra cui nuove applicazioni terrestri, la riduzione dei costi spaziali e l'interconnessione con l'economia digitale. Per questi motivi, la cosiddetta Space Economy sta infatti attirando sempre più attenzione da parte delle imprese e degli investitori. La trasformazione del settore è stata guidata da imprenditori come Jeff Bezos ed Elon Musk, che hanno investito nella space industry dopo il successo nell'economia digitale. Questi astropreneurs hanno introdotto metodologie agili e cicli di sviluppo rapidi nel settore spaziale, rendendolo più attrattivo per il venture capital. Nel 2019, gli investimenti nel settore sono stati di 4 miliardi di dollari e sembrano essere in crescita nonostante la pandemia, mentre nel 2021, la Space Economy è stata valutata a 469 miliardi di dollari, con un aumento del 9% rispetto all'anno precedente. Questo è in gran parte dovuto al settore privato, che ha contribuito con oltre 224 miliardi di dollari attraverso prodotti e servizi legati allo spazio e secondo le stime della banca d'affari Morgan Stanley il fenomeno della Space economy raggiungerà il trilione di dollari entro il 2040.

Negli ultimi anni infatti, nuovi attori specializzati, come fondi sovrani ed investitori high-tech, sono emersi nel campo degli investimenti spaziali e tanti altri stanno comparando adesso sulla scena, ad esempio Space Capital negli Stati Uniti, Seraphim Capital nel Regno Unito, Orbital Ventures in Lussemburgo e Primo Space in Italia. La Space Economy ha infatti tra i suoi protagonisti centrali, sia le imprese della space industry sia quelle che erogano servizi space-based, ovvero quelli il cui valore aggiunto deriva da dati provenienti da satellite elaborati con gli opportuni strumenti e tecnologie.

La riduzione dei costi spaziali è stata un altro catalizzatore importante, insieme alla creazione di micro e nanosatelliti, come i cubesat, che hanno reso l'entrata nel settore spazio più accessibile. Lanciatori riutilizzabili, come il Falcon 9 di SpaceX, hanno ulteriormente abbassato i costi di lancio.

Anche l'Italia ha mantenuto una presenza significativa nel settore spaziale, con aziende come Avio, Leonardo, Thales Alenia Space, e molte PMI, scale-up e start-up, accompagnate dall'Agenzia Spaziale Italiana (ASI) che svolge un ruolo chiave nel sostenere lo sviluppo del settore privato.

La Space Economy offre anche esternalità positive, contribuendo alla lotta contro il cambiamento climatico, creando posti di lavoro e abilitando tecnologie avanzate con applicazioni in diversi settori.

In sintesi, la Space Economy è in rapida crescita e offre opportunità significative per le imprese in tutto il mondo. La sua intersezione con le tecnologie digitali sta creando nuovi modelli di business e contribuendo all'innovazione in settori diversi, dalla logistica all'agricoltura. L'investimento in questo settore è in aumento, con previsioni di crescita continue nel prossimo futuro.

1.1.2 Settori di Sviluppo e di Applicazione - Classificazione IPC

Il settore spaziale è composto da diverse aree di sviluppo e applicazione. Tra le più evidenti vi è l'esplorazione spaziale, con missioni umane e robotiche dirette verso pianeti, lune e altri corpi celesti. Le applicazioni satellitari sono altamente rilevanti per la nostra vita quotidiana, includendo sistemi di comunicazione satellitare, GPS, e l'osservazione della Terra da spazio per monitorare cambiamenti ambientali e climatici. Un aspetto cruciale è l'ampia gamma di applicazioni terrestri che il settore spaziale ha reso possibili, dalle telecomunicazioni alla tutela dell'ambiente, dalla logistica all'agricoltura. Le grandi aziende tecnologiche, come Google, Amazon, Facebook e Apple, stanno investendo sempre di più in questo settore, contribuendo alla sua crescita. Proprio in virtù della vasta gamma di campi applicativi del settore spaziale ed in generale della versatilità di numerosi altri

ambiti, al fine agevolare le ricerche di anteriorità, di fornire un sistema di classificazione standardizzato e di conseguenza per promuovere l'uniformità internazionale nella catalogazione dei documenti brevettuali in tutto il mondo, si è ritenuto necessario istituire un sistema che differenziasse le invenzioni in base alla loro natura, al loro campo di applicazione ed all'uso che ne può essere fatto. Per questi motivi già nel 1954 durante la Convenzione europea sulla classificazione internazionale dei brevetti per invenzioni, nasce una prima versione della "Classificazione Internazionale dei Brevetti (IPC)", che fu pubblicata nel 1968 e successivamente revisionata diverse volte, proprio per adattarsi ai mutamenti dei paesaggi tecnologici e migliorarne l'efficienza. Proprio in risposta all'ambiente digitale in crescita e alla necessità di una classificazione elettronica efficiente, è stata avviata una significativa riforma dell'IPC nel 1999. Questa riforma mirava a modernizzare il sistema di classificazione e garantire il suo utilizzo efficace in formati elettronici. Il periodo di revisione transitoria è iniziato nel 1999, con la conclusione del periodo di base della riforma nel 2005. Da qui, la Classificazione è stata suddivisa in livelli base e avanzati per soddisfare diverse categorie di utenti. Successivamente sono stati stabiliti nuovi metodi di controllo, con cicli di revisione triennali per il livello base e una verifica continua per il livello avanzato (suddivisione avvenuta tra il 2006 ed il 2010, per consentire un approccio più sfumato alla classificazione). Le successive riforme hanno inoltre introdotto dati aggiuntivi, come definizioni, formule chimiche e illustrazioni grafiche, nel livello elettronico della Classificazione. Infine, sono stati rivisti e modificati, quando necessario, i principi generali e le regole di classificazione.

Ad oggi il risultato di questo lungo processo di ammodernamento e sviluppo del sistema è una struttura gerarchica, fondamentale per organizzare e categorizzare efficacemente i documenti brevettuali. Essa è composta da diversi livelli, tra cui sezioni, categorie, classi, sottoclassi e gruppi, con livelli inferiori che costituiscono suddivisioni di quelli superiori. Il principio della gerarchia garantisce che l'IPC

organizzi, localizzi e comprenda efficacemente i documenti brevettuali in base al loro contenuto e alla loro rilevanza.

- Sezione: L'IPC è divisa in otto sezioni, indicate dalle lettere maiuscole dalla A all'H. Ogni sezione rappresenta un ampio campo della tecnologia, fornendo una categorizzazione iniziale dei documenti brevettuali.

A	NECESSITÀ UMANE
B	SVOLGIMENTO DI OPERAZIONI; TRASPORTO
C	CHIMICA; METALLURGIA
D	TESSILI; CARTA
E	COSTRUZIONI FISSE
F	INGEGNERIA MECCANICA; ILLUMINAZIONE; RISCALDAMENTO; ARMI; ESPLOSIONI.
G	FISICA
H	ELETTRICITÀ

- Categoria: Sono le suddivisioni di livello superiore del sistema di classificazione IPC. Queste rappresentano aree generali di tecnologia o campi di invenzione e sono identificate da lettere dell'alfabeto seguite da due numeri rappresentativi. A titolo di esempio può essere citata la categoria H04, che specifica le innovazioni per Tecnologia delle comunicazioni elettriche.
- Classe: All'interno di ciascuna categoria, le classi vengono utilizzate per raffinare ulteriormente la classificazione. Ogni classe è rappresentata da un numero di due cifre che segue il simbolo della sezione, e da una lettera aggiuntiva. Seguendo l'esempio precedente, una delle classi appartenenti alla categoria H04 è H04W, che rappresenta i brevetti in campo di “Reti di comunicazione senza fili”.

- Sottoclasse: Queste rappresentano suddivisioni più specifiche all'interno delle classi IPC. Le sottoclassi sono identificate da due numeri aggiuntivi al codice della classe a cui fanno riferimento ed all'interno della quale sono contenute. Sono utilizzate appunto per classificare i brevetti in categorie più dettagliate all'interno di un campo di tecnologia specifico. Un esempio di sottoclasse relativo alla H04W può essere H04W 72, che seleziona la “Gestione delle risorse locali in reti di comunicazione senza fili”, all'interno del più generico “Reti di comunicazioni senza fili”.
- Gruppo: I gruppi costituiscono l'ultimo livello gerarchico e forniscono una categorizzazione ancora più specifica. Sono rappresentate dal codice della sottoclasse a cui si appartengono e si riferiscono, seguito da un numero di due cifre, dal quale sono separate tramite una barra obliqua (/). Esempio che può essere preso in considerazione è H04W 72/04, relativo alla “Gestione delle risorse fisiche e dispositivi di rete”.

1.2 BREVETTI E METODO DI RICERCA

1.2.1 I brevetti – Strumento fondamentale per lo studio

Il brevetto, regolato nella sezione IV del Codice della Proprietà Industriale all'art. 45, costituisce uno strumento di fondamentale importanza per agevolare il processo di trasferimento tecnologico, conferendo al suo detentore un diritto esclusivo, concesso dal governo, su un'invenzione per un periodo definito. Questo diritto conferisce al titolare il potere di impedire a terzi di produrre, vendere o utilizzare l'invenzione senza il suo esplicito consenso. Allo stesso tempo, il brevetto può essere oggetto di commercializzazione o concesso in licenza in cambio di un compenso finanziario. È importante notare che, al termine del periodo specificato, il brevetto perde la sua validità, rendendo l'invenzione di pubblico dominio e consentendo a chiunque di utilizzarla liberamente. Questo processo di scadenza del brevetto svolge un ruolo cruciale nell'incrementare la diffusione e l'accessibilità delle innovazioni tecnologiche, contribuendo così a promuovere ulteriormente l'innovazione e lo sviluppo nel campo della scienza e della tecnologia.

Nell'ambito della ricerca in oggetto, i brevetti assumono un ruolo chiave nell'analisi degli spillover tra le tecnologie aerospaziali e quelle civili. Essi costituiscono una fonte affidabile e ricca di dati che permette di tracciare l'evoluzione e la diffusione delle innovazioni nel tempo. In quest'ottica, infatti, possono essere utilizzati per fornire una misurazione dell'innovazione attraverso degli indicatori quantitativi dell'attività per identificare le fonti di innovazione, tracciare gli spillover e valutarne l'impatto economico ponendo l'attenzione sulla creazione dei posti di lavoro, l'attrazione degli investimenti o l'aumento di competitività delle aziende locali.

Inoltre, se diverse aziende locali condividono lo stesso inventore o collaborano alla registrazione di brevetti ci si può trovare davanti ad una rete di innovazione ben sviluppata e si possono individuare delle connessioni tra le aziende attraverso

l'identificazione di attori chiave e la misurazione dell'intensità delle collaborazioni.

L'utilizzo dei brevetti come principale strumento di analisi offre, relativamente allo studio effettuato, numerosi vantaggi.

In primo luogo, i brevetti registrano in modo dettagliato le invenzioni e le scoperte, fornendo una documentazione completa e legale di ciascuna tecnologia. Ciò permette di caratterizzare con precisione le invenzioni spaziali e di monitorarne l'evoluzione nel corso del tempo.

In secondo luogo, i brevetti consentono di analizzare la geografia degli spillover, identificando le regioni o i paesi in cui essi si verificano con maggiore frequenza. Questo può fornire preziose informazioni sulle dinamiche regionali dell'innovazione e sulle opportunità per lo sviluppo economico in settori ad alta tecnologia.

Inoltre, l'analisi dei brevetti consente di esaminare come le tecnologie sviluppate per applicazioni aerospaziali siano successivamente adottate in ambiti civili. Gli spillover tecnologici possono essere identificati attraverso il monitoraggio delle citazioni tra brevetti. Quando un brevetto aerospaziale viene citato o utilizzato come riferimento in brevetti civili, si crea una connessione diretta tra le due sfere tecnologiche. Questa relazione può essere oggetto di uno studio approfondito per comprendere come e in quali specifici settori avvengono questi trasferimenti tecnologici.

Infine, l'approccio basato sui brevetti offre la possibilità di studiare l'evoluzione temporale degli spillover, consentendo di tracciare le tendenze nel trasferimento di tecnologia tra l'industria aerospaziale e quella civile nel corso degli anni.

L'utilizzo dei brevetti come principale strumento di analisi degli spillover tra le tecnologie aerospaziali e civili fornisce una visione chiara e completa delle

dinamiche di trasferimento tecnologico e delle relazioni tra questi due settori. Attraverso l'identificazione, la caratterizzazione e il monitoraggio delle citazioni nei brevetti, è possibile ottenere un'immagine dettagliata di come l'innovazione aerospaziale influisca e contribuisca allo sviluppo di applicazioni civili in una vasta gamma di settori.

1.2.2 Descrizione, caratteristiche e processo di brevettazione

Ai fini dello studio da effettuare, è quindi fondamentale capire come sia fatto un brevetto, le sue caratteristiche e gli elementi più rilevanti per condurre una ricerca corretta e robusta.

In linea generale, per essere definito tale un brevetto deve soddisfare tre requisiti fondamentali:

- **Novità:** Significa che l'invenzione deve essere nuova e non deve essere stata resa pubblica in alcun modo prima della data di deposito della domanda di brevetto. Questo include la pubblicazione in riviste scientifiche, presentazioni pubbliche, vendite commerciali o qualsiasi altra forma di divulgazione. Al fine di tutelare questo aspetto, l'ufficio brevetti ha il compito di verificare la novità dell'invenzione attraverso una ricerca di anteriorità confrontando il brevetto proposto con quelli già precedentemente esistenti.

- **Attività inventiva:** Questo significa che l'invenzione deve comportare un passo in avanti significativo rispetto allo stato dell'arte (ovvero il livello attuale di conoscenze in un determinato settore) esistente nel campo tecnologico in cui si trova. In altre parole, l'invenzione non deve essere ovvia e scontata per un esperto dell'ambito a cui ci si riferisce. Anche in questo caso è l'ufficio brevetti che garantisce questo aspetto verificando l'effettiva non ovvietà dell'invenzione.

- Applicabilità Industriale: L'invenzione deve essere suscettibile di essere utilizzata o prodotta in un contesto industriale o commerciale, ovvero non può essere un'idea astratta o teorica, ma deve avere una utilità pratica. Questo è sicuramente il requisito più flessibile poiché può riguardare gli ambiti più distanti possibili tra loro: partendo da impianti o macchinari, passando per processi di produzione ed arrivando a metodi chimici, ciò che può essere brevettato è in sintesi qualcosa che abbia un'applicazione tangibile nel mondo reale.

Oltre i requisiti tecnici appena elencanti, affinché sia approvato dall' Ufficio Brevetti competente deve rispettare delle specifiche procedurali. Ogni invenzione depositata deve infatti avere contenere al suo interno tre specifiche sezioni che la caratterizzano:

- La descrizione, che fornisce una spiegazione dettagliata dell'invenzione, la soluzione ad un problema esistente o le sfide tecnologiche che mira a risolvere. E' intesa come l'insieme degli aspetti e dei requisiti dell'invenzione da un punto di vista tecnico, funzionale ed applicativo a seconda del tipo di invenzione che si sta brevettando
- Le rivendicazioni, che costituiscono il cuore del brevetto e definiscono in modo preciso ciò che è coperto dalla protezione associata ad esso. Possono essere definite come le linee perimetrali del brevetto e stabiliscono i limiti dell'invenzione; per questo motivo la loro chiarezza e la loro precisione sono caratteristiche fondamentali per la correttezza del documento. Ne esistono due tipi principali: quelle indipendenti, ovvero le affermazioni principali che definiscono l'oggetto brevettato in modo autonomo e completo, e quelle dipendenti che si basano sulle prime aggiungendo dettagli o specifiche ulteriori all'oggetto del brevetto.

- Disegni o Diagrammi, che forniscono una rappresentazione visiva dell'invenzione ed aiutano a visualizzare i dettagli tecnici e funzionali dell'invenzione più complessi da descrivere nelle sezioni precedenti. Possono includere schemi, grafici, diagrammi o qualunque rappresentazione visiva che possa aiutare ad identificare tutte le specifiche dell'invenzione

A partire da queste caratteristiche più generali, ciò che è di interesse per lo studio è soprattutto l'analisi di altre componenti che si trovano all'interno dei documenti brevettuali. Questi dettagli sono fondamentali per classificare e categorizzare le invenzioni e per tracciare la loro evoluzione nel tempo. L'analisi delle singole sezioni ed informazioni di un brevetto, infatti è essenziale per identificare, caratterizzare e tracciare il contesto temporale, geografico, settoriale dell'invenzione, oltre che fornire dati necessari alla comprensione ed allo studio degli spillover tra le tecnologie aerospaziali e civili. Questi dati consentono di costruire un repository completo di brevetti di aziende aerospaziali e di analizzare in modo accurato i flussi di citazione per identificare quando un'invenzione originariamente sviluppata per l'ambito spaziale trova successivamente applicazioni nell'ambito civile, contribuendo così agli obiettivi della ricerca.

