



**Politecnico
di Torino**

POLITECNICO DI TORINO

Corso di Laurea Magistrale in INGEGNERIA GESTIONALE

A.A 2020/2021

Tesi di Laurea Magistrale

INVENTORI ITALIANI: ANALISI SETTORIALE, DI GENERE ED ETÀ

Relatore:

Federico CAVIGGIOLI

Candidato:

Andrea SCONOSCIUTO

Dicembre 2021

RINGRAZIAMENTI

CAPITOLO 1 INTRODUZIONE	3
1.1 STRUTTURA DELLA TESI	3
CAPITOLO 2 CONTESTO STORICO.....	6
2.1 INVENZIONE E INNOVAZIONE.....	6
2.2 IL CAPITALE UMANO NELLA CREAZIONE DELLE INVENZIONI	10
2.3 GLI INVENTORI.....	14
2.3.1 <i>Il genere degli inventori</i>	15
2.3.2 <i>L'età degli inventori</i>	19
2.3.3 <i>I Settori degli inventori</i>	21
CAPITOLO 3 IL BREVETTO	27
3.1 COS'È UN BREVETTO.....	27
3.1.1 <i>Procedure per ottenere un brevetto</i>	30
3.1.2 <i>I contenuti della domanda di brevetto</i>	32
3.1.3 <i>Come proteggere un brevetto</i>	33
3.2 COM'È UTILIZZATO IL BREVETTO	34
3.3 BREVETTO IN ITALIA E NEL MONDO	36
3.4 I CODICI IPC	39
3.2.1 <i>Sezioni e sottoclassi</i>	40
3.2.1 <i>Classe</i>	41
3.2.3 <i>Sottoclasse</i>	42
CAPITOLO 4 METODOLOGIA	43
4.1 DATABASE CON GLI INVENTORI	43
4.2 DATABASE CODICI TECNOLOGICI	44
4.3 DATABASE CON LE CARATTERISTICHE DEL BREVETTO	45
4.4 COSTRUZIONE DEL DATABASE FINALE.....	46
4.4.1 <i>Decodifica del Codice Fiscale</i>	46
4.4.3 <i>Problematiche riscontrate</i>	48
CAPITOLO 5 ANALISI STATISTICHE.....	50
5.1 STATISTICHE BIOGRAFICHE.....	50
5.1.1 <i>Analisi del genere degli inventori</i>	51
5.1.2 <i>Età di brevettazione degli inventori</i>	53
5.2 STATISTICHE DI SETTORE	58
5.2.1 <i>Settori più prolifici</i>	60
5.2.2 <i>Profilo di genere per settore</i>	63
5.2.3 <i>Età media di brevettazione per settore</i>	66
5.2.4 <i>Riassunto dei risultati</i>	69
CAPITOLO 6 ANALISI REGRESSIONE	71
6.1 METODOLOGIA.....	71
6.2 ANALISI DI REGRESSIONE	72
6.3 CONCLUSIONI	78
CAPITOLO 7 CONCLUSIONI	79
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	82

RINGRAZIAMENTI

Un ringraziamento speciale va a mio fratello Giovanni che mi ha supportato in questi anni. Grazie per avermi sempre ascoltato e per essere sempre stato presente in qualsiasi occasione. Ringrazio i miei genitori e mia sorella Silvia, senza il vostro supporto non sarebbe stato possibile arrivare a questo traguardo. Un grande grazie a tutti coloro che hanno condiviso con me tutto il percorso. Partendo da Lorenzo e Michele, passando a Marco, Elisa, Piercarmelo e Stefano. Menzione speciale va fatta a Roberta che ha sempre trovato il modo di far sembrare il tutto più bello ed è sempre stata presente in qualsiasi momento. Ringrazio anche le mie psicologhe personali Claudia e Chiara. Infine, ringrazio il relatore di questo lavoro, prof. Federico Caviggioli per la sua continua presenza, il suo incessante supporto e l'infinita disponibilità che mi hanno permesso di superare gli ultimi mesi del percorso.

CAPITOLO 1 INTRODUZIONE

In questo lavoro di tesi si partirà dai temi di base dell'invenzione, dell'innovazione e degli inventori con l'ultimo gruppo che verrà ulteriormente approfondito focalizzando l'analisi sul tema dei settori IPC all'interno del contesto italiano. Le motivazioni alla base di questo studio sono duplici. Sicuramente l'interesse nei confronti delle invenzioni e dell'innovazione, due concetti che al giorno d'oggi sono molto presenti nel linguaggio quotidiano, hanno incentivato la scrittura di questo elaborato. D'altra parte, non sono stati ancora condotti studi approfonditi sui settori IPC in Italia. Nello specifico si esplicheranno le principali differenze settoriali, di genere ed età tra gli inventori che hanno depositato almeno un brevetto tra il 1994 e il 2018 presso l'Ufficio italiano brevetti e marchi (UIBM). L'elaborato, in questo modo, mira a dare nuove chiavi di lettura delle evidenze riscontrate.

1.1 Struttura della tesi

Il capitolo 2 della tesi riassume una descrizione della letteratura attuale riguardante il profilo degli inventori e le principali evidenze letterarie nell'attività brevettuale. Poiché l'obiettivo finale del lavoro è comprendere le differenze degli inventori tra i settori di brevettazione confrontando le caratteristiche delle domande di brevetto depositate da ciascuno, è presentata

una panoramica del profilo degli inventori e di come essi rappresentano il driver principale dell'innovazione.

Il capitolo 3 evidenzia un'accurata descrizione dei diritti di proprietà intellettuale focalizzata sul brevetto e relativa domanda e sui codici IPC con l'obiettivo di fornire al lettore le principali conoscenze tecniche necessarie per comprendere l'analisi successiva.

Il capitolo 4 tratta principalmente del metodo utilizzato per raccogliere i dati sui brevetti degli inventori. Descrive i database utilizzati dandone una chiave di lettura, il metodo di esportazione dei dati dal codice fiscale, i principali problemi riscontrati e come è stato affrontato il tema dei duplicati.

Il capitolo 5 fornisce una panoramica delle statistiche biografiche e settoriali degli inventori (ad es. l'età media degli inventori, il genere, il numero di brevetti per settore o il numero di brevetti per anno) e i campioni utilizzati per dimostrare la differenza di genere e di età degli inventori nei settori di brevettazione.

Il capitolo 6 completa le analisi di questo elaborato descrivendo i risultati di 4 modelli di regressione effettuata sul campione di dati, al fine di verificare la correlazione della produttività dell'inventore da variabili come l'età anagrafica o il suo genere.

Il capitolo 7 trae le conclusioni e il contributo principale di questa tesi, indicando i possibili sviluppi futuri.

CAPITOLO 2 CONTESTO STORICO

Questo capitolo riassume una descrizione dello stato dell'arte della letteratura attuale riguardo ai principali temi che il lavoro tratterà. Partendo dai temi di base di invenzione, innovazione e inventori, si evidenzierà quest'ultimo gruppo che verrà ulteriormente approfondito spiegando il perché sia rilevante studiare il loro profilo.

In particolare, si descriverà il profilo dell'inventore, facendo emergere le differenze di genere ed età e di settore. Questo ci aiuterà a comprendere meglio le successive analisi statistiche.