In virtù di questa ottica, alcune delle informazioni che si trovano nei brevetti sono più rilevanti rispetto ad altre ai fini dello studio effettuato e sono:

- Codice di Brevetto: è un identificatore univoco assegnato a ogni brevetto per distinguerlo dagli altri. Questo codice è spesso composto da lettere e numeri e può variare da un paese all'altro. E' utilizzato per scopi di ricerca e riferimento, ed è di grande importanza quando si cerca di ottenere informazioni dettagliate su un brevetto specifico o quando si vuole fare riferimento a un brevetto in documenti ufficiali o pubblicazioni.

- **Categorizzazione IPC:** l'International Patent Classification è un sistema utilizzato per classificare i brevetti in base alle loro categorie e sottocategorie. Come descritto più accuratamente in precedenza, la categorizzazione IPC fornisce informazioni sulla tecnologia o l'argomento dell'invenzione ed agevola le ricerche di anteriorità oltre che la catalogazione dei brevetti.
- **Titolo dell'invenzione:** è una breve descrizione che identifica l'oggetto principale dell'invenzione in modo chiaro e conciso.
- **Riassunto:** breve sezione che fornisce una panoramica delle caratteristiche principali dell'invenzione. È utile per ottenere una comprensione rapida dell'oggetto del brevetto in modo da poterne facilmente capire l'utilità e le applicazioni.
- **Descrizione:** una sezione più dettagliata che fornisce informazioni approfondite sull'invenzione. Include spiegazioni tecniche, dettagli costruttivi, modi di realizzazione e altre informazioni rilevanti. È fondamentale perché deve poter permettere la riproducibilità della scoperta, che può essere anello di congiunzione tra due settori apparentemente distanti.
- **Inventor (Inventore):** è la persona o le persone che hanno effettivamente concepito e creato l'invenzione oggetto della domanda di brevetto contribuendo in modo sostanziale all'ideazione e allo sviluppo. Hanno il diritto di essere riconosciuti nella domanda di brevetto, di essere menzionati nel brevetto stesso e spesso ricevono una quota degli eventuali proventi

derivanti dallo sfruttamento dei suoi diritti, se ne esiste una divisione concordata. Nonostante ciò, rispetto alle successive entità non sono troppo rilevanti ai fini dell'analisi poiché i riferimenti che assumiamo come oggetto di studio sono le aziende e non coloro che le compongono.

- **Applicant (Richiedente):** è la persona o l'entità che ha preparato e presentato la domanda di brevetto. È quindi il detentore dei diritti derivanti dall'invenzione e sarà il suo primo proprietario.
- **Assignee (Assegnatario):** è l'entità o la persona a cui vengono assegnati i diritti del brevetto. Può sia coincidere con l'Applicant sia essere un'azienda, un investitore, una società di gestione dei brevetti o qualsiasi altra entità o individuo che acquisisce i diritti di un brevetto tramite accordi di cessione o altre forme di trasferimento. L'assignee diventa il proprietario legale del brevetto e ha il diritto di esercitare i diritti associati ad esso, ad esempio, quello di vietare ad altri di utilizzare l'invenzione protetta.
- **Data di Presentazione (Application Date):** è la data in cui è stata presentata la domanda di brevetto alle autorità competenti. Questa è importante per determinare la priorità della domanda e per le analisi temporali effettuate durante lo studio.
- **Data di Pubblicazione:** è la data in cui il brevetto è diventato pubblico e accessibile. Può variare a seconda del paese e delle leggi sui brevetti ed è fondamentale soprattutto per l'accessibilità a documenti specifici e per verificare le date di scadenza dei brevetti

1.3 TREND FUTURI – NEW SPACE ECONOMY

1.3.1 Trend Futuri – La New Space Era

La Space Economy può essere definita come la catena del valore che, partendo dalla ricerca, lo sviluppo e la realizzazione delle infrastrutture spaziali abilitanti arriva fino alla generazione di prodotti e servizi innovativi abilitati. All'interno di essa è possibile identificare due segmenti distinti: upstream e downstream. Il primo comprende la progettazione e la realizzazione di infrastrutture spaziali, satelliti e veicoli spaziali, fino alle basi collocate sulla Luna o su altri pianeti del sistema solare. Il secondo segmento, invece, si concentra sull'utilizzo dei dati raccolti nello spazio e sulle risorse fisiche estratte per beneficiarne direttamente sulla Terra. In sintesi, il primo può essere visto come la fornitura di tecnologia spaziale e il secondo come lo sfruttamento della stessa.

Un'ulteriore tipologia di classificazione in cui è possibile suddividere il settore è quella relativa alla relazione tra servizi e prodotti commercializzati dalle aziende ed utilità in ambito space: si distinguono infatti le space related, ovvero le imprese che offrono beni migliorati dallo spazio, e space enable, invece abilitati dallo spazio.

La data di inizio della Space Economy viene fatta coincidere con la cosiddetta “era spaziale” nata in seguito al lancio del satellite sovietico “Sputnik 1” il 4 ottobre 1957. Negli anni 2000 quest'ultima, però, inizia ad essere considerata in modo diverso, anche a causa dell'emergere di numerose aziende private e start up. Questa nuova fase viene identificata come New Space Economy che estende il campo di interesse anche ad argomenti quali l'estrazione mineraria sugli asteroidi, il turismo spaziale e la sepoltura spaziale. Definita più genericamente come “New Space Era”, a causa delle nuove tendenze ed i nuovi sviluppi, sta ridefinendo il settore spaziale. Questa evoluzione, che offre opportunità senza precedenti per lo sviluppo di tecnologie e applicazioni spaziali e che influenza positivamente molteplici settori civili (dalla comunicazione alla sicurezza e all'osservazione della Terra), ha come principali punti cardine:

- La commercializzazione dello spazio: alcune aziende private hanno iniziato a sfidare il dominio delle aziende spaziali governative, avendo un ruolo sempre più significativo nell'esplorazione e nell'utilizzo dello spazio.
- L'accesso economico allo spazio: la riduzione dei costi di lancio e l'avanzamento delle nuove tecnologie, come lanci riutilizzabili e propulsioni avanzate, ha consentito una maggiore economicità ed accessibilità allo spazio per un numero sempre crescente di attori interessati.
- I satelliti in miniatura: piccoli satelliti, noti come CubeSats, che stanno acquisendo popolarità in quanto possono essere utilizzati per svariate applicazioni quali, ad esempio, la ricerca scientifica e la comunicazione.

In questo nuovo contesto, imprese sia del settore pubblico che privato cercano di ottenere vantaggi economici da prodotti o servizi all'avanguardia creati per l'ambito spaziale. Questi beni sono principalmente indirizzati a clienti del mondo commerciale e ricevono supporto da investitori di capitale di rischio che cercano un ritorno finanziario.

Nel 2019 è stato inaugurato un appuntamento annuale "New Space Economy ExpoForum" per capire al meglio il settore ed esplorare le potenzialità dell'economia spaziale. Lo spazio dell'ExpoForum è stato creato per offrire proposte digitali di progetti e contenuti in modalità virtuale.

È possibile notare, inoltre, grazie al rapporto 2022 di Bryce Tech (società di ingegneri ed analisi dei dati), come la New Space Economy stia attirando l'attenzione degli investitori. Nel 2021, infatti, gli investimenti a livello mondiale hanno raggiunto i 15 miliardi di dollari.

È importante sottolineare che la crescita dell'economia dello spazio comporta anche un maggior numero di rischi legati a quest'ultima. La privatizzazione dello spazio, infatti, apre la strada a migliaia di satelliti che possono avere un pericolo di impatti anche per il rischio di creare un eccessivo quantitativo di detriti spaziali.

Vi è, inoltre, il rischio di attacchi informatici in quanto l'infrastruttura spaziale ha come punti di accesso anche reti aziendali, stazioni di comunicazione e così via. Una prova della pericolosità e delle criticità che il fenomeno comporta è il documento pubblicato nel 2021 dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri e dal Sistema di Informazione per la Sicurezza della Repubblica che analizza le minacce geopolitiche del Paese, con riferimento alla cybersecurity e alla sicurezza dell'informazione.

1.3.2 New Space Economy vs Space Economy

L'era del New Space rappresenta una svolta nel settore spaziale. Mentre le agenzie spaziali tradizionali continuano a svolgere un ruolo cruciale, il coinvolgimento crescente del settore privato sta accelerando l'innovazione e aprendo nuove opportunità. L'accesso all'orbita terrestre bassa è diventato più frequente, con lanci regolari di satelliti e missioni spaziali commerciali, anche conseguentemente alla digitalizzazione che ha avuto luogo negli ultimi decenni. La "New Space Economy" è infatti il termine utilizzato per descrivere un nuovo paradigma nell'industria spaziale, caratterizzato da cambiamenti significativi rispetto alla "Space Economy" classica, come ad esempio l'accessibilità e la riduzione dei costi. Grazie a nuove tecnologie, come i razzi riutilizzabili e l'innovazione nell'ingegneria, le imprese nella New Space Economy sono in grado di lanciare satelliti e veicoli spaziali a costi molto più bassi rispetto alle agenzie spaziali governative. Questa maggiore accessibilità ha aperto la porta a un numero crescente di startup e imprese private.

Sotto il punto di vista dell'innovazione e dell'agilità, le imprese nella New Space Economy sono spesso caratterizzate dalla loro capacità di innovare rapidamente, incentrandosi sull'adozione di nuove tecnologie e approcci per affrontare sfide spaziali, mentre le agenzie spaziali tradizionali possono essere vincolate da processi e procedure più burocratici.

Per quanto riguarda la commercializzazione, mentre le agenzie spaziali governative si sono storicamente concentrate su missioni scientifiche e di esplorazione, molte imprese nella New Space Economy si concentrano sulla commercializzazione dello spazio. Ciò include la fornitura di servizi satellitari per la comunicazione, l'osservazione della Terra e la navigazione. Inoltre, la New Space Economy è caratterizzata da una maggiore globalizzazione: le imprese spaziali emergenti si stanno espandendo su scala internazionale e collaborano con partner in tutto il mondo per sfruttare le risorse e le competenze globali. Questo aspetto ha fatto sì che, mentre le agenzie spaziali governative tradizionali hanno svolto un ruolo chiave nello sviluppo di tecnologie spaziali fondamentali, molte imprese nella New Space Economy si concentrano sull'applicazione di queste tecnologie per scopi commerciali. Questo ha, ad esempio, incluso lo sviluppo di nuovi tipi di satelliti, tecnologie di propulsione avanzate e soluzioni per la sostenibilità nello spazio.

La principale differenza però tra la Space Economy e la “New” sta nell’interesse che i due movimenti hanno suscitato negli investitori privati, tra cui capitali di rischio e aziende di tecnologia. Questi investimenti hanno alimentato la crescita delle imprese spaziali e hanno contribuito ad accelerare l'innovazione, rendendo di fatto non più necessario l’intervento sostanziale l’intervento del governo. In questo contesto è quindi possibile affermare che la New Space Economy è un fenomeno fortemente associato alla privatizzazione dello spazio. Nell’ultimo decennio, infatti, è stato possibile assistere alla nascita di alcuni veicoli spaziali privati come quelli di SpaceX e Blue Origin, che ha reso possibili meccanismi diversi anche in termini di time-to-market per le innovazioni tecnologiche che permettono di ottenere un return on investment in tempi più brevi.

In sintesi, la New Space Economy rappresenta un cambiamento significativo nell'industria spaziale, con una maggiore accessibilità, agilità, commercializzazione e coinvolgimento del settore privato rispetto alla Space

Economy classica. Questo cambiamento ha il potenziale per trasformare radicalmente la nostra dipendenza e utilizzo dello spazio nell'era moderna.

1.4 SPILLOVER: DEFINIZIONE, APPLICAZIONI ED ESEMPI

1.4.1 Introduzione e focus sul settore "space"

Nell'economia, il termine "spillover" si riferisce a qualsiasi effetto derivante da un'attività che non è riflesso nei costi pagati (o nel profitto ricevuto) dalle parti direttamente coinvolte, in particolare su terze parti esterne. Uno "spillover" è anche chiamato "esternalità". Ad esempio, un'azienda può produrre inquinamento ambientale come effetto collaterale della sua produzione (ad esempio, detriti spaziali), oppure il consumo di un bene/servizio da parte di un individuo può migliorare il benessere di altri (ad esempio, le comunicazioni satellitari e la navigazione per i servizi di emergenza beneficiano i cittadini). Gli effetti degli spillover possono essere, come appena descritto, positivi o negativi ed intenzionali o non intenzionali.

Nel settore spaziale, il potenziale per gli spillover è particolarmente elevato quando nuove conoscenze, beni e servizi vengono generati attraverso investimenti in ricerca e sviluppo (R&S). Gli investimenti in R&S possono generare impatti che si accumulano sia per chi effettua l'investimento (effetti interni) sia per terze parti (effetti esterni). Insieme, questi effetti rappresentano il ritorno totale di un'innovazione per la società e sono un concetto fondamentale nelle dinamiche economiche, giocando un ruolo significativo nel settore spaziale. Ne esistono vari tipi, ma possono essere ridotti a tre categorie principali:

- Di conoscenza, che si riferiscono alla conoscenza generata da un'organizzazione (l'innovatore) e utilizzata da un'altra che non compensa pienamente l'innovatore per il valore completo della conoscenza. Questo è possibile perché la conoscenza è spesso "non-rival" (cioè l'uso da parte di un agente non impedisce ad altri di usarla). Gli spillover di conoscenza avvengono attraverso vari canali, inclusa la mobilità della forza lavoro, il commercio internazionale e, come analizzato, la pubblicazione di brevetti.

- Di mercato, che avvengono attraverso il meccanismo di mercato e non direttamente attraverso la conoscenza stessa. Questi hanno la caratteristica di fluire solo verso altri partecipanti di mercato e solo dopo che l'innovazione è stata commercializzata con successo.
- Di rete, che si verificano quando un'innovazione aumenta il valore di altre innovazioni, ad esempio quando il successo di una tecnologia dipende dallo sviluppo di altre ad essa correlate.

Nell'ambito Space, in particolare, assumono un carattere fondamentale tutti quei trasferimenti tecnologici tra settori e la trasmissione della conoscenza, che svolgono un ruolo cruciale nello sviluppo di innovazioni che beneficiano sia l'industria spaziale che la società civile. In particolare, gli spillover tecnologici (catalogabili tra quelli "di conoscenza") rappresentano il trasferimento non intenzionale o l'applicazione inaspettata di conoscenza, tecnologia o innovazione da un settore a un altro. Nel contesto spaziale, ciò significa che le tecnologie sviluppate per le missioni spaziali possono trovare applicazioni sorprendenti al di fuori dello spazio stesso. Gli spillover possono essere in forma di innovazioni, competenze o brevetti che vengono successivamente adottati in altri settori, come l'industria automobilistica, l'informatica, la sanità e molti altri. Sono tipicamente generati attraverso trasferimenti di tecnologia lungo il percorso Terra-Spazio-Terra. Questo significa che le tecnologie "entrano" dall'industria terrestre al settore spaziale, subiscono sviluppi per soddisfare i requisiti di progettazione spaziale (ad esempio, robustezza ambientale, basso consumo energetico, leggerezza, miniaturizzazione, minimizzazione dei costi) e poi vengono utilizzate in applicazioni terrestri, ma solo dopo che l'innovazione è stata "declassata" per l'uso nel dominio spaziale. Il settore space svolge quindi un ruolo speciale come integratore ed enhancer delle tecnologie terrestri, poiché, essendo un ambito che basa gran parte del suo business sulla ricerca e sullo sviluppo, riesce a fornire vantaggi a settori molto diversi tra loro e che non sono direttamente collegati ad

esso. Nell'ambito spaziale, infatti, gli spillover sono spesso il risultato di trasferimenti di tecnologia. Ciò include il trasferimento di conoscenze, spesso incorporate in brevetti o prodotti, da un'organizzazione (l'innovatore) a un'altra (il beneficiario).

1.4.2 Applicazioni degli Spillover e “space” quotidiano

In virtù delle caratteristiche di questo settore, è quindi facilmente intuibile che l'innovazione nell'ambito spaziale è da tempo il motore di una serie di scoperte e sviluppi che permeano silenziosamente nella nostra vita quotidiana, spaziando dalla tecnologia che utilizziamo fino agli aspetti più fondamentali della nostra esistenza. Sebbene l'esplorazione spaziale possa sembrare lontana dalla nostra realtà quotidiana, le invenzioni e le tecnologie nate in questo campo sono diventate parte integrante della nostra vita e l'interazione tra l'industria spaziale e altri settori sta diventando sempre più fondamentale per massimizzare gli impatti positivi di tali scoperte sulla società civile. I principali ambiti in cui sono applicate le innovazioni nate in ambito “space” sono:

- Tecnologie avanzate per la medicina:

Le tecnologie di Imaging spaziale avanzate, come quelle utilizzate nei satelliti per l'osservazione della Terra, hanno portato a sviluppi significativi nell'ambito della diagnostica medica, ad esempio attraverso la risonanza magnetica e la tomografia computerizzata, mentre le comunicazioni satellitari hanno reso possibile la telemedicina, consentendo ai medici di consultare e diagnosticare i pazienti da remoto, inclusi quelli in situazioni di emergenza.