2.1 Invenzione e innovazione

Il tema riguardante l'innovazione e l'invenzione ha confermato un'attenzione nel tempo crescente da quando tali concetti sono stati resi noti da Schumpeter. I vari enti di ricerca, gli accademici nonché le imprese hanno cercato di individuare il perché e il come le invenzioni rivoluzionarie siano nate e abbiano conquistato il mercato. L'importanza di innovare nelle moderne economie industriali è stata divulgata in modo esaustivo e sistematico dall'economista Schumpeter il quale considera l'innovazione come driver principale del cambiamento industriale e dello sviluppo economico. In termini di business, invenzione e innovazione sono uno dei modi (interni a un'azienda) che genera un vantaggio competitivo

diminuendo il vantaggio dei precedenti leader di mercato. Questo concetto è il fondamento dell'idea di Schumpeter di "Creative Destruction" che scandisce "il processo di mutazione industriale [...] che incessantemente rivoluziona dall'interno la struttura economica, incessantemente distrugge quella vecchia, incessantemente ne crea una nuova" (Joseph A Schumpeter. Capitalism, socialism and democracy. routledge, 2010). Schumpeter di Joseph Alo (1883-1950) è stato considerato come l'economista che ha integrato il concetto di innovazione negli studi economici introducendo l'idea di "Innovation Trilogy" che divide il processo di cambiamento tecnologico in tre fasi:

1. Invenzione: comprende la generazione di nuove idee o l'idea di fare cose esistenti in un modo nuovo;
2. Innovazione: inclusa la trasformazione delle idee precedenti in prodotti o processi commerciabili;
3. Diffusione: la diffusione sul mercato del prodotto o processo generato.

In altre parole, Schumpeter concorda sul fatto che un'invenzione diventa innovazione solo se, grazie al sistema produttivo, si immette nel mercato indipendentemente dal successo riscosso. Inoltre, l'idea di "Creative distruction" è dimostrata dal concetto di "ciclo di vita del prodotto" mostrato in Figura 2.1. Secondo questa idea, ci sarà una nuova

invenzione durante la fase di declino che sconvolgerà la precedente. Recentemente W. Chan Kim e Renée Mauborgne hanno delineato una nuova idea di Innovazione.

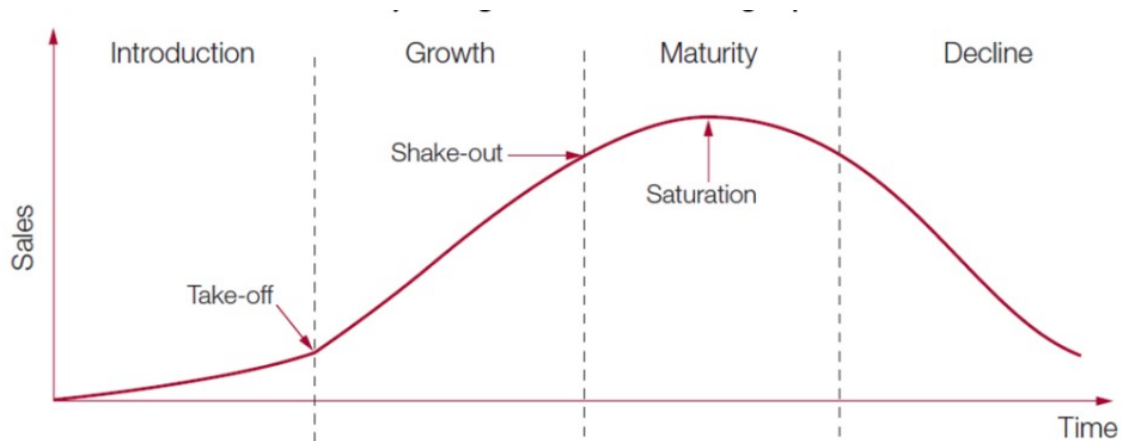


Figura 2.1: Il ciclo di vita del prodotto

Il “Value Innovation” è il processo che porta alla generazione di un vantaggio competitivo migliorando i servizi o i prodotti esistenti e ne abbassa i costi sia per l'azienda che per i clienti. Questo concetto è alla base della strategia “Ocean Blue” che si concentra sulla creazione di nuovi mercati invece di lottare contro i concorrenti per le quote di mercato esistenti (Renée Mauborgne e W. Chan Kim, 2005). Le imprese sono incentivate ad innovare in quanto (UIBM, 2010):

- possono migliorare il processo di produzione con riferimento sia al contenimento dei costi che all'aumento della produttività;
- introducono sul mercato nuovi prodotti che vanno incontro alle esigenze della clientela; mantengono alta la

competitività e creano possibilità per espandersi sul mercato;

- per operare in modo che la tecnologia sia sviluppata tenendo conto dei bisogni attuali ed emergenti del mercato e dei suoi clienti;

Un'impresa per innovare ha necessità di avere un supporto e una buona conoscenza del sistema brevettuale perché la stessa possa trarre il massimo profitto dalla propria capacità innovativa e creativa, stabilendo inoltre collegamenti proficui con altre imprese titolari di brevetti ed evitando così sanzioni per l'uso di tecnologie appartenenti ad altri soggetti, senza la preventiva autorizzazione (UIBM, 2010).

È bene evidenziare come la relazione tra struttura di mercato, dimensioni di impresa e tasso di innovazione influenza la capacità di innovare (Unife, 2020). Infatti, possiamo dire che:

- Mercati fortemente concentrati sono caratterizzati da:
 - Elevata capacità di monetizzazione della rendita derivante dall'innovazione;
 - Disponibilità di risorse necessarie da investire in R&S
 - Scarsi incentivi ad innovare.
- Mercati concorrenziali sono caratterizzati da:

- Elevati incentivi a introdurre innovazioni;
- Scarse risorse disponibili per investimenti in R&S;
- Impossibilità ad appropriarsi interamente della rendita dell'attività innovativa.

In conclusione, l'invenzione e l'innovazione non saranno possibili senza qualcuno che avvii questo processo grazie alle sue idee e conoscenze. L'inventore, una persona o un gruppo di persone, rappresenta questa figura. L'inventore di solito lavora come ricercatore in un'università, azienda, ente pubblico di ricerca (PRO) o in spin-off universitarie (USO).

2.2 Il capitale umano nella creazione delle invenzioni

Dopo aver descritto i concetti di innovazione e invenzione si passi ora al concetto di capitale umano inteso come driver dell'innovazione. Infatti, questo paragrafo cerca di chiarire l'impatto del capitale umano sulla capacità di innovazione. In questo modo possiamo introdurre più agevolmente la sezione successiva sugli inventori e la loro importanza nell'innovazione.