- Scienze ambientali e gestione delle risorse:

I satelliti spaziali forniscono dati cruciali per il monitoraggio e la gestione delle risorse naturali, del cambiamento climatico e per la prevenzione dei disastri naturali, oltre che consentire ai coltivatori di ottimizzare l'uso delle risorse, come l'irrigazione e i fertilizzanti, migliorando la resa delle coltivazioni.

- Comunicazioni e tecnologie informatiche:

I satelliti spaziali rendono possibile la comunicazione globale e l'accesso a Internet in aree remote, contribuendo alla connettività globale, mentre gli sviluppi nella miniaturizzazione e nell'efficienza energetica necessari per le missioni spaziali hanno portato a progressi nelle tecnologie dei computer e dei dispositivi mobili.

- Trasporti e logistica:

I sistemi come il Global Positioning System (GPS) sono e sono stati attori fondamentali nello sviluppo e nell'implementazione di dispositivi per la navigazione terrestre, marittima e aerea, migliorando l'efficienza dei trasporti e la sicurezza stradale. Un altro importante aspetto in questo settore è stato il supporto che le tecnologie spaziali hanno dato per supportare la gestione logistica e la tracciabilità delle merci in tempo reale.

- Energia e risorse naturali:

Un'importante applicazione di questo concetto sono state le celle solari sviluppate per alimentare satelliti, riadattate per l'uso su Terra, contribuendo allo sviluppo delle energie rinnovabili. Invece, le immagini satellitari sono utilizzate per la prospezione mineraria e per il monitoraggio delle risorse idriche.

- Sicurezza e difesa:

Le tecnologie spaziali supportano la sorveglianza e la sicurezza nazionale attraverso il rilevamento delle minacce e la comunicazione critica, mentre ad esempio i sistemi GPS sono fondamentali per la navigazione e la precisione delle armi militari.

Come si è quindi visto, nell'ambito spaziale i trasferimenti tecnologici tra settori e la trasmissione della conoscenza svolgono un ruolo cruciale nello sviluppo di innovazioni, delle quali beneficiano sia l'industria spaziale che la società civile.

Questi infatti, sono solo alcuni degli settori in cui si verificano spillover di scoperte spaziali. L'esplorazione spaziale continua a stimolare l'innovazione e a influenzare positivamente la nostra vita quotidiana in modi che spesso non percepiamo direttamente.

1.4.3 Approfondimento: IL GPS.

Il più quotidiano e comune esempio di spillover spaziale è il sistema di navigazione GPS (Global Positioning System), che evidenzia come le tecnologie sviluppate per scopi bellici possano avere un impatto significativo sulla vita quotidiana e sull'industria civile.

Il GPS è stato originariamente sviluppato dal Dipartimento della Difesa degli Stati Uniti negli anni '70 come parte di un progetto di navigazione satellitare per scopi militari. L'obiettivo principale era fornire un sistema di posizionamento preciso per le forze armate statunitensi, consentendo loro di determinare la propria posizione in qualsiasi parte del mondo con estrema precisione. Questo sistema di navigazione satellitare utilizzava una costellazione di satelliti in orbita intorno alla Terra per trasmettere segnali che i ricevitori GPS sulla superficie terrestre potevano utilizzare per calcolare la propria posizione.

Tuttavia, una volta che il sistema GPS è diventato operativo e ha dimostrato la sua straordinaria precisione e affidabilità, si è rapidamente diffuso anche nell'ambito civile, generando un ampio spettro di applicazioni in vari settori. Tra gli innumerevoli campi di applicazione, infatti, emergono sicuramente:

- La navigazione: Dispositivi GPS portatili e incorporati nei veicoli consentono alle persone di pianificare percorsi, evitare il traffico e raggiungere destinazioni sconosciute con estrema precisione. Inoltre, il GPS è ampiamente utilizzato per la geolocalizzazione, consentendo alle persone di trovare servizi locali, punti di interesse e amici nelle vicinanze.

- **Tracciamento e Logistica:** Il GPS ha rivoluzionato l'industria della logistica consentendo alle aziende di monitorare in tempo reale la posizione dei veicoli, delle merci e persino delle flotte di aerei. Questo ha ottimizzato le operazioni di consegna, ridotto i tempi di attesa e migliorato l'efficienza generale della catena di approvvigionamento.
- **Agricoltura:** Nell'agricoltura, il GPS è stato utilizzato per la cosiddetta "agricoltura di precisione". I trattori e altri macchinari agricoli sono equipaggiati con ricevitori GPS che consentono ai coltivatori di seminare, irrigare e raccogliere i raccolti in modo più efficiente, riducendo al contempo il consumo di risorse come acqua e carburante.
- **Applicazioni Outdoor:** Gli appassionati di attività all'aperto utilizzano il GPS per escursioni, campeggio e sport all'aria aperta. Questi dispositivi forniscono informazioni cruciali sulla posizione e sulla topografia, migliorando la sicurezza e l'esperienza complessiva.
- **Commerciale:** Oltre alle applicazioni di consumo, il GPS è ampiamente utilizzato nell'industria per la gestione delle risorse, il monitoraggio delle attività e la sicurezza. Le aziende possono tracciare i propri veicoli e attività aziendali, migliorando l'efficienza operativa.
- **Servizi Basati su Localizzazione:** L'emergere di servizi incentrati sulla posizione e che sono diventati una parte essenziale della vita urbana contemporanea, come app di ride-sharing, food delivery e servizi di consegna, è stato reso possibile grazie al GPS.

Si può quindi arrivare facilmente alla conclusione che il sistema di navigazione GPS rappresenta un esempio straordinario di come le tecnologie spaziali originariamente sviluppate per scopi militari possano avere un impatto profondo e positivo sulla società civile e sull'industria. La sua ubiquità nella vita quotidiana testimonia l'efficacia dei meccanismi di spillover spaziale nell'accelerare l'innovazione e migliorare la qualità della vita.

CAPITOLO 2: DATABASE ED ANALISI STATISTICHE

Questa sezione rappresenta l'anello di congiunzione tra il quadro teorico e la concretizzazione empirica dell'obiettivo di identificare e caratterizzare gli "spillover" tra tecnologie aerospaziali e applicazioni civili. In questo capitolo, sarà esplorato in dettaglio l'approccio e le metodologie che guidano la ricerca in questa fase critica.

Nel seguente segmento di studio, infatti, il focus sarà in primo luogo l'esplorazione del processo di ricerca delle aziende e la relativa implementazione del database su cui è stato effettuato lo studio. L'attenzione è stata posta sui passaggi chiave che hanno reso possibile la creazione del pool di imprese che ha permesso di ricercare i brevetti che hanno costituito il punto di partenza per le analisi statistiche.

Successivamente, sarà analizzata la fase di creazione del campione stesso, discutendo le metodologie utilizzate e le decisioni prese per garantire la rappresentatività dei dati.

La parte più corposa sarà dedicata all'analisi delle principali tecniche statistiche impiegate per esaminare prima il campione di aziende e successivamente quello di brevetti, mettendo in luce i risultati significativi emersi da questa analisi.

Infine, saranno presentati i risultati dettagliati della ricerca, fornendo un quadro completo delle scoperte e delle tendenze rilevate nel corso dello studio. Questi passaggi costituiscono una parte fondamentale del lavoro di ricerca e forniscono una base solida per la comprensione delle conclusioni e delle implicazioni discusse nel resto del presente elaborato.

2.1 RICERCA AZIENDE E IMPLEMENTAZIONE DATABASE

La ricerca delle aziende e la creazione del database sono state tappe cruciali nel percorso di questo studio, ed hanno richiesto un'attenta pianificazione e una metodologia rigorosa. Inizialmente, tramite l'accesso alla piattaforma di dati aziendali Dealroom ed in particolare nella sezione "Companies", che ha fornito un vasto database di aziende vicine all'ambito spaziale, si è riuscito ad identificare un primo grande insieme di 6.833 imprese che potevano essere d'interesse per lo studio da effettuare.

Una prima scrematura significativa e necessaria è stata effettuata attraverso l'advanced filter "has patents" impostato su "yes" ed utilizzato per isolare quelle aziende che avevano brevetti registrati, escludendo di conseguenza quelle che non sarebbero state significative ai fini della ricerca effettuata. Le aziende che rispettavano la specifica richiesta sono risultate essere 1.130, corrispondenti circa al 16,5% del lotto iniziale.

2.1.1 Area geografica

A partire da queste, un'ulteriore selezione è stata effettuata relativamente all'area geografica di appartenenza delle aziende. Inizialmente lo studio prevedeva un focus sui paesi scandinavi (Svezia, Norvegia, Finlandia e Danimarca), frugali (Paesi Bassi, Austria, Lituania, Estonia) e dell'Est Europa (Polonia, Repubblica Ceca e Grecia). Tuttavia, durante questa fase, è emerso che il numero di aziende europee che soddisfacevano i criteri di ricerca era di circa 120 unità, risultato piuttosto limitato e che non garantiva una buona affidabilità del campione.

Pertanto, ai fini di avere delle analisi statistiche più significative, effettuare un confronto anche tra continenti diversi ed ampliare il raggio di studio, si è scelto di includere anche Cina, Giappone, Australia e Nuova Zelanda, portando così il numero complessivo delle aziende analizzate a 206.

Questa prima fase di selezione è stata cruciale, poiché ha permesso inizialmente di ridurre il numero di aziende da esaminare, concentrando l'analisi solo su quelle

direttamente rilevanti e significative per la ricerca, e successivamente di fornire un campione congruo per lo studio da effettuare. Un numero troppo esiguo di imprese avrebbe potuto influenzare e rendere poco attendibili le analisi statistiche successive, ma uno eccessivo avrebbe rischiato di non centrare l'obiettivo principale della ricerca.

2.1.2 Implementazione database e missing data

A questo punto, per ciascuna azienda individuata sono state raccolte informazioni cruciali ed identificative, tra cui il nome, l'anno di fondazione, il link alla relativa pagina all'interno della piattaforma Dealroom, il paese di appartenenza e, quando presente, la loro classificazione come Up Stream, ovvero quelle coinvolte nella progettazione, nello sviluppo, nella produzione e nella fornitura di componenti, apparecchiature, sistemi o servizi necessari per l'accesso allo spazio, o Down Stream, cioè quelle imprese che si occupano di elaborazione, analisi, interpretazione ed utilizzo dei dati e delle informazioni raccolte attraverso le missioni spaziali.

Tuttavia, nel corso di questa raccolta dati, è emerso un problema comune noto come "missing data". Si tratta di informazioni cruciali che non erano disponibili o non potevano essere reperite (in questo caso tramite la piattaforma Dealroom) per alcune aziende nell'ambito dello studio. Questi dati mancanti potevano riguardare aspetti significativi come l'anno di fondazione della compagnia, la classificazione Up/Down Stream tramite il tag sulla pagina dedicata della piattaforma o altre informazioni rilevanti per l'analisi delle aziende spaziali.

Per affrontare questo problema, è stata condotta una ricerca puntuale mirata a recuperare i dati mancanti e ottenere ulteriori dettagli che avrebbero potuto aumentare la completezza e la coerenza del campione di aziende considerate. Questo processo di ricerca puntuale ha incluso l'analisi di fonti esterne, spesso direttamente il sito ufficiale dell'azienda, e la consultazione di pubblicazioni specializzate.

Nonostante ciò, è importante sottolineare che in alcuni casi, nonostante gli sforzi compiuti, non è stato possibile recuperare informazioni cruciali. In queste situazioni, si è presa la decisione di eliminare l'azienda dal pool di analisi. Questa scelta è stata fatta per garantire l'integrità e l'affidabilità dei dati raccolti e per evitare che informazioni incomplete o inattendibili influenzassero in modo negativo i risultati dell'analisi complessiva.

In sintesi, il processo di gestione dei dati mancanti è stato essenziale per garantire la qualità e la validità dell'analisi condotta sulle aziende del settore spaziale. La ricerca mirata e l'eliminazione delle aziende con dati mancanti hanno contribuito a creare un quadro accurato e completo delle realtà coinvolte nell'industria spaziale, consentendo così di trarre conclusioni affidabili e informate.

2.2 CREAZIONE DEL CAMPIONE DI BREVETTI

Nel contesto della ricerca, questa fase riveste un ruolo cruciale nell'acquisizione di dati di alta qualità e nella preparazione per le analisi statistiche successive. Questa sezione si concentra sull'approccio e sulle metodologie utilizzate per identificare i brevetti associati alle 206 aziende precedentemente individuate. Uno strumento fondamentale per lo studio è stato l'uso della piattaforma Derwent, progettata appositamente per la ricerca di brevetti e l'analisi della proprietà intellettuale. Attraverso questa piattaforma, è stata condotta una ricerca mirata per ciascuna azienda, basandosi su query personalizzate. Lo scopo principale era individuare quei brevetti in cui le aziende erano registrate come titolari o richiedenti. Sarà spiegato il modo in cui sono state affrontate sfide come nomi aziendali ambigui e come si è riusciti a mantenere la tracciabilità e la precisione dei dati documentando attentamente ogni query utilizzata. Inoltre, sarà affrontata la fase di identificazione e rimozione di alcune aziende che avrebbero potuto influenzare i risultati. Questo processo rigoroso ha contribuito significativamente alla qualità e all'affidabilità dei dati raccolti, rendendo possibili le analisi statistiche successive, che costituiranno un altro passaggio fondamentale nel nostro lavoro di ricerca.

2.2.1 Ricerca e storico delle query

Il punto di partenza di questa fase è stato proprio l'accesso a Derwent, una piattaforma progettata per consentire agli utenti di cercare brevetti, accedere a informazioni dettagliate e condurre analisi avanzate relative alla proprietà intellettuale e all'innovazione tecnologica, ed attraverso la quale è stata condotta una ricerca mirata per ciascuna delle 206 aziende precedentemente individuate nella fase di studio precedentemente descritta.

L'obiettivo di questo passaggio era individuare per ogni impresa i brevetti per cui le aziende identificate sono registrate come Assignee, se gli è stato assegnato il diritto del brevetto, o Applicant, se ha presentato la domanda di brevetto. La chiave

che ha permesso questa ricerca è rappresentata dalla query del tipo "PA=(NomeAzienda)".

Per garantire la tracciabilità e la riproducibilità del processo di ricerca, ciascuna query utilizzata per ogni azienda è stata riportata nel documento contenente il pool precedentemente identificato, tenendo anche conto delle sfide che potevano emergere a causa di nomi di aziende facilmente confondibili con altri. Contestualmente, per gli stessi motivi, è stato registrato il numero di brevetti identificati per ciascuna azienda.

2.2.2 Identificazione aziende "excluded"

Una volta ottenuti i risultati delle ricerche, è iniziata un'analisi approfondita delle aziende individuate. In questa fase, l'obiettivo principale era escludere "falsi positivi" che avrebbero potuto distorcere i dati. Le "categorie" che sono state identificate sono tre:

- Big Corp, ovvero aziende troppo grandi e con un'ampia presenza in diverse industrie. Si sarebbe infatti presentato il rischio di includere brevetti che erano poco significativi per lo studio, poiché classificabili con settori molto distanti da quello che era l'oggetto della ricerca. Per questo motivo sono state escluse 22 imprese, corrispondenti circa al 10,68% del totale identificato.
- Disamb, ovvero aziende con nomi difficili da distinguere. In virtù della grandezza della piattaforma, del numero di aziende presenti e della "rigidità" del sistema di ricerca infatti, per alcune imprese non è stato possibile identificare una query che le isolasse dalle altre, con un grado di confidenza sufficiente. In questa casistica sono rientrate 12 aziende, corrispondenti al 5,83% del pool iniziale.

- Different Core Biz , ovvero aziende il cui core business era chiaramente diverso da quello aerospaziale. Questo avrebbe potuto implicare un allontanamento dal settore space sul quale è stato incentrato il lavoro, rendendo di fatto poco pulito il campione di brevetti successivamente utilizzato per le analisi statistiche. Il totale delle imprese di questo tipo è stato di 7, corrispondente al 3,40%.

Complessivamente le aziende escluse dalla ricerca dei brevetti sono state 41, ovvero il 19,9% di quelle precedentemente identificate. Si è quindi passato da un totale di 206 ad uno di 165. L'eliminazione di queste imprese, seppur diminuendo la numerosità del campione, ha permesso di concentrarsi su quelle più direttamente rilevanti per la ricerca, fornendo dati più corretti ai fini delle analisi.

In una fase successiva, sono state escluse anche le aziende che non avevano brevetti registrati. Queste sono state identificate come “No Pat” e non incluse nel prosieguo dello studio, in quanto non avrebbero portato valore aggiunto alla robustezza dei dati. Pertanto, dalle precedenti 165, ne sono state escluse ulteriori 6, arrivando quindi ad un numero definitivo di 159 imprese su cui concentrare la ricerca dei brevetti (Figura 1).

Classificazione Aziende ▼	#Aziende ▼	%Totale ▼
Aziende in esame	159	77,18%
Totale big_corp	22	10,68%
Totale disamb	12	5,83%
Totale different_cor_biz	7	3,40%
Totale No_Pat	6	2,91%
Totale	206	100,00%

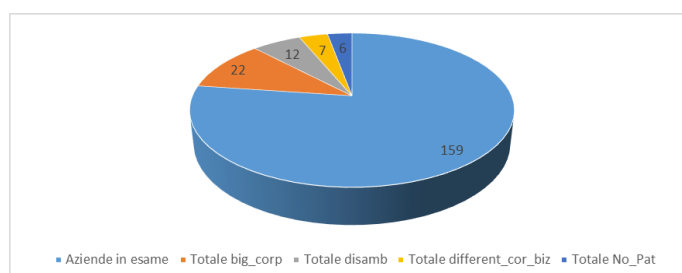


Figura 1 - Analisi Excluded Companies

Per queste 159 è stata effettuata una suddivisione tra Up Stream e Down Stream, in base ai dati precedentemente raccolti dalla piattaforma ed integrati tramite ricerche specifiche per le aziende che tramite Dealroom non avevano un tag specifico. Il dettaglio di questa analisi ha portato al seguente risultato:

Classificazione ▼	#Aziende ▼	%Totale ▼	Età media ▼
UpStream	62	39,0%	20,56
DownStream	87	54,7%	24,94
US&DS	10	6,3%	11,80
Totale	159	100%	-

Figura 2 - Classificazione US&DS

2.2.3 Query unica e database di brevetti

A partire da quest'ultima analisi, è stata creata una unica grande query del tipo "PA=(NomeAzienda1) or PA=(NomeAzienda2) or ... PA=(NomeAzienda159)" che le raggruppasse tutte.

Una volta processata, il risultato che si è ottenuto è stato un elenco di circa 8500 brevetti che avevano come Assignee/Applicant una delle 159 imprese selezionate per lo studio. A questo punto, tramite un'esportazione dei brevetti dalla piattaforma Derwent ad un formato Excel si è costruito un database consolidato, all'interno del quale ogni riga rappresentava un brevetto e le colonne riportavano le caratteristiche principali di ognuno.

Questa metodologia rigorosa e dettagliata ha permesso di garantire la qualità e la coerenza dei dati analizzati e ha contribuito in modo significativo alla solidità della ricerca. Da questo database consolidato sono partite le analisi statistiche, che hanno costituito un passaggio cruciale per l'approfondimento dello studio.

2.3 ANALISI STATISTICHE DEL CAMPIONE DI AZIENDE

Questo passaggio costituisce un punto cruciale della ricerca poiché è dedicato all'analisi delle aziende coinvolte nel nostro studio ed evidenzierà importanti aspetti geografici, temporali e relativi alla produzione di brevetti.

Un primo focus importante riguarderà l'aspetto geografico del campione. Questo permetterà di identificare gli Stati, e le relative aree geografiche, in cui tali aziende sono concentrate, rivelando importanti centri di innovazione e sviluppo aerospaziale. L'analisi geografica consentirà inoltre di comprendere meglio il contesto in cui si sviluppano le tecnologie spaziali e di valutare eventuali differenze regionali nella loro diffusione nell'ambito civile.

Successivamente sarà esplorato l'andamento temporale delle aziende coinvolte. Questo permetterà di individuare le tendenze nel tempo, identificare periodi di crescita o declino nell'attività aerospaziale e valutare come le aziende abbiano risposto agli sviluppi tecnologici e alle opportunità emergenti nel settore.

Infine, sarà analizzata la produzione di brevetti space da parte di queste aziende. Questo aspetto riveste un'importanza fondamentale in quanto consentirà di valutare l'impegno delle aziende nella protezione della loro proprietà intellettuale e nella diffusione delle conoscenze anche in altri settori tramite la pubblicazione di brevetti.

2.3.1 Studio geografico del campione

L'analisi geografica delle aziende coinvolte nella ricerca riveste un'importanza cruciale per comprenderne la distribuzione geografica e individuare eventuali cluster di innovazione nell'ambito aerospaziale. Questo studio permette di identificare le regioni o i paesi in cui l'attività aerospaziale è particolarmente concentrata, mettendo in luce i centri di eccellenza e dinamiche meno evidenti.

Per garantire la solidità delle analisi, è stato introdotto un ulteriore attributo per ciascuna impresa, rappresentante la sua area geografica di riferimento e basato sull'informazione relativa al paese di fondazione o attuale sede (OCE per l'Oceania, FRUG per i Paesi frugali, SCAN per i paesi scandinavi, EST per i paesi dell'Europa orientale e ASIA per i paesi asiatici). Questo processo di aggregazione dei dati ha permesso di ottenere sia una visione più dettagliata della distribuzione geografica delle aziende (Figura 3) sia una più generale (Figura 4).

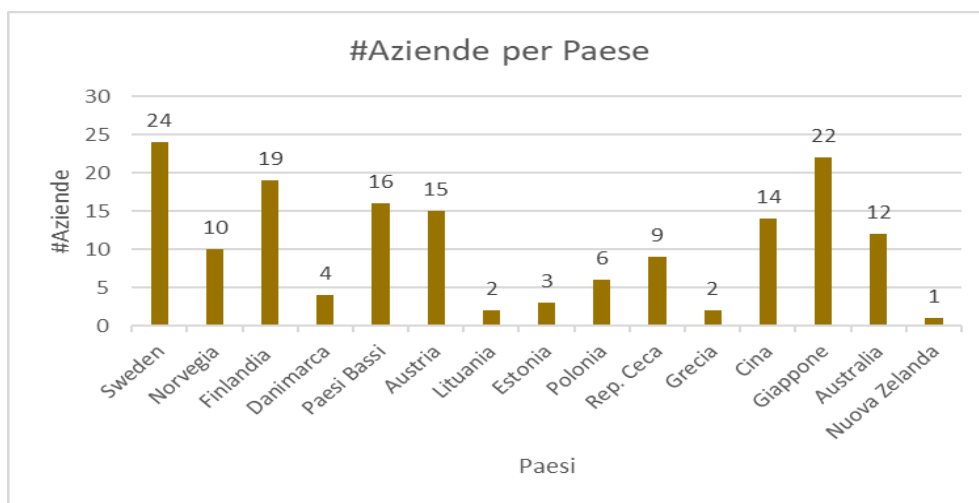


Figura 3 - #Aziende per Paese

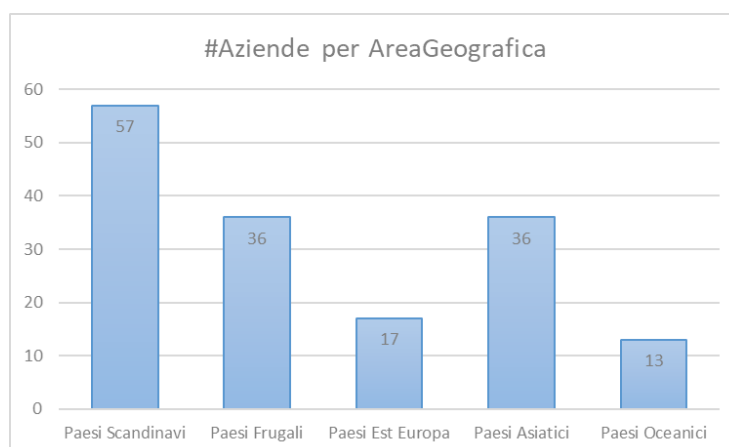


Figura 4 - #Aziende per Area Geografica

Un'osservazione di particolare interesse è emersa nel confronto tra la distribuzione delle aziende del campione prima e dopo l'individuazione delle excluded. Inizialmente, tra le 206 imprese considerate, l'area geografica ASIA era vicino alla più popolosa SCAN (62 aziende corrispondenti a circa il 30,1%). Tuttavia, dopo l'eliminazione delle aziende escluse, la sua presenza è notevolmente diminuita. Il dato più significativo riguarda la percentuale di aziende escluse, che si è attestata intorno al 42%, riducendo quindi il numero da 62 a 36. Questo ha comportato un quasi dimezzamento della sua presenza nel campione. In particolare, è emerso che tra le 42 aziende giapponesi, ben 13 sono state classificate come "big_corp", evidenziando una presenza massiccia di aziende molto grandi che operano in settori piuttosto diversificati rispetto a quello aerospaziale (ad esempio, Hitachi, Canon Inc., Sumitomo Electric).

In Figura 5, il dettaglio della distribuzione geografica del campione, sia antecedente che successivo all'eliminazione delle "excluded", più approfonditamente spiegata nel paragrafo 2.2.2

		ANALISI GEOGRAFICA			ANAGRAFICA	IDENTIFICAZIONE EXCLUDED								
		#Aziende	%Totale	%Area	Età media	#Escluse	%suPaese	big_cor	disamb	liff_cor_bi	#Nopat	#Aziende in esame	%Totale	%Area
Paesi Scandinavi		68	33,0%	100,0%	19,8	11	16,2%	4	3	2	2	57	35,8%	100,0%
	Svezia	28	13,6%	41,2%	14,1	4	14,3%	2	0	1	1	24	15,1%	42,1%
	Norvegia	14	6,8%	20,6%	38,6	4	28,6%	0	2	1	1	10	6,3%	17,5%
	Finlandia	22	10,7%	32,4%	19,3	3	13,6%	2	1	0	0	19	11,9%	33,3%
	Danimarca	4	1,9%	5,9%	9,5	0	0,0%	0	0	0	0	4	2,5%	7,0%
Paesi Frugali		42	20,4%	100,0%	18,3	6	14,3%	2	2	1	1	36	22,6%	100,0%
	Paesi Bassi	20	9,7%	47,6%	23,8	4	20,0%	1	2	1	0	16	10,1%	44,4%
	Austria	16	7,8%	38,1%	13,5	1	6,3%	1	0	0	0	15	9,4%	41,7%
	Lituania	3	1,5%	7,1%	11,5	1	33,3%	0	0	0	1	2	1,3%	5,6%
	Estonia	3	1,5%	7,1%	9,3	0	0,0%	0	0	0	0	3	1,9%	8,3%
Paesi Est Europa		18	8,7%	100,0%	18,9	1	5,6%	0	0	0	1	17	10,7%	100,0%
	Polonia	6	2,9%	33,3%	8,2	0	0,0%	0	0	0	0	6	3,8%	35,3%
	Rep. Ceca	9	4,4%	50,0%	29,6	0	0,0%	0	0	0	0	9	5,7%	52,9%
	Grecia	3	1,5%	16,7%	17,0	1	33,3%	0	0	0	1	2	1,3%	11,8%
Paesi Asiatici		62	30,1%	100,0%	35,1	26	41,9%	16	6	4	0	36	22,6%	100,0%
	Cina	20	9,7%	32,3%	23,5	6	30,0%	3	3	0	0	14	8,8%	38,9%
	Giappone	42	20,4%	67,7%	42,5	20	47,6%	13	3	4	0	22	13,8%	61,1%
Paesi Oceanici		16	7,8%	100,0%	14,5	3	18,8%	0	1	0	2	13	8,2%	100,0%
	Australia	15	7,3%	93,8%	15,4	3	20,0%	0	1	0	2	12	7,5%	92,3%
	Nuova Zelanda	1	0,5%	6,3%	5,0	0	0,0%	0	0	0	0	1	0,6%	7,7%
TOTALE		206	100%	-		47	22,8%	22	12	7	6	159	100%	-

Figura 5 - Distribuzione geografica del campione

2.3.2 Analisi temporale delle aziende

L'analisi temporale delle aziende coinvolte nella ricerca offre l'opportunità di esaminare l'evoluzione delle attività aerospaziali nel corso del tempo. Questo approccio consente di identificare tendenze temporali significative, individuare periodi di crescita o declino nel settore e comprendere come le aziende abbiano risposto agli sviluppi tecnologici e alle sfide del mercato nel corso degli anni. Questo studio è essenziale per acquisire una visione completa delle dinamiche aziendali nell'ambito aerospaziale nel corso degli anni.

In analogia di scopo con l'aggregazione di dati effettuata precedentemente, anche relativamente all'aspetto temporale sono stati effettuati due passaggi fondamentali a partire da un dato acquisito precedentemente (l'anno di fondazione delle aziende, in questo caso) che hanno agevolato l'analisi e l'hanno resa più semplice e robusta. Sono state principalmente due infatti le operazioni che hanno permesso uno studio più significativo e più utile allo scopo di inquadrare le caratteristiche dell'evoluzione temporale delle aziende.

In primo luogo, a partire appunto dall'anno di fondazione delle imprese è stata creata la colonna "Age", che quindi trasformava il dato grezzo in uno più accessibile ai fini dello studio statistico-descrittivo. In questo modo si è riusciti a dare una collocazione più concreta all'informazione, creando un'apposita variabile che è stata nominata "Età Aziende", attraverso la quale è stato possibile studiare più facilmente le principali statistiche del campione (Figura 6).

ETA' AZIENDE	Valore
Media	22,41
Dev Std	27,1
Max	159
Min	1
1o Quartile	7
2o Quartile	12
3o Quartile	23,5

Figura 6 – Età aziende – Analisi Statistiche

Si può notare che l'età media delle aziende del campione è caratterizzata da una notevole disomogeneità, in particolare a causa dell'influenza dell'area asiatica, per la quale risulta essere di 35,1 anni. Questa discrepanza è significativa rispetto alle aziende europee ed oceaniche, che hanno tutte un'età media inferiore ai 20 anni.

Le cause di questa differenza nell'età media potrebbero essere multifattoriali. Un fattore scatenante potrebbe essere sia la presenza e l'influenza di grandi aziende multinazionali con una esperienza consolidata, sia la differenza nella storia economica e industriale delle diverse regioni, con l'Asia che potrebbe aver sviluppato il settore aerospaziale prima di altre.

Le implicazioni di questa osservazione sono rilevanti. L'area asiatica sembra infatti essere caratterizzata da un maggior numero di aziende con una lunga storia aziendale, che potrebbero aver accumulato esperienza e risorse nel corso degli anni e che quindi potrebbero avere una posizione di forza nei rispettivi mercati. Ciò significa che potrebbero contribuire in modo significativo all'innovazione e allo sviluppo tecnologico nell'ambito aerospaziale. D'altra parte, la presenza di aziende europee ed oceaniche con un'età media inferiore ai 20 anni potrebbe indicare una maggiore dinamicità e un ambiente più favorevole all'emergere di nuove imprese. Queste aziende più giovani potrebbero essere più agili nell'adattarsi alle nuove sfide tecnologiche e potrebbero contribuire a stimolare l'innovazione attraverso nuove idee e approcci. Si vedrà infatti che, pur rappresentando solo il 22,6% del totale, le imprese dell'area geografica ASIA hanno prodotto circa il 43,5% dei brevetti presenti nel campione.

In seguito, al fine di ottenere una visione più completa delle dinamiche brevettuali e per completare l'analisi sull'evoluzione temporale delle invenzioni registrate dalle aziende prese in considerazione, è stato condotto un processo di clustering. Utilizzando i dati grezzi raccolti dalla piattaforma Dealroom, è

stata assegnata un'etichetta alle aziende in base all'anno di fondazione, al fine di raggrupparle in periodi storici specifici.

I risultati di questa analisi sono riassunti nella Figura 7 riportata di seguito:

YoF Aziende	#Aziende	#Aziende	%Tot
<1940	6	6	3,8%
1940-1964	10	10	6,3%
1965-1989	13	13	8,2%
1990-2000	15	15	9,4%
2001	6	61	38,4%
2002	5		
2003	1		
2004	1		
2005	3		
2006	3		
2007	5		
2008	1		
2009	3		
2010	9		
2011	8		
2012	8		
2013	8		
2014	9		
2015	12	54	34,0%
2016	12		
2017	15		
2018	7		
2019	6		
2020	4		
2021	0		
2022	1		

Figura 7 – Year Of Foundation Aziende cluster

Rappresentando graficamente i risultati ottenuti (Figura 8), è possibile notare che, coerentemente con il contesto della "New Space Era" precedentemente descritto, la nascita di nuove aziende che registrano brevetti nel settore aerospaziale è principalmente concentrata a partire dal nuovo millennio. Nel campione considerato, circa il 72,4% delle aziende ha infatti radici in questo

periodo, che comprende solamente 22 anni di storia, mentre il restante 27,6% rappresenta aziende fondate nel secolo precedente.

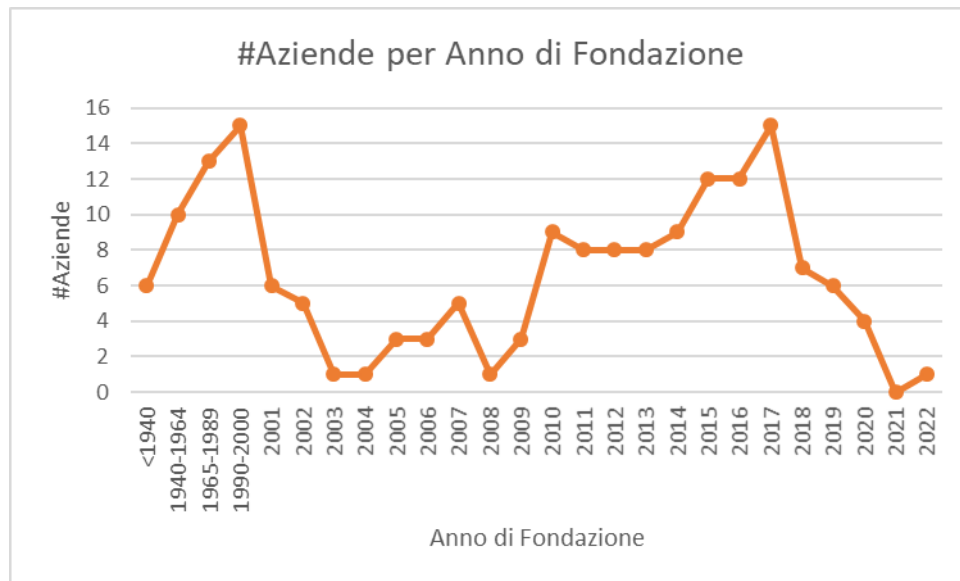


Figura 8 - #Aziende per YoF cluster

Da questo grafico emerge chiaramente una tendenza per il futuro: prendendo in considerazione esclusivamente gli anni successivi al 2000, è evidente che il numero di aziende nei primi 14 è molto vicino a quello degli ultimi 7 (61 rispetto a 54). Questo suggerisce che nei prossimi anni ci sarà un'ulteriore e crescente evoluzione nell'ambito aerospaziale e nelle registrazioni brevettuali, indicando una tendenza in crescita che si protrarrà nei decenni a venire.