Si tenga presente che la capacità di innovazione di un'azienda dipende, in misura maggiore, dai beni immateriali e dal know-how che possiede, e naturalmente dal modo in cui essi sono impiegati (Alegre & Lapiedra, 2005; Subramaniam & Youndt, 2005). Questa prospettiva di innovazione dipende dal possesso di adeguate competenze professionali, attitudini e agilità

intellettuale, adeguate tecnologie organizzative, buone capacità di coinvolgere e trattenere i migliori professionisti. Questi asset intangibili sono comunemente chiamati capitale intellettuale (IC) che si compone di tre elementi: capitale umano (HC), capitale strutturale (SC) e capitale relazionale (RC) (Edvinsson & Malone, 1997). Pertanto, si può ritenere che l'innovazione sia fondamentale per aumentare il valore dell'azienda. Tuttavia, gli investimenti in ricerca e sviluppo sono necessari ma non sufficienti per sviluppare la capacità di innovazione (Martín et al., 2009). Questa capacità andrebbe abbinata ad investimenti in HC (questo consentirebbe di trasformare il potenziale di innovazione in realtà produttive); in investimenti in SC (questo contribuirebbe ad avere la piena padronanza dei processi legati ai beni posseduti) e in investimenti in RC (relativi alle conoscenze incluse nei rapporti con gli stakeholder). Tenendo conto di questa definizione, l'innovazione può essere considerata come il processo organizzativo più intensivo di conoscenza, dato che dipende sia dal know-how del singolo dipendente che dalla conoscenza interna ed esterna dell'azienda (Aramides & Karacapilidis, 2006). All'interno delle tre componenti del capitale intellettuale, il capitale umano, inteso come conoscenza sia individuale che di gruppo, è particolarmente importante nel determinare la capacità di innovazione delle imprese (Cuadernos de economía, 2012).

.

La gestione del capitale umano è un elemento organizzativo chiave per ottenere vantaggi competitivi di lungo periodo. La sua efficace amministrazione crea un enorme potenziale di creazione di valore nell'organizzazione e, quindi, ha un effetto diretto sull'innovazione.

Si riporta di seguito un estratto dell'articolo pubblicato dal Institute for Operations Research and the Management Sciences, in cui si specifica come la capacità di inventare si basa sulla struttura, sulla cultura e sulla routine specifica dell'impresa, le quali sono difficili da trasmettere, allora gli inventori possono essere sostituibili e le imprese dovrebbero sviluppare capacità che migliorano l'innovazione. Dato che il capitale umano è inteso come gli inventori, è fondamentale per l'impresa selezionare i lavoratori di talento. Pertanto, bisogna far luce su due input chiave per l'innovazione: capitale umano e capacità dell'impresa, la relazione tra questi input ha implicazioni dirette per le teorie dell'innovazione e del vantaggio competitivo. In primo luogo, le aziende impiegano una combinazione di capitale umano e capacità aziendali per le attività ed i contributi dei due fattori ai risultati sono difficili da distinguere. In secondo luogo, la produttività dei lavoratori è una conseguenza della corrispondenza endogena tra capitale umano e capacità aziendali, che non consente una netta distinzione attraverso le tecniche di regressione standard

(Institute for Operations Research and the Management Sciences, 2020).

Dai dati su tutti i brevetti statunitensi concessi dall'Ufficio brevetti e marchi degli Stati Uniti (USPTO) tra il 1973 e il 2010, si è stabilito che le abilità specifiche dell'inventore sono 5-10 volte più importanti delle capacità specifiche dell'azienda. L'effetto relativamente limitato delle capacità specifiche dell'impresa, come la cultura aziendale e le routine organizzative, e la cui costruzione richiede diversi anni, spiega il perché diversi decenni di ricerca non hanno scoperto un chiaro vantaggio per le imprese consolidate nell'innovazione. I risultati emersi sostengono un ruolo più centrale del capitale umano nelle teorie dell'impresa e negli studi sul vantaggio competitivo (Institute for Operations Research and the Management Sciences, 2020).

D'altra parte, parlando dell'abbinamento tra inventori e datori di lavoro, si è trovato che gli inventori ad alto capitale umano corrispondono alle aziende che (i) hanno deboli capacità di invenzione specifiche dell'azienda e (ii) impiegano altri inventori di talento. Questa analisi suggerisce anche che le aziende possono cercare di migliorare il proprio vantaggio competitivo assumendo inventori con un capitale umano inferiore e contribuendo alla loro abilità innovativa attraverso le capacità aziendali o fungendo da piattaforma per lavoratori

di grande talento, ma costosi (Institute for Operations Research, 2020).

In conclusione, si può affermare che il processo di innovazione di un'organizzazione dipende, in larga misura, dall'incorporazione di capitale umano nelle realtà produttive e questo, a sua volta, è supportato dalla struttura organizzativa e dalle relazioni esterne organizzative. Pertanto, la padronanza dei processi, delle routine organizzative, dei diritti di proprietà sono una fonte di successo nell'innovazione.

2.3 Gli inventori

In questa sezione, molto importante per comprendere l'analisi successiva, sarà descritto il profilo degli inventori, evidenziando le principali differenze di età e di genere che ne risultano dalla letteratura.

Si parla di inventore quando un individuo o un gruppo di individui è in grado di generare un'idea per un dispositivo, prodotto o processo nuovo o migliorato. L'idea deve poi essere trasformata in informazioni concrete sotto forma di descrizione, schizzo o modello. Un inventore può avere molte idee per nuovi prodotti o miglioramenti ai processi esistenti, ma ciò nonostante questi non costituiscono un'invenzione fino a quando le idee non sono state trasformate in qualcosa di reale, come disegni o prototipi con il potenziale per l'applicazione pratica. Come si

vedrà in seguito (Capitolo 3), le condizioni per la concessione di un brevetto per proteggere un'invenzione dalla copiatura sono che l'invenzione deve essere nuova, non deve essere ovvia per chi conosce l'argomento e deve essere suscettibile di applicazione industriale. Dato che il processo di invenzione avviene nel tempo, spesso non è possibile essere precisi sul momento esatto in cui un'idea inventiva diventa un'invenzione (Francesco Ramella e Carlo Trigilia, 2009).

2.3.1 Il genere degli inventori

Nelle letture riguardanti gli inventori si evidenzia che la percentuale di donne che ottiene brevetti è più bassa di quella degli uomini. Questo risultato non si spiega solo in base alla bassa presenza femminile nei settori scientifici, infatti la quota di donne che ottiene brevetti è anche più bassa della percentuale di donne presenti in ogni disciplina. In molti Paesi del mondo, tra cui l'Italia, il dibattito su questo punto è assente. Per esempio, negli Stati Uniti si è iniziato da poco tempo a parlare di "gender equality" nell'innovazione andando oltre l'analisi degli sbocchi nel mercato dei cosiddetti STEM (scienza, tecnologia, ingegneria, matematica) ovvero quei settori caratterizzati da un alto contenuto tecnologico. Come è riportato nell'articolo del Clayman Institute for Gender Research della Stanford University le donne hanno una minore

propensione a ottenere brevetti rispetto agli uomini, in particolare nei settori STEM.

Dai dati raccolti dal National Center for Women and Information Technology è stato possibile osservare che la percentuale di donne inventrici è cresciuta dall'1,7% nel 1980 al 6,1% nel 2005. Se si osservano i brevetti nell'Information Technology, il 93,9% viene da uomini, che costituiscono il 70% della forza lavoro in questo settore. Anche in altri settori, ad esempio le scienze naturali, dove risulta esserci quasi una parità di genere, esiste un gap a sfavore delle donne nell'ottenere brevetti. Infatti, studi condotti negli Stati Uniti su un campione di 4.227 facoltà rivelano che la percentuale di donne che ha almeno un brevetto è pari al 6% contro il 13% degli uomini a fronte di un ugual numero di pubblicazioni.