2.3.3 Analisi sulla pubblicazione dei brevetti

L'analisi sulla pubblicazione dei brevetti rappresenta un elemento chiave per la ricerca poiché consente di valutare l'impegno delle aziende nella protezione della loro proprietà intellettuale e nella condivisione delle conoscenze attraverso la pubblicazione di brevetti. Questa analisi rivela la quantità e la qualità dei brevetti prodotti dalle aziende aerospaziali, consentendoci di identificare le aree di maggiore innovazione e le tecnologie più rilevanti per il fenomeno di spillover.

Per condurre un'analisi sulla produttività aziendale in termini di brevetti registrati, si è inizialmente eseguito un processo di raggruppamento aziendale, seguendo un approccio simile a quanto fatto per l'anno di fondazione. Questo ha permesso di categorizzare le aziende in classi basate sul numero di brevetti da loro registrati. Dalla Figura 8, emerge che la maggioranza delle aziende (più del 75%) ha un numero di brevetti registrati inferiore a 50. Questo dato offre un'indicazione chiara sulla distribuzione della produttività aziendale in termini di brevetti registrati nel campione. Tale distribuzione è ancora più evidente nella Figura 10, che mostra una marcata concentrazione di aziende nella parte sinistra del grafico.

Brevetti per azienda	Aziende	%Tot
1-5	34	21,4%
6-25	67	42,1%
26-50	20	12,6%
51-100	19	11,9%
100-300	13	8,2%
>300	6	3,8%

Figura 9 - #Brevetti per Azienda

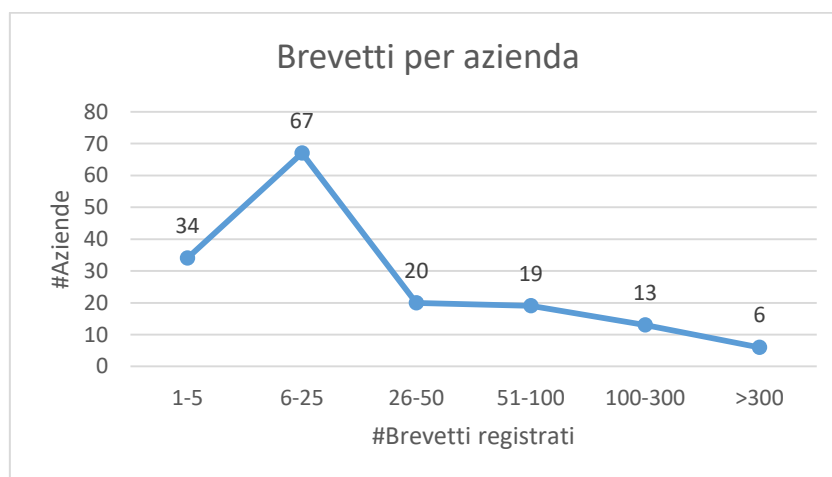


Figura 10 - #Brevetti per azienda

Successivamente, al fine di ottenere una comprensione più generalizzata dei dati in esame, è stata introdotta una variabile denominata "#Brevetti per azienda", dividendo il numero totale dei brevetti presenti nel database per il

numero di aziende considerate. Inizialmente, sono state eseguite analisi statistiche descrittive su questa variabile al fine di ottenere una comprensione preliminare dei dati ed inquadrare la metrica studiata, i cui risultati sono presentati nella Figura 11.

A partire dai dati emersi dall'analisi statistico-descrittiva della variabile è quindi possibile effettuare ulteriori passaggi che permettano di conoscere ancor meglio la composizione del campione sotto questo aspetto.

La media dei brevetti registrati per azienda, ad esempio, è di 53,43. Questo valore suggerisce che, in media, le aziende del campione tendono ad avere un numero relativamente elevato di brevetti registrati. Tuttavia, è importante notare che la media può essere influenzata da record estremamente alti che possono distorcere la rappresentazione della tendenza centrale.

Brevetti per azienda ▾	Valore ▾
Media	53,43
Dev Std	112,7
Max	858
Min	1
1o Quartile	6,5
2o Quartile	14
3o Quartile	49

Figura 11 - #Brevetti per azienda - Analisi statistiche

Analizzando infatti la statistica separatamente per paese, è possibile notare che il valore della media è fortemente condizionato dall'Area Geografica ASIA, all'interno della quale la variabile si attesta sopra le 102 unità a differenza di tutte le altre zone in cui non supera mai le 50 (Figura 12).

Questa osservazione è in linea con quanto precedentemente analizzato nel paragrafo 2.3.2. Poiché l'area asiatica ha mostrato un interesse precoce per il settore spaziale, è evidente che non solo le aziende in questa regione

presentano un'età media estremamente elevata, ma producono anche un numero significativamente superiore di invenzioni registrate.

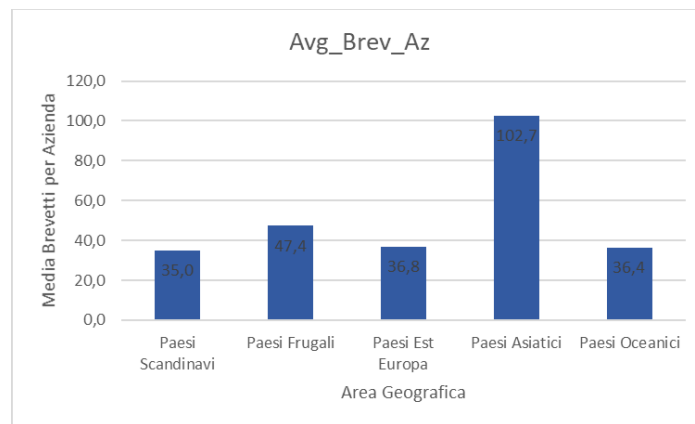


Figura 12 - Brevetti per Azienda - Aree Geografiche

Un'ulteriore conferma di questa tendenza emerge dall'analisi dei quartili. In particolare, il terzo, che taglia a sinistra il 75% dei dati del campione, ha un valore che è addirittura inferiore alla media statistica. Ciò significa che la maggior parte dei dati si colloca a sinistra della media, ma alcuni valori eccezionali alla sua destra influenzano il risultato medio complessivo in modo sostanzioso.

2.4 ANALISI STATISTICHE DEL CAMPIONE DI BREVETTI

Questa sezione dell'elaborato consentirà di affrontare e fornire un'analisi dettagliata del campione di brevetti raccolto, oltre che svelare ulteriori dettagli e tendenze rilevanti nell'ambito dell'innovazione all'interno del settore in esame.

Inizierà esaminando la distribuzione geografica dei brevetti, che permetterà di comprendere come le aziende e le istituzioni di ricerca abbiano distribuito geograficamente le loro invenzioni, evidenziando concentrazioni significative in specifiche aree geografiche.

Successivamente il focus sarà dedicato dell'evoluzione temporale delle invenzioni registrate nel campione. Questo aiuterà a individuare trend e cambiamenti significativi nel corso del tempo, consentendo di tracciare l'andamento dell'innovazione nel settore.

Infine, lo studio sarà concentrato sulle diverse aree di applicazione dei brevetti presenti nel campione. Questo permetterà di identificare i principali campi di interesse e di focalizzare l'attenzione su specifiche discipline o tecnologie che potrebbero avere un ruolo chiave nell'ecosistema delle invenzioni registrate, e che possono fornire la chiave di svolta per l'analisi degli spillover tra ambito space e civile.

2.4.1 Analisi geografica dei brevetti

L'analisi geografica dei brevetti è fondamentale ai fini dello studio sulle tecnologie aerospaziali e i loro spillover civili. Analogamente a quanto descritto precedentemente in relazione alle aziende, le concentrazioni geografiche di brevetti possono rivelare cluster di innovazione e possono essere indicative di regioni o paesi che guidano il cambiamento tecnologico, ed in cui potrebbero verificarsi i principali punti di connessione tra le tecnologie di due mondi apparentemente lontani.

Inizialmente è stata applicata la stessa metodologia di raggruppamento geografico dei paesi, in analogia a quanto fatto per le aziende, al fine di ottenere una visione più dettagliata e completa della distribuzione geografica dei brevetti nel nostro campione. Questa procedura è visibile nei dettagli attraverso le Figure 13 e 14, le quali mostrano la suddivisione dei brevetti in base a questi due criteri all'interno del dataset.

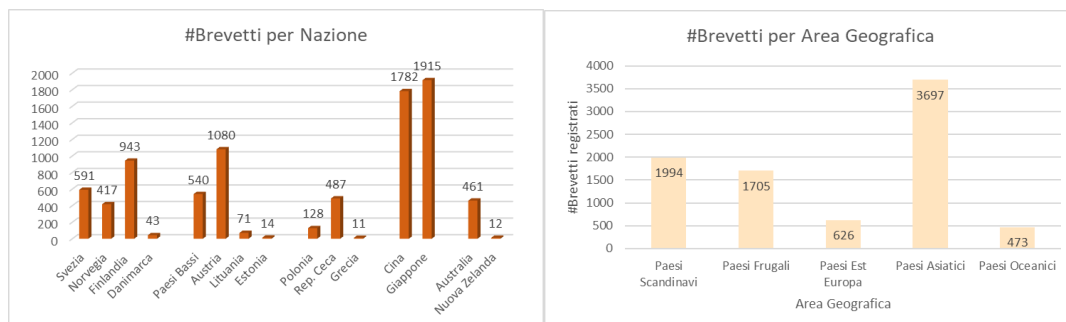


Figura 13 - Brevetti per Nazione

Figura 14 - Brevetti per Area Geografica

Come anticipato precedentemente, in linea con le considerazioni effettuate nei paragrafi relativi alla distribuzione geografica delle imprese e all'analisi relativa alla variabile "Brevetti per impresa", emerge chiaramente che la maggior concentrazione di invenzioni registrate, pari a circa il 43,5% del totale, si trova nei paesi asiatici. Questo risultato può essere attribuito a specifici fattori storici e ambientali che hanno promosso lo sviluppo di tecnologie spaziali in queste regioni più di quanto avvenga in altre aree geografiche analizzate. In netto distacco seguono i paesi scandinavi e quelli considerati "frugali," rappresentando rispettivamente circa il 23,5% e il 20,1%.

Queste evidenze conducono alla conclusione che queste regioni hanno assunto un ruolo di primaria importanza nel promuovere il cambiamento tecnologico, e le innovazioni da esse generate potrebbero avere un impatto di rilevanza considerevole non solo nell'ambito aerospaziale, ma anche in settori al di fuori di esso.

2.4.2 Studio temporale delle invenzioni registrate

Un aspetto cruciale che merita di essere esaminato riguarda l'evoluzione nel tempo delle registrazioni delle invenzioni, in quanto offre una prospettiva interessante per analizzare come la registrazione dei brevetti si sia sviluppata nel corso degli anni. Questa analisi riveste una fondamentale importanza poiché ci consente di tracciare le tendenze a lungo termine, individuare i punti di svolta e identificare i cicli di innovazione nel settore. Per raggiungere questo obiettivo, sono stati adottati due approcci complementari, in linea con quanto precedentemente illustrato nel paragrafo dedicato allo studio delle aziende.

Inizialmente, per ottenere una rappresentazione visuale delle tendenze temporali nelle registrazioni dei brevetti, è stato creato un grafico a dispersione che mostra il numero di brevetti pubblicati in ciascun anno del campione. Questo ha permesso di individuare facilmente eventuali aumenti o diminuzioni significative nel numero di brevetti nel corso degli anni. La Figura 15 evidenzia chiaramente un trend di crescita esponenziale del numero di brevetti negli ultimi anni, in particolare a partire dall'inizio del terzo millennio, suggerendo un periodo di intensa attività innovativa. Questo trend è coerente con quanto osservato in merito alla nascita delle aziende e alle variabili ad esse associate, come discusso in precedenza.

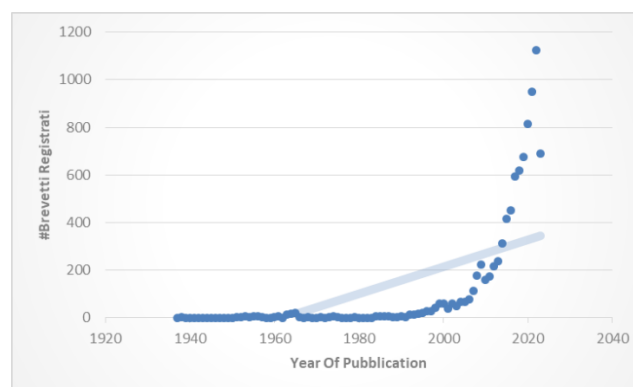


Figura 15 - Year of Publication

Inoltre, mediante la retta di tendenza, è possibile notare un'inclinazione positiva con un angolo prossimo ai 45 gradi, che suggerisce un trend positivo e in continua crescita dell'innovazione brevettuale.

Successivamente, a partire dai dati relativi all'anno di pubblicazione, è stata creata una variabile che rappresenta l'età del brevetto e su di essa sono state condotte le principali analisi e statistiche descrittive. In modo intuitivo, l'età è stata calcolata sottraendo l'anno di pubblicazione di ciascun brevetto dall'anno corrente 2023. Successivamente, è stato possibile effettuare una nuova classificazione basata su questa variabile.

Si è quindi proceduto al calcolo della media, della mediana, della deviazione standard e dei quartili al fine di comprendere meglio la distribuzione dell'età dei brevetti nel campione (Figura 16).

Età dei brevetti	Valore
Media	7,28
Dev. Std	9,09
Max	85
Min	0
1o Quartile	2
2o Quartile	5
3o Quartile	9

Figura 16 - Età dei Brevetti – Analisi statistiche

L'età media dei brevetti è risultata essere circa 7,28 anni, con uno scostamento di 9,09 e un range che varia da 0 a 85. Dall'analisi dei quartili emerge che la media si colloca tra la mediana e il 3° quartile, a causa della presenza di alcuni valori significativi che la spostano verso destra, indicando quindi una distribuzione asimmetrica verso sinistra della maggior parte dei record nel database.

Attraverso questa analisi statistica temporale sulle registrazioni dei brevetti, si è potuta delineare la tendenza nel corso degli anni dell'innovazione, individuando picchi temporali nelle assegnazioni di brevetti e ottenendo una comprensione più approfondita della "storia" delle invenzioni registrate.

Questo approccio ha contribuito a fornire una visione più completa e contestualizzata dello studio condotto.

2.4.3 Campi di applicazione dei brevetti

L'ultimo e più importante passo verso il fine ultimo della ricerca è quello dell'analisi dei campi di applicazione dei brevetti, che consentirà di comprendere in quali settori specifici si verificano gli spillover tra tecnologie aerospaziali e civili. Questo aiuterà a identificare le aree di maggiore impatto e le applicazioni pratiche delle innovazioni spaziali nel mondo civile ed inoltre fornirà informazioni preziose per costruire un repository di brevetti ed analizzare i flussi di citazione tra invenzioni spaziali e civili.

Per tale motivo, è stata condotta un'analisi approfondita che riguardasse inizialmente la caratteristica denominata "IPC Class" per ciascun brevetto nel campione identificato. È importante notare che la relazione tra ogni singolo record e questa caratteristica è di tipo molti-a-molti, poiché i brevetti possono appartenere a diverse sezioni della classificazione IPC, e allo stesso tempo, un singolo brevetto può essere associato a più di una sezione. Utilizzando filtri specifici, è stato individuato il numero di brevetti nel campione che rientrano in ciascuna delle 8 sezioni.

Complessivamente, si è giunti all'identificazione di circa 10.938 record, un numero superiore alle 8.749 righe individuate inizialmente. Questo fenomeno è dovuto al fatto che, sebbene 303 brevetti (corrispondenti al 3,46%) presentavano dati mancanti relativi alla classificazione IPC nel database, molti altri brevetti erano applicabili a più di una sezione. La Figura 17 mostra in dettaglio i risultati di questa analisi, compresa la percentuale di brevetti per ciascuna sezione all'interno del campione.

Si può notare che la sezione G, che riguarda l'ambito della fisica, è quella con il più alto numero di brevetti identificati, rappresentando il 37,76% del totale dei record trovati. Le sezioni H, relative all'elettricità, e B, relative ai trasporti,

sono significativamente rappresentate nel campione, con rispettivamente il 24,18% e il 17,58%. Al contrario, la sezione D, il cui campo di applicazione è presente in soli 8 brevetti, è meno rilevante.

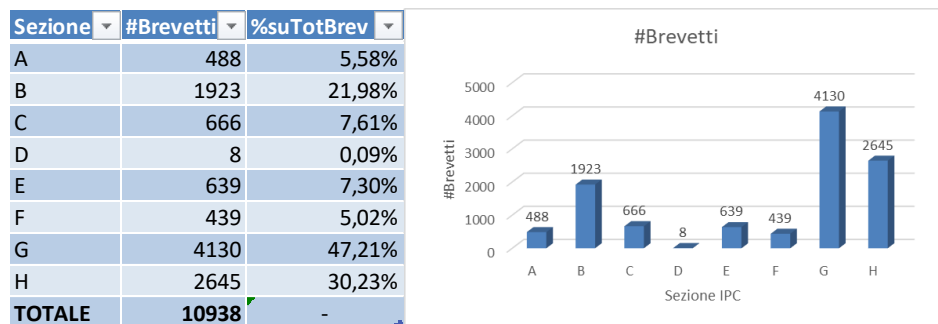


Figura 17 - Brevetti per Sezione

In seguito, si è condotta un'analisi più dettagliata su questo aspetto, applicando un ragionamento analogo ma rivolto alle sottoclassi della classificazione IPC, illustrate nella sezione 1.1.2. Nel tentativo di esplorare ulteriormente la gerarchia, analogamente a quanto precedentemente descritto per le sezioni, è emersa la possibilità che un brevetto potesse trovare applicazione in diverse sottoclassi, rendendo necessario specificare i settori più specifici nei quali i brevetti nel campione trovassero impiego. A tal fine, la Figura 18 presenta una panoramica delle 10 sottoclassi con la maggiore incidenza nel campione, accompagnate dalla percentuale relativa rispetto al numero totale di brevetti analizzati.

Sottoclasse	Descrizione	#Brevetti	% su #TotBrevetti
G01R	Misurazione elettrica; ispezione	910	10,40%
G06F	Elaborazione elettronica dei dati	654	7,48%
G01S	Radiolocalizzazione; rilevamento della direzione	524	5,99%
G01C	Misure topografiche; geodetiche	508	5,81%
H04W	Comunicazioni wireless	449	5,13%
G06T	Trattamento dell'immagine digitale	416	4,75%
H04B	Trasmissione	385	4,40%
H04L	Trasmissione o elaborazione della comunicazione	380	4,34%
G06Q	Calcolo; elaborazione dati finanziari, gestione	303	3,46%
G01N	Investigazione o analisi dei materiali	302	3,45%

Figura 18 - Top 10 Subclass

Confermando quanto già emerso dalle analisi precedenti, le prime dieci sottoclassi in termini di frequenza nel campione appartengono tutte alle sezioni G ed H. In particolare, la sottoclasse G01R, dedicata alle misurazioni elettriche e alle ispezioni, è presente in circa il 10,40% dei brevetti analizzati. Questa riveste un'importanza cruciale, soprattutto per le aziende DownStream in quanto molte delle componenti che la compongono sono fondamentali per garantire il corretto funzionamento di dispositivi, veicoli spaziali e attrezzature. Ad esempio, i sensori e gli strumenti di misura elettrica vengono utilizzati per il monitoraggio e il controllo di varie componenti dei veicoli spaziali, come motori, sistemi di alimentazione elettrica e sistemi di comunicazione. Allo stesso tempo, l'ispezione si riferisce alla valutazione visiva e alla verifica delle componenti spaziali, al fine di assicurare la conformità agli standard di qualità e sicurezza.

Con l'obiettivo di approfondire ulteriormente l'analisi e di condurre uno studio più accurato sugli effetti trasversali, si è ritenuto essenziale procedere ad una sorta di "suddivisione" tra i brevetti appartenenti ai due settori precedentemente esaminati, ovvero UpStream e DownStream. Utilizzando la stessa metodologia delineata nel Paragrafo 2.2.3, sono state eseguite due nuove estrazioni dati dalla piattaforma Derwent mediante chiavi di ricerca complementari rispetto a quella unica generale, focalizzate sulle aziende UpStream e DownStream. Questo approccio ha consentito di classificare i brevetti in base alle sottoclassi separatamente per le aziende etichettate secondo questa caratteristica (Figure 19 e 20).

Sottoclas	Descrizione Top10 Subclass DS	#Brevet
G01R	Misurazione elettrica; ispezione	799
G06F	Elaborazione elettronica dei dati	461
G01C	Misure topografiche; geodetiche	410
G01S	Radiolocalizzazione; rilevamento della direzione	356
H04W	Comunicazioni wireless	322
G06T	Trattamento dell'immagine digitale	265
G06Q	Calcolo; elaborazione dati finanziari, gestione	253
B61L	Applicazioni specifiche dei veicoli su rotaia	237
H04L	Trasmissione o elaborazione della comunicazione	223
G01N	Investigazione o analisi dei materiali	203

Figura 19 - Top10 Subclass Downstream

Sottoclas	Descrizione Top10 Subclass US	#Brevet
H04B	Trasmissione	248
B23K	Saldature; Taglio mediante applicazione di calore	238
B22F	Lavorazione di materiali metallici	233
B64G	Aeromobili; Aviazione; Cosmonautica.	216
B29C	Lavorazione di materie plastiche	206
G06F	Elaborazione elettronica dei dati	187
B33Y	Additivi di stampa tridimensionale	186
H04L	Trasmissione o elaborazione della comunicazione	162
G01S	Radiolocalizzazione; rilevamento della direzione	153
G06T	Trattamento dell'immagine digitale	140

Figura 20 - Top10 Subclass Upstream

Questo approfondimento ha fornito una visione diversa e che potrà essere molto utile ai fini della ricerca. Suddividendo infatti i brevetti tra quelli provenienti da aziende DownStream ed UpStream, emerge che se è vero che nelle seconde sono abbastanza rispettate le aspettative provenienti dall'analisi complessiva, nelle prime sono molto presenti anche alcune sottoclassi della categoria B, che comprende invenzioni relative a "Operazioni; Trasporti". Nello specifico sono la metà (5 su 10) le sottoclassi appartenenti a questo settore; in particolare, ad esempio, B23K e B22F, che coinvolgono rispettivamente i brevetti riguardanti "Saldature" e "Lavorazione di materiali metallici", occupano la seconda e terza posizione nel campione, precedute solamente dalla più generica categoria "Trasmissione" (H04B).

CAPITOLO 3: FOCUS SU FLUSSI DI CITAZIONE

Il seguente capitolo rappresenta il fine ultimo della ricerca, poiché si focalizza sull'analisi dei flussi di citazione tra brevetti per esplorare il fenomeno degli spillover tecnologici tra il settore aerospaziale e quello civile. Questa sezione gioca un ruolo centrale nello studio, consentendo l'identificazione e la comprensione di come le innovazioni originariamente sviluppate per applicazioni spaziali abbiano trovato applicazione nel contesto civile.

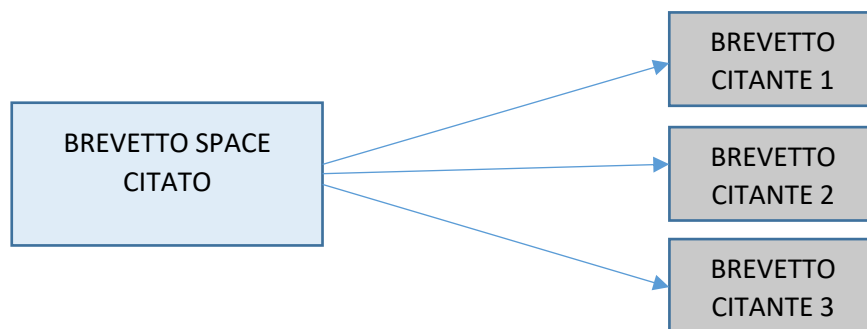
La metodologia adottata è stata eseguita con la massima precisione. Utilizzando i Publication Number identificativi, è stata condotta un'analisi dettagliata dei flussi di citazione, individuando i brevetti che facevano riferimento a quelli inclusi nel campione precedentemente descritto nel capitolo precedente. In tal modo, è stato creato un campione rappresentativo che rappresenta l'intersezione tra le tecnologie spaziali e civili.

Successivamente, sono state condotte analisi statistiche approfondite su questo campione. Questo studio ha rivelato una visione completa delle dinamiche di trasmissione tecnologica e delle reti di conoscenza sviluppatesi tra questi due ambiti. I risultati emersi da quest'analisi costituiscono il cuore pulsante di questo capitolo, poiché permettono di evidenziare le tendenze emergenti e le implicazioni per l'innovazione tecnologica. In questo modo, si mette in luce il ruolo fondamentale che il settore aerospaziale ha svolto nel plasmare il panorama industriale e tecnologico civile, contribuendo in modo significativo al progresso e alla crescita economica.

3.1 INTRODUZIONE, METODO ED IMPLEMENTAZIONE

3.1.1 Contesto, descrizione e funzionalità

Una delle componenti cruciali dello studio è quella appunto riguardante l'analisi dei flussi di citazione. Questi rappresentano infatti un passaggio essenziale nella mappa delle interazioni tra le innovazioni e i documenti tecnici nel mondo contemporaneo, poiché identificano i collegamenti tra brevetti o altri documenti in cui uno (il citante) fa riferimento un altro (il citato) come fonte o base per il proprio lavoro. Possono essere immaginati come dei legami invisibili tra brevetti, attraverso i quali le idee e le scoperte viaggiano da un settore all'altro, generando opportunità di crescita e sviluppo.



Nel caso in esame, il focus sarà sulla trasmissione di conoscenza tra il settore aerospaziale e quello civile. Questa analisi riveste un ruolo centrale nella comprensione dei fenomeni di trasferimento tecnologico e degli spillover tra questi due ambiti. I flussi di citazione, infatti, collegano i brevetti aerospaziali ad altri “civili” che li citano, fornendo un mezzo essenziale per identificare le influenze delle invenzioni in ambito “space”.

In particolare, mediante l’analisi di sezioni specifiche di brevetti, come quelle che riguardano i documenti che citano o sono citati (citing e cited patents), è stata effettuata una nuova estrazione di un ulteriore database di brevetti.

Questo insieme rappresenta documenti che fanno riferimento, all’interno del proprio contesto, ad uno o più brevetti precedentemente identificati. Su questa

base, sono state condotte approfondite analisi statistiche-descrittive. L'obiettivo principale è stato identificare e caratterizzare gli spillover tra i due ambiti, valutarne l'importanza e l'impatto, nonché rivelare eventuali tendenze temporali nel trasferimento tecnologico

L'utilizzo che può essere fatto dei flussi di citazione è molteplice in ambito accademico, scientifico ed industriale: i ricercatori, ad esempio, li utilizzano per orientarsi nella letteratura esistente, individuare ricerche correlate e identificare le direzioni future della propria ricerca, mentre le aziende possono sfruttarli per prendere decisioni in materia di investimenti più oculate e più produttive.

In sintesi, l'analisi dei flussi di citazione rappresenta un pilastro fondamentale nella ricerca dei legami tra le tecnologie aerospaziali e gli spillover civili. Permette di tracciare il percorso delle innovazioni e di identificare come le tecnologie spaziali abbiano influenzato l'ambito civile, sostenendo così l'obiettivo di identificare e caratterizzare gli spillover tecnologici tra questi due settori.

3.1.2 Costruzione del database "Citing Patents"

La costruzione del database dei "citing patents" è stata guidata da una metodologia chiara e ben definita. I passaggi attraverso i quali è stata effettuata questa estrazione sono stati fondamentali per garantire l'accuratezza e la completezza dell'insieme di dati, fornendo così una base solida per le successive analisi statistiche.

Il punto di partenza è stato l'accesso alla piattaforma Derwent, già utilizzata precedentemente per i brevetti "space", che tramite la funzione "patent search" ha permesso di accedere ad una vasta gamma di documenti brevettuali sui quali lavorare in base alle necessità della ricerca.

Una volta nella sezione di ricerca brevetti, l'attenzione è stata focalizzata sul Tab "Publication number" e nelle opzioni di ricerca specializzate è stata selezionata l'opzione "Patent Citations Forward", per garantire che l'insieme di

brevetti risultante fosse composto esclusivamente da documenti che citano quelli del campione iniziale.

Successivamente, una volta impostate queste caratteristiche, è stata eseguita l'operazione di copia e incolla dei Publication Number del precedente pool, in modo da utilizzarli come input per una ricerca corretta, mirata ed orientata ai citing patents.

Il processo è stato concluso con l'esportazione dell'insieme dei nuovi brevetti ottenuti dalla ricerca sui citing patents, dal quale successivamente sono stati esclusi i brevetti di partenza per garantire che l'analisi successiva fosse incentrata esclusivamente sui brevetti che citano il campione originale.

L'obiettivo principale di questa metodologia è stato quello di identificare e isolare i brevetti che citano quelli appartenenti al campione iniziale. Questo insieme di citing patents rappresenta una risorsa preziosa per comprendere gli spillover tecnologici e tracciare il percorso delle innovazioni dall'ambito aerospaziale a quello civile. Le successive analisi statistiche su questo insieme mirano a rivelare tendenze, caratteristiche distintive e impatti degli spillover, offrendo così una prospettiva approfondita sul trasferimento tecnologico tra i due settori.

3.2 ANALISI STATISTICHE SUI “CITING PATENTS”

3.2.1 Analisi e confronti variabile “Age” ed IPC Code

Nel cuore della ricerca, l'analisi statistica dei "citing patents" rappresenta un capitolo cruciale. Sarà infatti principalmente attraverso lo studio dei codici IPC che si riuscirà a tracciare il percorso delle tecnologie spaziali, svelando le sfumature delle loro influenze nei vari settori civili.

Mentre precedentemente sono state identificate, studiate ed analizzate le tecnologie spaziali nel campione di brevetti "Space", ora lo sguardo è rivolto verso i codici IPC dei brevetti che li citano. Questo approfondimento permetterà di tracciare le linee di connessione tra le innovazioni aerospaziali e le diverse sfaccettature del mondo civile.

I codici IPC offrono l'opportunità di decifrare il DNA delle invenzioni, svelando come le tecnologie spaziali si intreccino e si ramifichino in settori al di là della loro origine, e per questo motivo si è ritenuto necessario concentrare su di loro lo studio, per raggiungere il fine ultimo della ricerca.

Una prima chiave di lettura però è stata fornita dall'analisi statistica temporale dei brevetti citing. Analogamente a ciò che era stato fatto per il database “Space”, anche per questi è stata creata una variabile “Age” sottraendo l’Year Of Publication dall’anno corrente 2023 e su di essa sono state condotte analisi che hanno portato risultati interessanti (Figura 21).

Statistica	Valore
Media	5,66
Dev. Std	5,57
Max	64
Min	0
1o Quartile	2
2o Quartile	4
3o Quartile	8

Figura 21 - Età dei brevetti Citing – Analisi statistiche

Nel confronto tra le analisi statistiche temporali dei brevetti iniziali e quelli citing, emergono dinamiche che richiedono un'attenzione particolare per

coglierne le sfumature. I brevetti "Space" manifestano una distribuzione temporale ampia, con una media di 7,28 e una deviazione standard di 9,09, suggerendo una notevole variabilità negli anni di pubblicazione, che abbraccia sia brevetti più "anziani" che quelli più recenti. L'apice di 85 evidenzia la presenza di alcuni brevetti con un'età significativa.

D'altra parte, i brevetti "Citing" mostrano una media inferiore di 5,66 e una deviazione standard più contenuta a 5,57. Questi dati indicano una maggiore uniformità nelle date di pubblicazione, suggerendo che questi brevetti tendono ad essere più "giovani" ed identificabili storicamente. La distribuzione concentrata nei quartili (2,4,8) mette in luce una temporalità più definita, suggerendo che i brevetti citing siano stati concessi in periodi più specifici.

Questo confronto rivela che i brevetti analizzati sono caratterizzati da una giovinezza relativa e da una stabilità temporale maggiore rispetto ai brevetti iniziali. Emerge così un'affascinante dinamica tra i brevetti "Space" e quelli "Citing". La constatazione che questi ultimi siano globalmente più recenti, riflesso di un contesto civile basato su tecnologie spaziali più datate, sottolinea una gerarchia temporale interessante e offre una prospettiva eloquente sulla maturità e l'innovazione nei due settori.

In questo capitolo, si delineano le fasi di una sorta di "catena temporale dell'innovazione". I brevetti "Space", più anziani con una distribuzione temporale ampia, costituiscono fondamenta solide. L'analisi mette in luce chiaramente che il contesto civile, rappresentato dai brevetti "Citing", attinge a questa base di conoscenza spaziale, dimostrando la sua dipendenza e integrazione con un settore maturo come quello aerospaziale.