Adesso si riporta un estratto dell'articolo WIPO_Woman_Patenting. La Figura 2.3.1 presenta le quote annuali delle domande di brevetto internazionale PCT con almeno un inventore donna (di seguito, domande con inventore donna). La quota di domande di PCT con donne inventrici è aumentata dal 17% nel 1995 al 29% nel 2015. Nonostante questo aumento, meno di un terzo di tutte le domande nel 2015 includeva donne. Guardando ai volumi, il numero totale di inventrici registrate nelle applicazioni PCT è passato da 7.780 nel 1995 a ben 81.316 nel 2015, con un tasso di crescita annuo del 12,5%.

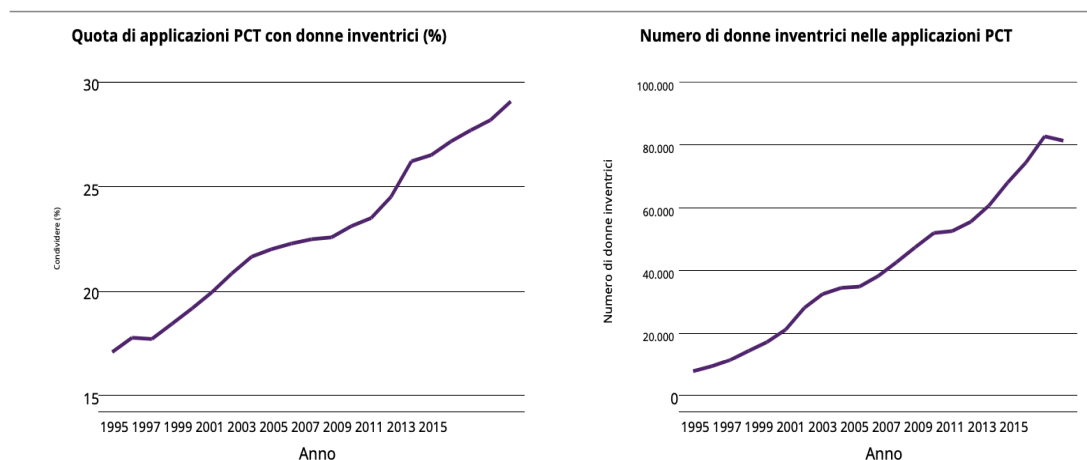


Figura 2.3.1: Inventrici nelle domande di brevetto internazionali

Interessante notare come Germania, Italia, Giappone e Sudafrica presentano i maggiori divari di genere tra i paesi di origine elencati. Meno di un quinto di tutte le domande di PCT da ciascuno di questi paesi includeva donne inventrici (Figura 2.3.2).

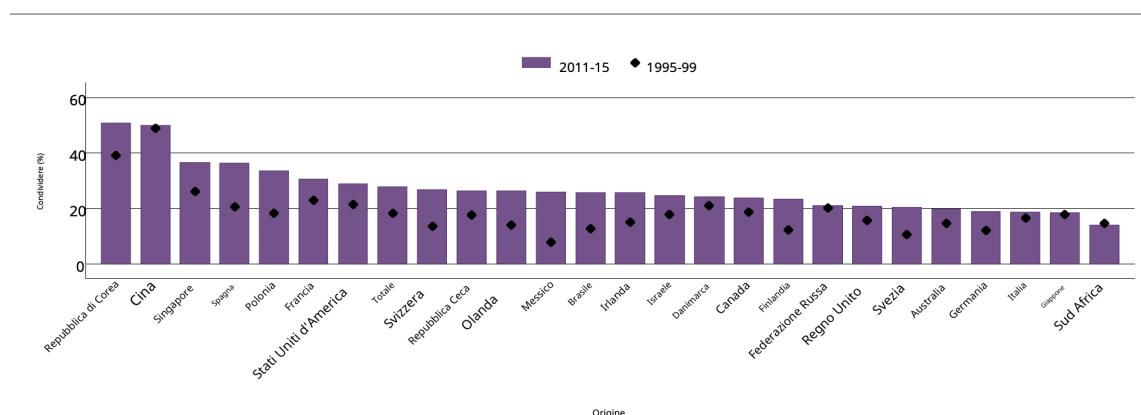


Figura 2.3.2: Quota di domande di brevetto internazionale con donne inventrici per origine

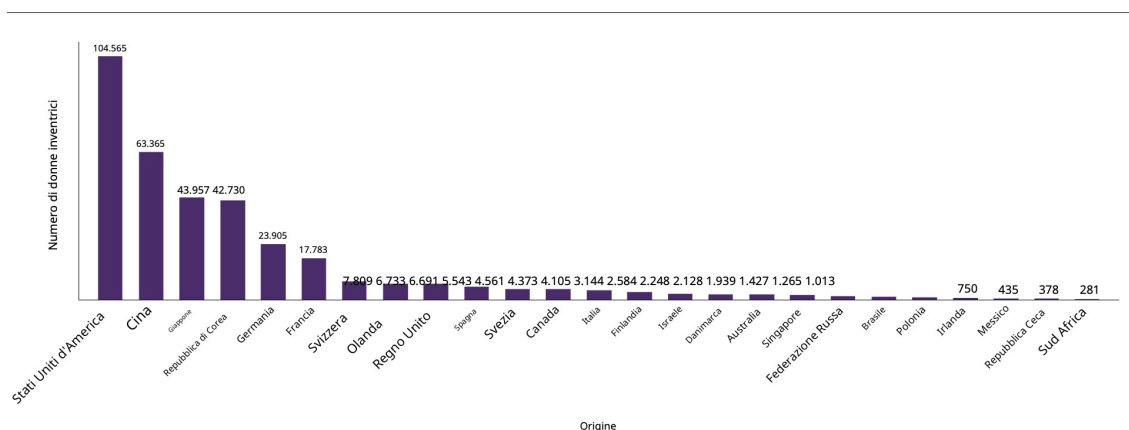


Figura 2.3.3: Numero di donne inventrici nelle domande di brevetto internazionali per origine, 2011-15

Ampliando il tema delle differenze di genere tra gli inventori, si riporta un altro estratto di un articolo scientifico, l'Explorations in Economic History. Si è dimostrato che il 95% dei titolari di brevetto è di sesso maschile rispetto al 51% della popolazione generale. Questo conferma che le donne rappresentano una frazione sproporzionatamente bassa dell'attività inventiva (Bell et al., 2018). Infatti, le donne rappresentano circa il 13% dei titolari di brevetti tra il 1996 e il 2014. Utilizzando metodi diversi per determinare il genere dei titolari di brevetto, Milli et al. (2016) e Toole et al. (2019) hanno trovato quote quasi identiche di inventori femminili. Ding et al. (2006), hanno scoperto che solo il 5,65% delle scienziate brevettano contro il 13% dei maschi, e le femmine detengono solo il 6% circa dei brevetti depositati nel loro campione. Inoltre, si è dimostrato che le donne hanno meno probabilità di ottenere diritti di brevetto dopo aver depositato le relative domande e di mantenere tali

diritti una volta ottenuti (Jensen et al., 2018). Mentre alcuni studi come Ding et al. (2006) e Frietsch et al. (2009) hanno riscontrato un calo dei divari di genere. Tale recupero è più lento dell'impegno femminile in altre parti comparabili della società come la formazione di dottorato in Scienze e Ingegneria (Jung ed Ejermo, 2014) e anche in professioni altamente qualificate come medici e avvocati.