I dati indicano inoltre che le innovazioni nello spazio civile si sviluppano in tempi più rapidi rispetto alle loro controparti nel settore aerospaziale. Questo potrebbe essere interpretato come un segnale di crescente agilità e reattività nel settore civile, dove l'adozione e l'adattamento delle tecnologie spaziali avvengono con maggiore celerità. In sostanza, questo contesto civile si presenta come un terreno fertile per l'innovazione, con una base solida e matura

fornita dal settore spaziale. Le dinamiche temporali suggeriscono che le innovazioni nello spazio civile siano all'avanguardia, più giovani e, presumibilmente, più adattabili ai cambiamenti del contesto tecnologico, aprendo così una finestra sul dinamismo e sulla freschezza dell'innovazione nel contesto civile, interpretabile come segnale di vitalità e modernità nei settori analizzati.

L'aspetto che però fornisce una chiara visione degli ambiti specifici che collegano questi due settori apparentemente distanti è sicuramente l'analisi degli IPC Code, attraverso la quale è stato possibile trovare gli anelli di congiunzione e studiare flussi di conoscenza.

In Figura 22 è infatti possibile visualizzare i risultati di questo aspetto ed effettuare commenti su di esso, principalmente confrontando con l'analisi effettuata analogamente per i brevetti "Space".

Sottoclasse ▼	Descrizione ▼	#Brevetti ▼	% su #TotBrevet ▼
G06F	Elaborazione elettronica dei dati	2418	13,82%
G01C	Misure topografiche; geodetiche	1344	7,68%
G01S	Radiolocalizzazione; rilevamento della direzione	1237	7,07%
G06T	Trattamento dell'immagine digitale	1137	6,50%
G01R	Misurazione elettrica; ispezione	1086	6,21%
H04L	Trasmissione o elaborazione della comunicazione	952	5,44%
H04W	Comunicazioni wireless	902	5,16%
G06Q	Calcolo; elaborazione dati finanziari, gestione	859	4,91%
G01N	Investigazione o analisi dei materiali	839	4,80%
H04B	Trasmissione	751	4,29%

Figura 22 - Subclass Citing Patents

Esaminando le dinamiche dei codici IPC tra i brevetti iniziali e quelli citing, emergono variazioni intriganti che suggeriscono una riconsiderazione dei punti focali dell'innovazione. Pur restando invariate le sezioni principali, identificate dalle categorie G ed H, si delineano variazioni nelle sottoclassi, rivelando cambiamenti specifici nelle aree di interesse.

Nei brevetti iniziali, "Misurazione elettrica; ispezione" (G01R) spicca in vetta con il 10,40%, seguita da "Elaborazione elettronica dei dati" (G06F) al 7,48%

e "Radiolocalizzazione; rilevamento della direzione" (G01S) al 5,99%. Tuttavia, nei brevetti citing, si assiste a una ridefinizione delle priorità. Un esempio eloquente è fornito dalla sottoclasse "Elaborazione elettronica dei dati" (G06F), che emerge come dominante con il 13,82%, evidenziando un'apprezzabile crescita nell'importanza di questa categoria.

Quest'ultima si rivela essere tra le più trasversali tra quelle analizzate, con impatti significativi sulle attività quotidiane e sulle strategie di sviluppo.

Nel contesto aziendale, diventa il cardine della Business Intelligence, sfruttando il potere dei dati operativi per rivelare insight preziosi. Aziende di ogni dimensione adottano tecniche avanzate, come il data mining, per interpretare le tendenze di mercato, comprendere i comportamenti dei consumatori e individuare opportunità di crescita.

Inoltre, nel settore sanitario, l'analisi elettronica dei dati assume un ruolo centrale nella gestione delle informazioni cliniche, mentre nel campo finanziario rappresenta la chiave per gestire il rischio e perfezionare le previsioni finanziarie.

Risulta altrettanto interessante l'ascesa di sottoclassi precedentemente in secondo piano nei brevetti iniziali, come "Misure topografiche; geodetiche" (G01C) e "Radiolocalizzazione; rilevamento della direzione" (G01S), che guadagnano terreno nei brevetti citing, posizionandosi al secondo e terzo posto rispettivamente. Ciò suggerisce uno spostamento dell'attenzione verso applicazioni più specifiche all'interno di queste categorie.

In passato, nell'ambito spaziale, le misure topografiche sono state fondamentali per la determinazione precisa della posizione e delle caratteristiche geografiche di satelliti e veicoli spaziali. La necessità di orientarsi nello spazio e di effettuare misurazioni geodetiche accurate ha reso questa categoria essenziale per garantire il corretto funzionamento delle missioni spaziali e la precisione dei dati raccolti.

Similmente, la radiolocalizzazione ha avuto un ruolo cruciale nelle attività spaziali passate. Il suo utilizzo per determinare la direzione e la posizione

relativa di oggetti nello spazio ha contribuito alla navigazione satellitare, al monitoraggio delle missioni spaziali e alle operazioni di guida di veicoli spaziali.

Tuttavia, nel contesto civile attuale, entrambe le sottoclassi hanno trovato nuovi e ampi campi di applicazione. "Misure topografiche; geodetiche" (G01C) è ora utilizzata per il rilevamento preciso del territorio terrestre, la pianificazione urbana, e la gestione delle risorse naturali. La sua capacità di fornire dati di posizionamento accurati è diventata fondamentale per settori come l'edilizia, l'agricoltura di precisione e la gestione del territorio.

Dall'altro lato, "Radiolocalizzazione; rilevamento della direzione" (G01S) ha esteso la sua presenza nella vita quotidiana attraverso applicazioni come il GPS nei dispositivi mobili, il monitoraggio del traffico, la navigazione veicolare e le tecnologie di sicurezza, giocando un ruolo chiave nella trasformazione dei servizi di localizzazione da strumenti spaziali specializzati a servizi ampiamente accessibili per il pubblico civile.

Specularmente, alcune sottoclassi in evidenza nei brevetti iniziali, come "Trasmissione" (H04B) e "Trasmissione o elaborazione della comunicazione" (H04L), conservano la loro importanza nei brevetti citing, seppur con una riduzione percentuale, indicando un mantenimento della rilevanza, forse con un focus leggermente diverso.

Infatti, in passato la trasmissione è stata centrale nell'ambito spaziale per garantire la trasmissione affidabile e sicura dei dati tra le stazioni spaziali, i veicoli spaziali e i centri di controllo a terra, contribuendo allo sviluppo di tecnologie di comunicazione robuste necessarie per gestire le sfide della trasmissione nello spazio, come le interferenze e le lunghe distanze.

Nel contesto civile attuale, si è invece evoluta in una componente chiave delle reti di comunicazione globali, inclusi i sistemi di telecomunicazione, le reti di trasmissione dati e i servizi di broadcasting.

In sintesi, l'analisi dei codici IPC rivela una fluidità nelle sottoclassi che rispecchia una dinamica evolutiva nei temi di ricerca e sviluppo. Questi

cambiamenti possono indicare adattamenti alle esigenze del mercato, progressi tecnologici o nuove direzioni nell'innovazione, fornendo così una panoramica dettagliata delle tendenze emergenti nei settori analizzati.

L'analisi più interessante però sarà illustrata successivamente, con il focus sulle due macroaree di aziende (e dei brevetti da loro prodotti) precedentemente identificate (Downstream ed Upstream)

3.2.2 Analisi Citing DownStream Patents

Focalizzando lo sguardo sui "Citing DownStream Patents", si ha una visione molto più specifica dell'analisi, poiché ci si addentra nella dinamica delle aziende che utilizzano queste tecnologie; questo permetterà di confrontare questo settore con quello Upstream, capire quale tra i due è un campo più aperto alla possibilità di studiare spillover spaziali in ambito civile ed entrare nel dettaglio di quelle che sono le caratteristiche ed i settori di applicazione specificatamente per ciascuno dei due ambienti.

Sotto il punto di vista dell'anzianità dei brevetti (Figura 23), la media di 5,66 anni suggerisce che, in generale, i brevetti citanti provenienti da fonti spaziali downstream hanno un periodo di tempo relativamente più breve rispetto ai loro corrispondenti brevetti Space iniziali. Questo dato può essere interpretato (analogamente a quanto illustrato precedentemente) come una dimostrazione della dinamica ben definita tra settore Space e Civile, e di come il secondo abbia adottato delle tecnologie spaziali.

La deviazione standard di 5,57 indica una distribuzione complessa, con una notevole variabilità nell'età dei brevetti citanti, che potrebbe essere attribuita a diversi fattori, come l'evoluzione rapida delle tecnologie o l'adozione accelerata in specifici settori.

Inoltre, l'analisi dei quartili evidenzia la distribuzione temporale dei brevetti Citing Downstream. Il primo quartile di 2 anni suggerisce che una parte significativa di questi brevetti è relativamente giovane, mentre il terzo quartile

di 8 anni indica la presenza di brevetti più maturi. Questa variazione può indicare che alcune innovazioni spaziali trovano rapidamente applicazioni nel contesto civile, mentre molte altre potrebbero richiedere più tempo per essere pienamente adottate e integrate.

Va notato che dietro questi numeri si celano analisi più profonde. Ad esempio, il fatto che la massima età dei brevetti sia di 64 anni suggerisce la presenza di innovazioni spaziali persistenti nel tempo, che mantengono la loro rilevanza e potrebbero essere oggetto di costante riutilizzo e sviluppo.

Statistica	Valore
Media	5,91
Dev. Std	5,67
Max	48
Min	0
1o Quartile	2
2o Quartile	4
3o Quartile	8

Figura 23 - Età Downstream Citing Patents – Analisi statistiche

In Figura 24 è invece possibile osservare tramite un grafico di dispersione proprio questa tendenza molto simile a quella emersa durante l'analisi più generica del paragrafo precedente. E' infatti a partire dagli anni 2000 che questi brevetti sono stati pubblicati nella maggior parte dei casi, con un netto incremento a partire dal 2010 fino ad oggi.

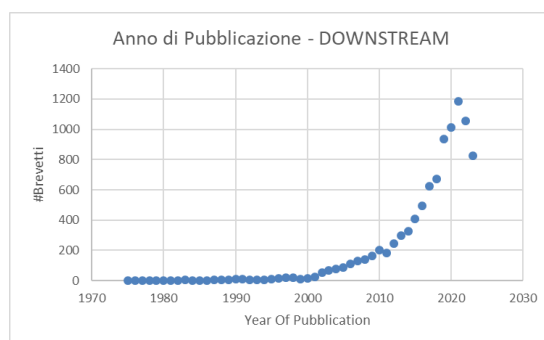


Figura 24 - #BrevettiDS per Anno di Pubblicazione

L'analisi approfondita dei codici IPC nei brevetti citanti provenienti da aziende downstream fornisce invece una visione intricata delle dinamiche evolutive delle priorità di innovazione. Se è vero che le sezioni G ed H mantengono una coerenza sostanziale rispetto ai brevetti iniziali, emergono dettagli intriganti che suggeriscono una trasformazione mirata nei focus delle tecnologie spaziali integrate nel contesto civile.

Le subclass chiave, come "Misurazione elettrica; ispezione" (G01R), "Elaborazione elettronica dei dati" (G06F), e "Misure topografiche; geodetiche" (G01C), continuano a detenere una rilevanza significativa, confermando la costante adozione di tecnologie spaziali in settori cruciali come la misurazione e l'elaborazione dati.

Un'osservazione particolarmente interessante è l'emergere della sottoclasse "Calcolo; elaborazione dati finanziari, gestione" (G06Q) come punto focale crescente nelle aziende downstream. Tra le sue principali applicazioni spicca l'ambito finanziario, in cui queste tecnologie giocano un ruolo fondamentale nella gestione patrimoniale, nell'ottimizzazione del trading e nell'analisi dei mercati finanziari. E' inoltre all'avanguardia nello sviluppo di soluzioni innovative, come piattaforme di pagamento online, servizi di prestito peer-to-peer e strumenti di analisi dei dati finanziari personali ed infine, nel settore della contabilità, supporta servizi di gestione automatizzata delle transazioni finanziarie, semplificando la compilazione delle dichiarazioni fiscali e migliorando la precisione contabile.

Allo stesso tempo, notiamo una leggera riduzione della rilevanza di "Trattamento dell'immagine digitale" (G06T), suggerendo una possibile evoluzione nell'applicazione di queste tecnologie nello spazio civile. Questo potrebbe riflettere cambiamenti nelle esigenze del mercato o un adattamento strategico alle nuove sfide.

In sintesi, la coerenza nelle sezioni G ed H sottolinea la pervasività delle tecnologie spaziali nelle attività civili. Al contempo, l'adattamento delle priorità indica una notevole versatilità, con le aziende downstream che

integrano tali innovazioni in risposta alle esigenze emergenti. Questa flessibilità rappresenta un segno di dinamismo nel settore e suggerisce che le tecnologie spaziali siano percepite come una risorsa adattabile e preziosa nel panorama civile in continua evoluzione.

Sottoclasse	Descrizione	#Brevetti	% su #TotBrevet
G06F	Elaborazione elettronica dei dati	1493	15,79%
G01C	Misure topografiche; geodetiche	949	10,04%
G01S	Radiolocalizzazione; rilevamento della direzione	847	8,96%
G06T	Trattamento dell'immagine digitale	787	8,32%
G01R	Misurazione elettrica; ispezione	731	7,73%
G06Q	Calcolo; elaborazione dati finanziari, gestione	663	7,01%
H04W	Comunicazioni wireless	587	6,21%
G01N	Investigazione o analisi dei materiali	580	6,13%
H04L	Trasmissione o elaborazione della comunicazione	567	6,00%
G06N	Sistemi di calcolo basati su modelli	550	5,82%

Figura 25 - Subclass Downstream Citing Patents

3.2.3 Analisi Citing UpStream Patents

Le conclusioni più intriganti dello studio emergono però dall'analisi dei Citing Upstream Patents, che rivelano una dinamica affascinante nel panorama delle tecnologie spaziali e dei relativi spillover civili. Questa fase di ricerca è iniziata focalizzandosi su un'analisi temporale, mirando a contestualizzare storicamente l'insieme di brevetti considerato.

Particolare attenzione è stata dedicata alle statistiche descrittive della variabile "Età dei brevetti" (Figura 26), un elemento cruciale per comprendere la temporaneità delle innovazioni.

Statistica	Valore
Media	5,36
Dev. Std	5,48
Max	64
Min	0
1o Quartile	2
2o Quartile	4
3o Quartile	7

Figura 26 - Età Upstream Citing Patents – Analisi statistiche

La media di 5,36 anni fa emergere il campione come significativamente più giovane rispetto a quello generale dei Citing Patents, che registra un valore medio di 5,66 anni. Questa differenza, se in apparenza modesta, acquista rilevanza quando messa a confronto con le statistiche dei Citing Downstream Patents, caratterizzati da un'età media di 5,91 anni.

La minore età media nei Citing Upstream Patents può essere interpretata come una risposta più recente alle continue innovazioni tecnologiche originariamente sviluppate nello spazio. Tale freschezza e modernità potrebbero essere indicazioni di processi di innovazione più agili e reattivi, contribuendo a delineare le differenze temporali tra i vari ambiti di ricerca e sviluppo. La deviazione standard leggermente inferiore suggerisce, inoltre, una maggiore coesione temporale all'interno di questo insieme rispetto ai Citing Downstream Patents, che presentano una più ampia variabilità temporale. Questo concetto è ulteriormente evidenziato dal confronto dei valori massimi nelle due categorie: il valore massimo più "recente" di 48 nei Citing Upstream è notevolmente inferiore rispetto al 64 dei Citing Downstream.

Inoltre, l'analisi dei quartili delle età dei brevetti offre ulteriori insight. Per i Citing Upstream Patents, il primo quartile è di 2 anni, il secondo quartile è di 4 anni, e il terzo quartile è di 7 anni. Questi dati confermano che non solo l'età media, ma anche la distribuzione temporale complessiva dei brevetti citanti Upstream, è caratterizzata da una giovinezza relativa. Questo si traduce in una concentrazione temporale più compatta, suggerendo che i brevetti citanti Upstream tendono ad essere più recenti e concentrati in specifici periodi, indicando una risposta più rapida alle esigenze del contesto tecnologico.

In appoggio a questa analisi, è stato elaborato un grafico di dispersione (Figura 27) che visualizza il numero di brevetti registrati per anno di pubblicazione,

offrendo spunti significativi, soprattutto quando messo a confronto con quello precedentemente presentato per i Citing Downstream Patents.

Emergono similitudini nella tendenza passata, caratterizzata da una modesta intensità di brevetti prima del nuovo millennio. Tuttavia, si osserva una sottile differenza nei tempi più recenti: l'incremento si manifesta successivamente al 2010, con una salita sostanziale negli ultimi 6/7 anni. Questo "ritardo", in confronto ai corrispondenti brevetti Downstream, come evidenziato anche dalla differenza nelle medie della variabile "Età dei brevetti", potrebbe derivare dalla natura stessa di questo insieme di brevetti, rappresentante innovazioni provenienti dal settore spaziale puro. Queste invenzioni riflettono risposte più recenti alle continue scoperte e sviluppi tecnologici nello spazio.