2.3.2 L'età degli inventori

In questa sezione saranno riportate alcune evidenze sull'età degli inventori.

Si parta dai risultati di un'indagine quantitativa compiuta su un campione rappresentativo di 739 inventori artefici di brevetti appartenenti principalmente al settore della farmaceutica, della produzione di macchine e apparecchiature meccaniche e di apparecchi medicali. Dei 739 inventori rispondenti l'89% sono uomini con un'età media pari a 53 anni. La classe d'età più numerosa è quella tra i 45 e i 54 anni (41%), senza particolari differenze tra i settori, mentre una percentuale più alta di inventori fino ai 34 anni si trova nella farmaceutica e negli apparecchi medicali (rispettivamente 1,8 e 2,6%), mentre negli altri settori è pressoché assente (Andrea Biagiotti e Natalia Faraoni, 2009).

Si riporta di seguito un estratto dall'Explorations in Economic History del 2019 in cui si analizzano i dati demografici dei titolari di brevetto nel periodo che va dal 1870 al 1940. Si è riportato l'odds ratio di una particolare caratteristica demografica relativa alla popolazione statunitense, a condizione che gli individui abbiano un'età compresa tra 15 e 80 anni. Un valore di questo rapporto maggiore di 1 significa che un particolare gruppo demografico è sovra rappresentato tra gli inventori di quanto ci si aspetterebbe. Si è evidenziato come l'età degli innovatori, inclusi ma non limitati ai titolari di brevetto, è aumentata costantemente negli ultimi 40 anni. Ad esempio, l'età dei beneficiari delle borse NIH per la prima volta è aumentata costantemente da 37 nel 1980 a 42 nel 2008 (Kaiser, 2008). Jones (2009, 2010) mostra che l'età della prima invenzione è andata aumentando tra il 1985 e il 2000. Questa tendenza è attribuita almeno in parte, all'aumento del tempo necessario per acquisire il capitale umano utilizzato nel processo di invenzione. Tuttavia, vi sono alcune prove che dal 2000, l'età media di tutti gli inventori per la prima volta in Svezia è diminuita abbastanza rapidamente da un picco di poco più di 46 anni nel 1997 a 43 nel 2007 (Jung ed Ejermo, 2014). Questa tendenza solleva la possibilità che i modelli osservati da Jones tra la metà degli anni '80 e il 2000 fossero semplicemente transitori e che l'età degli inventori stia tornando a qualcosa di simile a quella del 1900, quando i titolari di brevetto avevano poco più del 10% in più rispetto all'età media nella popolazione

statunitense. Il riquadro “a” in Figura 2.3.4 mostra poche variazioni nell'età media relativa dei titolari di brevetto nel campione analizzato. Nell'arco di settant'anni, i titolari di brevetto hanno in media 41 anni rispetto alla media della popolazione di 37. Bell et al.(2018) scoprono che l'età media degli inventori è di 43,7 anni dal 1996 al 2014, quasi identica ai 43,5 anni del campione nel 1940.

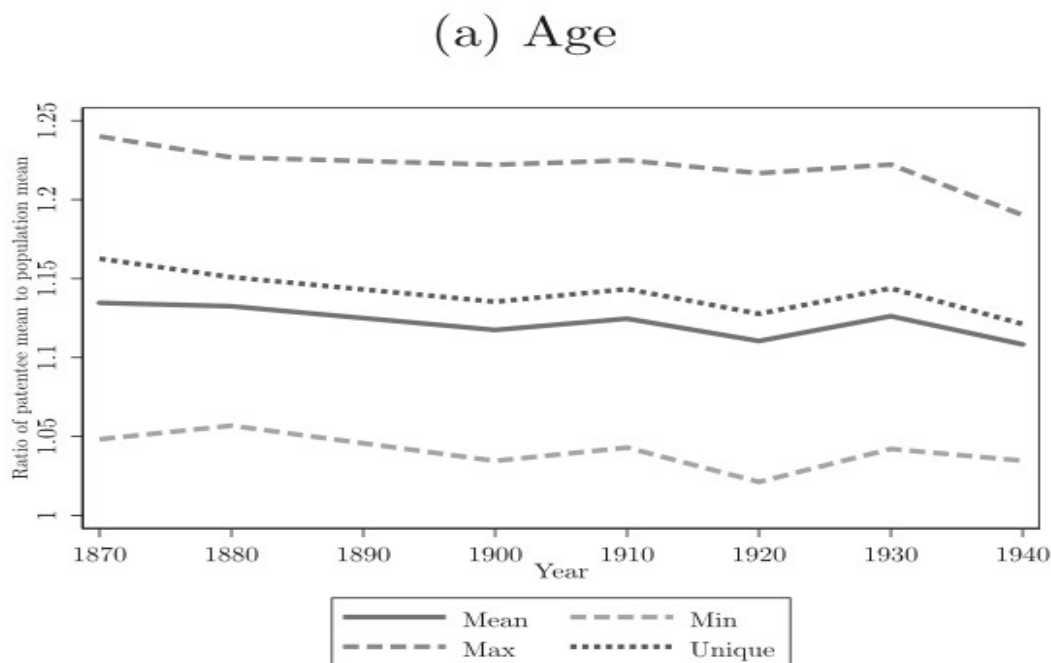


Figura 2.3.4: Variazione età media dal 1870 al 1940

2.3.3 I Settori degli inventori

In questa sezione si riporteranno alcuna precisazione circa le principali differenze tra i settori tecnologici.

In Italia il settore dell'ingegneria meccanica è quello più prolifico. Infatti, il 42% dei brevetti italiani appartengono a

questo settore, seguito a distanza dalla Chimica (Figura 2.3.6). Nell'ultimo periodo, proprio il settore dell'Ingegneria meccanica ha visto un incremento. Ciò indica che il sistema nazionale si è rafforzato nel suo settore predominante. In genere, le posizioni dei paesi si modificano poco nel corso degli anni, e c'è una evoluzione nei settori industriali più adiacenti alle competenze accumulate nel corso degli anni se non addirittura decenni. La Figura 2.3.5 mostra che, complessivamente, il nostro paese ha mantenuto costante il numero di brevetti registrati in ciascun macro-settore.

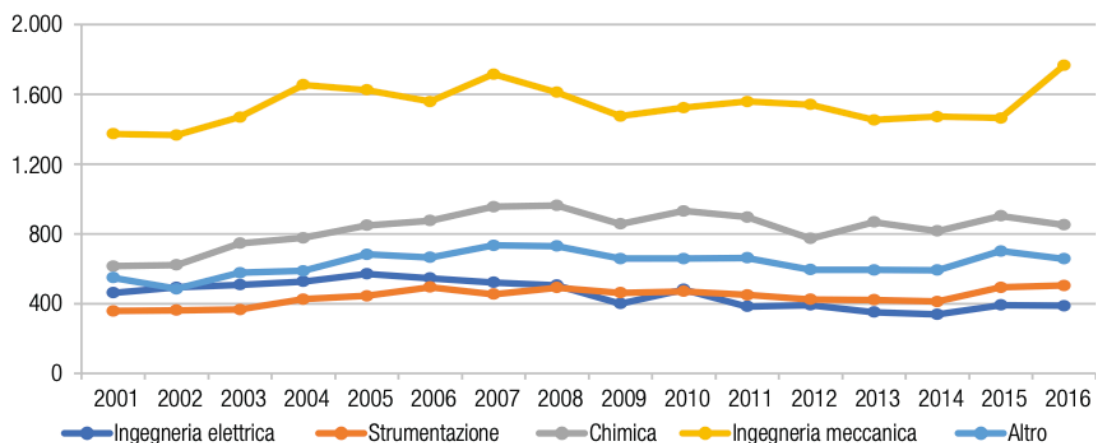


Figura 2.3.5: Domande italiane di brevetto presso l'UEB per settore tecnologico, 2001-16

Non tutti i settori brevettuali hanno lo stesso potenziale di crescita, e non tutti lo stesso impatto economico e sociale. I settori ad alta intensità di conoscenza sono spesso in grado di aprire nuove opportunità commerciali e addirittura di creare nuovi settori industriali. La figura 2.3.6 riporta quattro aree

emergenti dell'Italia: Computer, Semi- conduttori, Biotecnologie e Farmaceutico. Per quanto riguarda le domande in questi settori, il settore più prolifico è il Farmaceutico, seguito dalle Biotecnologie. Si riscontra, invece, una decrescita significativa nei Computer e una domanda scarsa nei Semiconduttori. Questi dati confermano l'uscita dell'Italia da posizioni rilevanti nel comparto delle tecnologie dell'informazione (Daniele Archibugi, Tulio Chiarini e Andrea Filipetti, 2018).

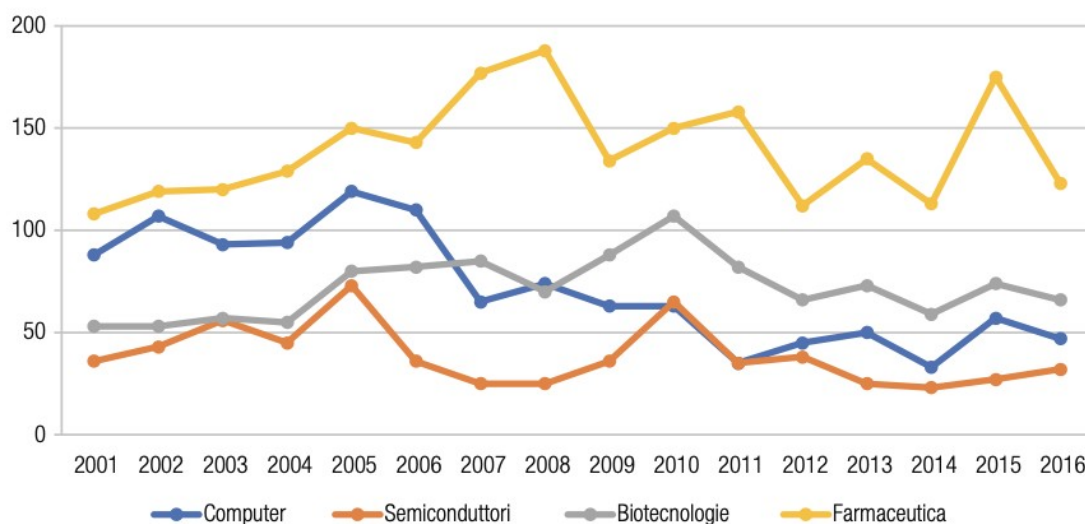


Figura 2.3.6: Domande italiane di brevetto presso l'UEB nei settori ad alta intensità di conoscenza (knowledge-intensive sector, 2001-16)

Adesso si riporta un estratto dal “Technological Forecasting and Social Change” che mostra una ripartizione tecnologica dei dati demografici degli inventori in Svezia. La tabella 2 riassume i dati demografici degli inventori selezionati per area tecnologica e anno (aggregato su 3 anni) per due diversi

periodi: dal 1995 al 1997 e dal 2005 al 2007. I campi tecnologici sono assegnati in base alla International Patent Class (IPC) dei brevetti e a nomenclatura fornita dall'Organizzazione mondiale della proprietà intellettuale.

	N	Female	Long Educated	Ph.D.	Age (all)	Age (First-time)
<i>2005-7</i>						
Electrical engineering	4412	4.2%	86.7%	33.0%	40.6	38.6
Instruments	2469	13.7%	81.1%	32.2%	44.0	39.9
Chemistry	2574	18.6%	88.1%	54.8%	45.6	40.9
Mechanical engineering	3760	4.4%	62.8%	12.6%	44.5	42.0
Other fields	731	4.5%	58.1%	6.6%	46.6	44.1
Total	13,946	8.6%	78.0%	30.0%	43.5	40.7
<i>1995-7</i>						
Electrical engineering	1708	2.0%	76.5%	24.6%	42.4	41.7
Instruments	1335	6.1%	69.8%	27.3%	46.2	44.4
Chemistry	1311	11.3%	79.3%	48.1%	47.0	45.1
Mechanical engineering	2043	3.3%	50.3%	9.7%	47.9	45.2
Other fields	429	3.3%	37.7%	5.6%	48.6	46.3
Total	6826	5.1%	65.4%	24.0%	46.1	44.3

Tabella 2: Dati demografici degli inventori per settore

Ci sono chiare differenze in tutti gli attributi demografici tra le tecnologie. Le donne inventrici sono le più attive in Chimica (18,6% per il 2005-7) seguite da Strumenti (13,7%). D'altra parte, Ingegneria elettrica, Ingegneria meccanica e altri campi sono dominati da inventori di sesso maschile (solo il 4% circa degli

inventori è di sesso femminile). Anche nelle tecnologie strumentali, la presenza femminile è più forte nei sotto-campi correlati alla medicina. L'età media è più bassa in Ingegneria elettrica con un valore pari a 40,6 anni per tutti e 38,6 anni per gli inventori che brevettano per la prima volta. Anche il livello di istruzione varia notevolmente in base alla tecnologia. Mentre il 54,8% degli inventori in Chimica è titolare di un dottorato per il periodo 2005-2007, solo il 12,6% è titolare di un dottorato in Ingegneria meccanica. La lunga istruzione rappresenta quasi il 90% degli inventori in ingegneria elettrica e chimica, mentre la loro quota è solo del 62,8% in ingegneria meccanica. Guardando le differenze tra i due periodi per tecnologia, non si evince molta differenza tra le tecnologie per età e livello di istruzione. Ciò suggerisce che potrebbe essere stata esercitata una forza strutturale sulle invenzioni in tutte le tecnologie, come una maggiore propensione ai brevetti o un aumento generale del livello di istruzione nella società (Taehyun Jung e Olof Ejermo, 2014).