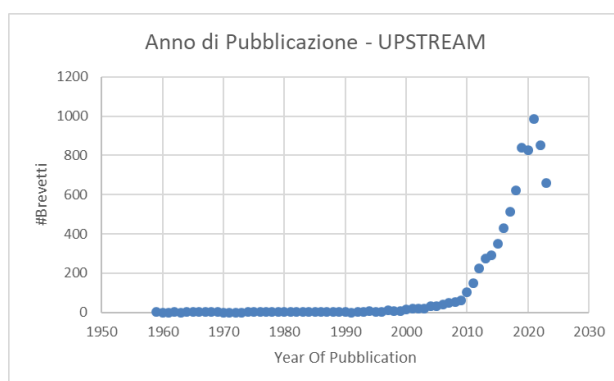


Figura 27 - #BrevettiUS per Anno di Pubblicazione

Ciò che però emerge come il fulcro centrale del lavoro di ricerca effettuato, rivelando dinamiche che vanno oltre la mera comprensione statistica, è l'analisi approfondita dei codici IPC dei brevetti citing provenienti da aziende upstream. Questo processo evidenzia trasformazioni chiave nelle priorità e negli orientamenti delle innovazioni provenienti dal settore spaziale.

Tra le sottoclassi emergenti nei brevetti citing upstream (Figura 28), spicca l' "Elaborazione elettronica dei dati" (G06F), che si erge come protagonista con una percentuale del 12,09%. Questa sottoclasse, seppur originariamente associata alle tecnologie spaziali, si presenta come un ponte cruciale verso

applicazioni civili. L'elaborazione elettronica dei dati ha ormai una rilevanza trasversale, con impatti fondamentali nella Business Intelligence aziendale, nella gestione delle informazioni cliniche nel settore sanitario, e nel perfezionamento delle previsioni finanziarie nel contesto finanziario. La sua ubiquità si traduce in un ruolo chiave nelle operazioni quotidiane e nelle strategie di sviluppo, dimostrando un notevole spillover dallo spazio a settori vitali per la società.

Altri settori in crescita nei brevetti citing upstream includono "Trasmissione o elaborazione della comunicazione" (H04L), "Misure topografiche; geodetiche" (G01C), e "Radiolocalizzazione; rilevamento della direzione" (G01S). Queste sottoclassi, pur avendo origini spaziali, si stanno evolvendo in applicazioni civili cruciali. La trasmissione e l'elaborazione delle comunicazioni sono sempre più fondamentali nell'era digitale, mentre la misurazione geodetica e la radiolocalizzazione trovano applicazioni in settori come la navigazione e la logistica, influenzando direttamente la vita quotidiana.

Notevole è il quasi annullamento delle sottoclassi provenienti dalla sezione B, che passano da 5 a 1 nella Top10 delle sottoclassi più presenti nei rispettivi pool di brevetti. Questo cambiamento potrebbe essere attribuito a varie ragioni, come una diversificazione degli interessi delle aziende upstream verso settori più orientati ai dati e all'elettronica, o potrebbe riflettere una risposta alle esigenze emergenti del contesto tecnologico.

In definitiva, questa analisi mette in luce come le innovazioni provenienti dallo spazio non siano isolate, ma si trasformino in driver essenziali di progresso in settori chiave della società. Questo sottolinea l'importanza della ricerca spaziale non solo per l'avanzamento tecnologico, ma anche per il suo impatto tangibile e benefico nella vita quotidiana civile.

Sottoclasse ▼	Descrizione ▼	#Brevetti ▼	% su #TotBrevet ▼
G06F	Elaborazione elettronica dei dati	911	12,09%
H04B	Trasmissione	455	6,04%
H04L	Trasmissione o elaborazione della comunicazione	399	5,30%
G01C	Misure topografiche; geodetiche	393	5,22%
G01S	Radiolocalizzazione; rilevamento della direzione	376	4,99%
H04W	Comunicazioni wireless	344	4,57%
G01R	Misurazione elettrica; ispezione	340	4,51%
B33Y	Additivi di stampa tridimensionale	332	4,41%
G06T	Trattamento dell'immagine digitale	322	4,27%
G06K	Riconoscimento di dati; Supporti di registrazione.	300	3,98%

Figura 28 - Subclass Upstream Citing Patents

3.2.4 Analisi Companies “Assignee” e Centri di innovazione

Il tassello finale della ricerca è stato l'analisi delle aziende assegnatarie e delle regioni geografiche a cui appartengono i brevetti citing estratti, ed ha rappresentato un punto cruciale per comprendere l'ecosistema dell'innovazione in esame.

Al fine di avere una panoramica relativa alle aziende che sono proprietarie delle invenzioni brevettuali estratte, è stata effettuata un'analisi che avesse come focus l'attributo Optimized Assignee, un passo avanti rispetto allo Standardized, per ottenere una visione più precisa e ottimizzata dei soggetti coinvolti. Questo consente una categorizzazione avanzata delle aziende, offrendo un quadro più dettagliato e accurato delle dinamiche aziendali.

Alla sommità della lista delle Top Assignee Companies (Figura 29) è presente CENNAVI TECHNOLOGIES CO LTD, che spicca con un notevole totale di 450 brevetti attribuiti. Questa azienda emerge come protagonista chiave nella scena dell'innovazione, indicando un ruolo significativo nel panorama tecnologico. La presenza di istituzioni accademiche come CHINESE ACADEMY OF SCIENCE al secondo posto evidenzia invece il contributo distintivo del settore accademico alla ricerca e allo sviluppo.

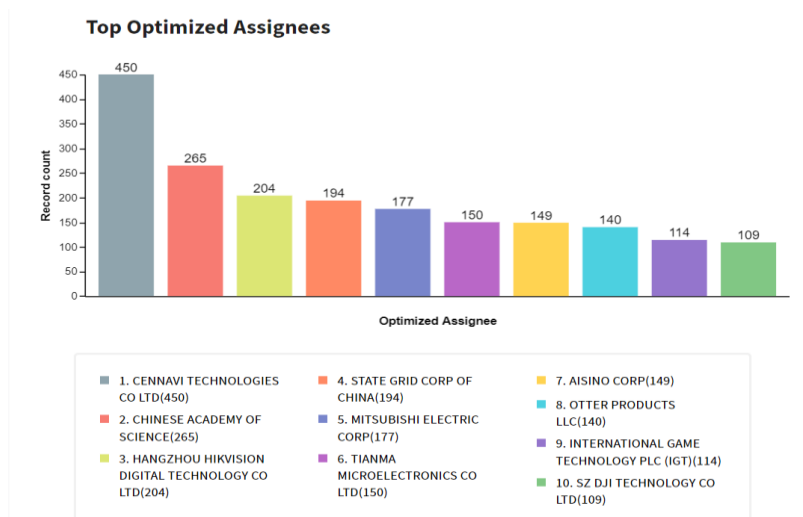


Figura 29 - Top10 Optimized Assignee Companies

Per quanto riguarda invece le altre aziende elencate, si può notare che spaziano in diversi settori, dall'elettronica all'energia, dal gioco all'innovazione tecnologica. La presenza di tali aziende nella classifica suggerisce un impegno significativo nella ricerca e nello sviluppo, con un impatto sostanziale nel panorama delle tecnologie spaziali e dei relativi spillover civili. La loro inclusione in questa classifica riflette la diversità delle fonti di innovazione che contribuiscono al contesto esaminato.

Attraverso l'utilizzo del Country Code, è stata invece successivamente eseguita una categorizzazione geografica precisa. La mappa globale delle aree geografiche (Figura 30) rivela una distribuzione significativa, sottolineando il ruolo predominante della Cina, degli Stati Uniti e del Giappone. La scelta dell'attributo Country Code si è dimostrata fondamentale per una classificazione accurata, fornendo una panoramica completa e diversificata delle regioni coinvolte.

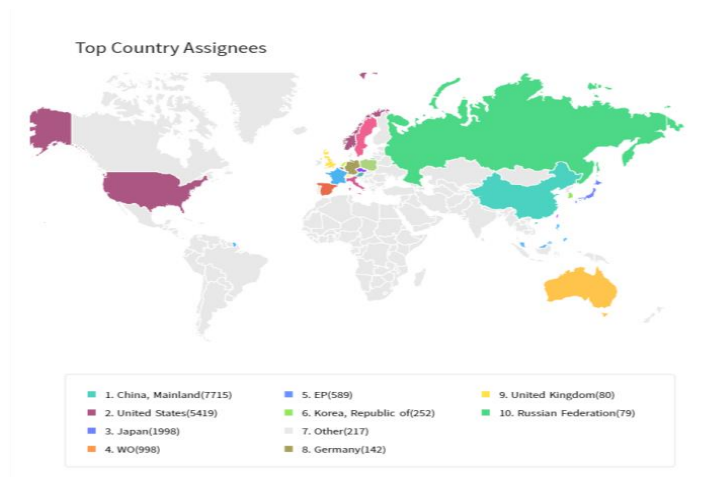


Figura 30 - Mappa CountryCode

L'analisi meticolosa dei brevetti citing ha rivelato la leadership di settori chiave come la tecnologia digitale, l'energia e l'elettronica nella regione Asiatica, che era stata già analizzata ed evidenziata nel paragrafo 2.4.1 come grande centro di innovazione. Aziende internazionali come Mitsubishi, Otter Products ed International Game Technology contribuiscono ad una visione globale dell'innovazione spaziale, sottolineando la collaborazione e l'integrazione di queste tecnologie nella vita quotidiana.

CONCLUSIONI

La ricerca ha perseguito con determinazione l'obiettivo di analizzare le dinamiche dell'innovazione spaziale e i suoi impatti nei settori civili.

Il primo capitolo ha offerto una visione approfondita delle tecnologie spaziali, esplorando i trend attuali e futuri e contestualizzandoli nell'ambiente operativo.

Nel secondo capitolo, l'attenzione è stata dedicata ad una completa comprensione dei database utilizzati per condurre lo studio, con l'obiettivo di fornire un quadro dettagliato per contestualizzare le implicazioni future.

Il fulcro della ricerca si trova infatti nel terzo capitolo, dove l'analisi statistica dei "citing patents" ha rivelato connessioni significative tra le innovazioni aerospaziali e i settori civili.

L'analisi dettagliata dei brevetti "Citing" ha ulteriormente suddiviso l'indagine in "Downstream" e "Upstream", rivelando sfumature uniche in ciascun settore.

I brevetti "Downstream" hanno evidenziato una distribuzione temporale complessa, indicando una varietà di adattamenti nel contesto civile. La focalizzazione su sottoclassi specifiche come "Elaborazione elettronica dei dati" ha rivelato una trasformazione mirata nelle priorità delle innovazioni spaziali integrate nel contesto civile.

D'altra parte, l'analisi dei brevetti "Upstream" ha svelato una dinamica più fresca e reattiva, con un'età media inferiore rispetto ai brevetti "Downstream". Le sottoclassi emergenti come "Elaborazione elettronica dei dati" hanno continuato a giocare un ruolo chiave, segnalando un significativo spillover delle tecnologie spaziali in settori cruciali della società. La distribuzione temporale compatta ha evidenziato una risposta più rapida alle esigenze del contesto tecnologico.

Infine, l'analisi delle aziende assegnatarie e delle regioni geografiche ha fornito una visione completa dell'ecosistema dell'innovazione. Aziende come Cennavi Technoogies Co. sono emerse come protagonisti chiave, indicando un ruolo significativo nel panorama tecnologico. La distribuzione globale ha

sottolineato il ruolo predominante di Cina, Stati Uniti e Giappone, con una diversità di fonti di innovazione che contribuiscono al contesto esaminato.

In conclusione, la ricerca ha offerto non solo una panoramica dettagliata delle connessioni tra tecnologie spaziali e settori civili ma anche una comprensione approfondita delle dinamiche temporali e settoriali. La giovinezza e la versatilità delle innovazioni space nel contesto quotidiano sono emerse come elementi chiave, suggerendo una crescita dinamica adattabile in vari ambiti. Le implicazioni di questa sinergia sono rilevanti per lo sviluppo futuro. La ricerca ha identificato trend che indicano una crescente intersezione tra progressi spaziali e esigenze abitudinarie, aprendo prospettive per soluzioni innovative in settori come le telecomunicazioni, la sicurezza, e la sostenibilità ambientale.

In definitiva, questo studio non solo si propone di esaminare l'innovazione spaziale e i suoi impatti, ma di fornire un fondamento solido per anticipare le direzioni future di sviluppo. La sua ricchezza di dati e analisi costituisce un contributo significativo alla comprensione della complessa interazione tra il regno spaziale e quello civile, aprendo la strada a ulteriori ricerche e applicazioni pratiche di questa connessione dinamica

BIBLIOGRAFIA

- Albanese, C., Villadei, W., Monaci, F., Cecchini, A., Di Mare, A., Panico, A., & Peroni, M. (2021, April). THE TECHNICAL CHALLENGES POSED ON THE SST SERVICES BY THE “NEW SPACE” ERA, THE ITALIAN POINT OF VIEW. In 8th European Conference on Space Debris (p. 88).
- Benassi, M. (2013). La gestione dei brevetti. Cedam.
- Campodall'Orto, S., Conti, G., & Gatti, E. (2003). Proteggere l'idea: il brevetto come strumento di competitività aziendale (Vol. 520). FrancoAngeli.
- Carpenter, A. M., Jones, M., & Oppenheim, C. (1978). Consistency of use of the International Patent Classification. KO KNOWLEDGE ORGANIZATION, 5(1), 30-32.
- Cavallo A., La Space Economy tra nuovi business e benefici sociali.
- Davenport, C. (2021). The New Space Age: Space Exploration in the 21st Century. National Geographic. Retrieved from <https://www.nationalgeographic.com/science/article/new-space-age>
- DOCUMENTO DI VISIONE STRATEGICA 2016-2025-Agenzia Spaziale Italiana.
- European Space Agency (ESA). (2023). About ESA. Retrieved from https://www.esa.int/About_Us
- Florio, M. (2021). L'IMPATTO SOCIO-ECONOMICO DELLE POLITICHE PUBBLICHE NEL SETTORE SPAZIO IN ITALIA1.
- Focus – È l'ora della space economy - Hbr Italia
- Granieri, M. Il brevetto come strumento.
- Hofmann-Wellenhof, B., Lichtenegger, H., & Collins, J. (2012). Global positioning system: theory and practice. Springer Science & Business Media.
- <https://newspaceeconomy.ca/2023/01/15/what-is-the-difference-between-the-old-space-economy-and-new-space-economy/>
- <https://startupitalia.eu/68136-20221216-new-space-economy-e-agrifood-un-legame-sempre-piu-stretto>
- <https://uibm.mise.gov.it/index.php/it/brevetti/domande-internazionali-di-brevetto-pct>
- <https://www.agenziacoesione.gov.it/s3-smart-specialisation-strategy/piano-strategico-space-economy/>
- https://www.difesa.it/SMD_/CASD/IM/CeMiSS/Pubblicazioni/OsservatorioStrategico/Documents/87007_suppl_oss_07_05.pdf
- <https://www.eai.enea.it/archivio/ricerca-e-innovazione-per-la-sfida-spaziale/la-new-space-economy-italiana-tra-scienza-tecnologia-e-industria.html>
- <https://www.economyup.it/glossario/spillover-definizione/>
- <https://www.econopoly.ilsole24ore.com/2023/01/10/space-economy-miliardi/>
- <https://www.focus.it/comportamento/economia/le-frontiere-della-new-space-economy>
- <https://www.gallopartners.com/brevetto-internazionale-pct.php>

- <https://www.ige.ch/it/protezione/brevetti/nozioni-di-base/cosa-e-un-brevetto>
- <https://www.mark-up.it/new-space-economy-retail-uninterconnessione-dal-grande-potenziale/>
- <https://www.mimit.gov.it/it/impresa/competitivita-e-nuove-imprese/space-economy>
- <https://www.mo.camcom.it/tutela-del-mercato/brevetti-e-marchi/brevetto-per-invenzione-industriale>
- <https://www.wipo.int/export/sites/www/pct/it/texts/pdf/pct.pdf>
- Morgese, G. (2009). L'accordo sugli aspetti dei diritti di proprietà intellettuale attinenti al commercio (TRIPs) (pp. 352-361). Cacucci.
- National Aeronautics and Space Administration (NASA). (2023). About NASA. Retrieved from <https://www.nasa.gov/about/index.html>
- Shiva, V. (2002). Il mondo sotto brevetto (Vol. 8). Feltrinelli Editore.
- [Space economy, crescita del 7% all'anno fino al 2026 \(spaceeconomy360.it\)](https://spaceeconomy360.it)
- [Space Economy: che cos'è e perché è un trend che interessa tutti! \(osservatori.net\)](https://osservatori.net)
- [Spillovers-in-the-space-sector_March2019.pdf \(ukspace.org\)](https://ukspace.org)
- [The Commercial Space Age Is Here \(hbr.org\)](https://hbr.org)
- [The space economy is booming. How can it benefit Earth? | World Economic Forum \(weforum.org\)](https://weforum.org)
- [wipo-guide-ipc-2023-en-guide-to-the-international-patent-classification-2023.pdf](https://www.wipo.int/patent/classification-ipc/2023/en/guide-to-the-international-patent-classification-2023.pdf)