Per quanto concerne le differenze di età e livello di istruzione tra inventori maschi e femmine, la tabella 2.1 incrocia l'età media, la quota di laureati e la quota di dottori di ricerca per due periodi di tempo (1995-1997 e 2005-2007). In primo luogo, l'età media delle donne inventrici è inferiore a quella degli inventori uomini di 4,7 anni nel 1995-1997 e di 4,1 anni nel 2005-2007. Dal primo al secondo periodo l'età media è diminuita per

entrambi i sessi ma più per gli inventori maschi (Taehyun Jung e Olof Ejermo, 2014).

	1995-7(AGE)	2005-7(AGE)
MALE	46.3	43.8
FEMALE	41.6	39.7
TOTAL	46.1	43.5

Tabella 2.1: Genere ed età media inventori (*Technological Forecasting and Social Change*)

Purtroppo per quanto concerne le analisi settoriali sulle classi IPC in Italia non ci sono molte informazioni, questo avvalora il contributo che può dare questo elaborato.

CAPITOLO 3 IL BREVETTO

In questo capitolo si evidenzia un'accurata descrizione dei diritti di proprietà intellettuale focalizzata sul brevetto e relativa domanda e sui codici IPC con l'obiettivo di fornire al lettore le principali conoscenze tecniche necessarie per comprendere l'analisi successiva.

3.1 Cos'è un Brevetto

Un brevetto è la concessione di un diritto di proprietà da parte di un'autorità sovrana ad un inventore. Questa concessione fornisce all'inventore diritti esclusivi sul processo, sul design o sull'invenzione brevettati per un periodo determinato in cambio di una divulgazione completa dell'invenzione. In merito a ciò, l'Art. 45 del Codice della Proprietà Industriale (di seguito C.P.I.) indica che "possono costituire oggetto del brevetto per invenzione le invenzioni nuove che implicano un'attività inventiva e sono atte ad avere un'applicazione industriale. D'altro lato, non possono essere oggetto di brevetto scoperte, teorie scientifiche e modelli matematici, metodi per il trattamento chirurgico o terapeutico per il corpo umano o animale, varietà vegetali in cui l'invenzione consista esclusivamente nella modifica genetica di una varietà esistente, razze animali" (Fonte Broccardi).

Possedere un brevetto garantisce all'inventore l'utilizzo esclusivo dell'invenzione stessa, proteggendo il soggetto da eventuali appropriazioni indebite da parte dei suoi competitors (UIBM, 2010).

Nello specifico, nel caso di prodotti, l'inventore ha il diritto di vietare a terzi, salvo il suo consenso, di produrre, usare, mettere in commercio, vendere o importare i prodotti oggetto di brevetto; nel caso di procedimenti di applicare, usare, mettere in commercio e vendere o importare il prodotto ottenuto con il procedimento brevettato. Il brevetto crea barriere d'ingresso per i potenziali entranti nel settore, riducendo quindi la competitività del settore. Le principali caratteristiche di un brevetto sono la sua durata e la copertura territoriale, che può essere nazionale o internazionale (UIBM, 2010).

In sostanza, un brevetto conferisce a chi lo sottoscrive un'esclusiva temporanea dell'oggetto o processo, che consiste nel suo utilizzo esclusivo e di farne un uso commerciale. Possedere un brevetto quindi risulta di fondamentale importanza per chi ha investito nell'innovazione e nella ricerca in quanto solo così potrà impedire agli altri di copiare il proprio prodotto (Ufficio brevetti, 2010).

Secondo l'Art. 46 CPI, che censisce i requisiti della brevettabilità, l'invenzione può essere considerata nuova se

non è già compresa nello stato della tecnica, dove per stato della tecnica si indica tutto ciò che è accessibile al pubblico sia in Italia che all'Estero sia in forma scritta che orale. Inoltre, un'invenzione è considerata come implicante un'attività inventiva se, per una persona esperta del ramo, essa non risulta in modo evidente dallo stato della tecnica (Fonte Broccardi).

Ad esempio, se l'oggetto del brevetto è stato mostrato in un evento pubblico, pubblicato in una rivista scientifica da un terzo prima che l'inventore depositasse la domanda, allora l'invenzione non potrà essere brevettabile. Quindi è importante per l'inventore cercare di non far trapelare informazioni riguardanti la sua invenzione prima del deposito della domanda (Fonte Broccardi).

A tutela dell'inventore, secondo l'Art. 47, non è presa in considerazione la divulgazione dell'invenzione se essa è avvenuta nei 6 mesi antecedenti la data di deposito della domanda di brevetto (Fonte Broccardi).

È bene specificare che è possibile depositare domanda di brevetto per modelli d'utilità. In merito a ciò, l'Art. 82 CPI, definisce che può costituire oggetto di brevetto per modello di utilità, i nuovi modelli che attribuiscono particolare efficacia, comodità di applicazione o di impiego di macchine o parti di esse, strumenti, utensile (Fonte Broccardi).

3.1.1 Procedure per ottenere un brevetto

Per ottenere un brevetto si deve seguire una articolata procedura. Una prima fase prevede l'accertamento, da parte dell'Ufficio Italiano Brevetti e Marchi (UIBM), che l'oggetto non ricada nei casi di non brevettabilità, una volta superata questa fase con successo si passa allo step successivo, che prevede una ricerca di anteriorità. È bene specificare che tutta la documentazione presentata è tenuta segreta e diventa accessibile al pubblico trascorsi i 18 mesi dal deposito della domanda. Altrimenti se il richiedente indica per iscritto di voler rendere pubblica la domanda, essa lo sarà trascorsi 90 giorni dal deposito della stessa. Il richiedente avrà a disposizione 12 mesi per estendere il diritto nei Paesi membri della Convenzione d'Unione di Parigi (Fonte UIBM).

L'ultima fase si ha con l'esame della domanda che avviene in ordine cronologico entro 24-30 mesi dal suo deposito. Il risultato è determinato sulla base delle ricerche di anteriorità e su eventuali modifiche dei documenti brevettuali fornite dal richiedente. Nel caso di esito positivo, l'iter si conclude con la concessione del brevetto, e quindi con esso il diritto di proprietà di 20 anni a partire dalla data di deposito. Qualora dovesse essere negativo, il richiedente ha l'opportunità di presentare

ricorso entro 60 giorni dall'ottenimento della comunicazione del rifiuto (Fonte UIBM).

Per quanto riguarda la domanda di brevetto europeo, può essere depositata presso l'Ufficio Europeo dei Brevetti. Per il nostro territorio, il richiedente dovrà depositare la domanda presso gli uffici nazionali, qualora l'esito sia positivo l'UIBM provvederà ad inoltrare la richiesta presso gli uffici dell'EPO. La procedura di verifica può essere divisa in due step: il primo comprende il deposito della domanda, e successivamente quella dell'esame di merito. Qualora la procedura porti ad un esito positivo, il depositante potrà procedere con la procedura di convalida in tutti gli Stati membri o comunque dove esso ne richieda la validità. Nel caso in cui la lingua della domanda non è la lingua ufficiale dello Stato designato, il richiedente dovrà tradurre la stessa e depositarla presso la Camera di Commercio entro tre mesi dalla concessione. Anche il brevetto europeo ha durata di 20 anni dalla data di deposito della domanda. Nell'eventualità in cui si volesse ampliare in termini territoriali la protezione, si può ricorrere alla procedura di domanda internazionale di brevetto come riportato nel capitolo 3.3. (Fonte UIBM).

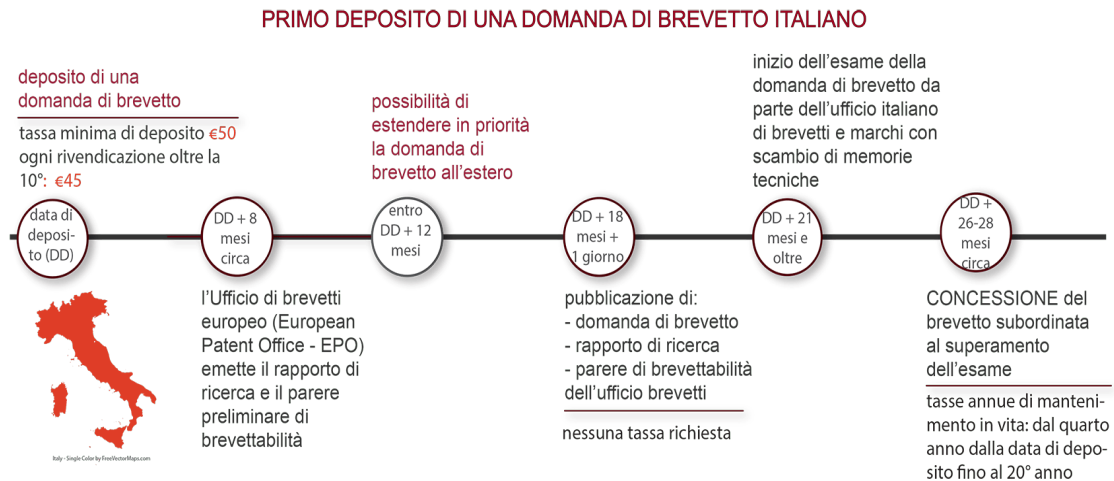


Figura 3.1.1: Procedura italiana domanda di brevetto (Fonte Ufficio brevetti)

3.1.2 I contenuti della domanda di brevetto

Una domanda di brevetto per invenzione industriale deve comprendere (Fonte Unife):

- a) Un riassunto, nel quale si introduce brevemente l'invenzione;
- b) Una descrizione nella quale deve essere descritto in modo sufficientemente chiaro l'oggetto dell'invenzione e in almeno una sua forma di realizzazione;
- c) Delle rivendicazioni, nelle quali devono essere definite le caratteristiche essenziali del trovato che si intendono difendere e tutelare e sulle quali rivendicare il diritto esclusivo di sfruttamento;

- d) Eventuali tavole di disegno, a supporto della descrizione, nelle quali vengono illustrate la forma di realizzazione principale ed ulteriori varianti.

3.1.3 Come proteggere un brevetto

La protezione di un brevetto, è possibile richiederla tramite tre percorsi (Fonte UIBM):

- Percorso nazionale: prevede la richiesta di protezione industriale presso l'Ufficio Brevetti nazionale di ogni Paese, depositando la domanda nella lingua prevista e pagando le relative tasse, tale percorso è molto articolato e dispendioso quando il numero di Paesi è elevato;
- Percorso regionale: tramite questo percorso è possibile notificare la richiesta in tutti o in alcuni paesi membri di un sistema regionale. Nel caso del sistema europeo l'ente regionale è l'European Patent Office (EPO);
- Percorso internazionale: identifica la procedura PCT, in questo modo è possibile inviare una sola domanda in un'unica lingua di fronte al pagamento di un'unica tassa, con effetto in tutti gli Stati, o alcuni di essi, con il vincolo di essere membri del PCT. Questa procedura è meno costosa e riduce i tempi di elaborazione, evitando di presentare una domanda singola ad ogni relativo Stato.

Tale sistema può essere alternativamente utilizzato per inoltrare domande in alcuni dei sistemi regionali di brevetto.

3.2 Com'è utilizzato il Brevetto

Il brevetto è utilizzato dalle aziende ai fini commerciali, di fatto i loro possessori ottengono l'esclusività in riferimento al brevetto del prodotto o processo innovativo. Questo permette di essere leader di mercato, facilitando l'ottenimento di ulteriori finanziamenti tramite la concessione di licenze d'uso (royalty) (Fonte Ufficio Brevetti).

Ad oggi gli asset intangibili, costituiti in buona parte, da diritti di proprietà industriale, permettono di elevare il valore dell'impresa. Disporre di un buon brevetto garantisce maggiori possibilità di avere successo nelle battaglie legali contro coloro che cercano di violarne la proprietà intellettuale.

Detenere un buon portafoglio brevetti per un'azienda, indica ai partner commerciali, agli shareholders e ai propri clienti, un'ottima competitività sul mercato, specializzazione e capacità tecnologica di quest'ultima. Tutto ciò contribuisce ad accrescere maggiormente l'immagine dell'azienda accrescendone il valore. In un mercato competitivo, l'esclusività è fondamentale per le imprese al fine di poter ottenere vantaggi e guadagni. Le ragioni principali per la

quale una azienda decide di brevettare le invenzioni sono (Fonte UIBM):

- acquisizione di una solida posizione di mercato. Se l'azienda ha un brevetto per un'invenzione, la stessa potrà escludere dal mercato eventuali aziende concorrenti che cercano di imitare l'invenzione. In questo modo tale impresa può acquisire una posizione dominante nel relativo mercato (Fonte UIBM).
- profitti più alti o utili sugli investimenti. Se l'impresa ha investito in R&S, la protezione brevettuale è essenziale per garantire ad essa un ritorno maggiore degli investimenti (Fonte UIBM).
- profitti supplementari derivanti dalla concessione di licenze d'uso o dall'assegnazione del brevetto. Il titolare di un brevetto può cederne l'uso a terzi in cambio di un compenso monetario. In questo modo può produrre ulteriori profitti per la propria impresa. È bene specificare la differenza tra la vendita e la licenza di un brevetto. La vendita implica il trasferimento della proprietà e dell'esclusività sullo stesso, mentre la licenza comporta la sola possibilità di servirsi dell'invenzione brevettata a patto di rispettare le condizioni contrattuali (Fonte UIBM).

- accesso alla tecnologia mediante licenze incrociate. L'impresa può sfruttare i propri brevetti per negoziare un accordo nel caso in cui mostrasse interesse per una tecnologia che non le appartiene (Fonte UIBM).
- diminuzione dei rischi di contraffazione. Se l'impresa detiene un forte brevetto è possibile impedire ad altri di brevettare la stessa invenzione (Fonte UIBM).

In conclusione, si può affermare che il brevetto garantisce al possessore l'accrescimento del prestigio della propria impresa, proteggendola da altre che cercano di imitarne il contenuto.

3.3 Brevetto in Italia e nel mondo

Si ribadisce che i brevetti hanno validità territoriale, essi sono protetti unicamente in quei Paesi in cui sono stati concessi.

Proteggere un'invenzione non è sempre, come può sembrare, una scelta strategica vincente. Depositare un'invenzione comporta dei costi e non è detto che il brevetto assicuri un ritorno economico (Iacobucci, 2014).

In Italia l'ente responso è l'Ufficio italiano brevetti e marchi (UIBM). Poiché il depositante è membro della convenzione di unione di Parigi, l'estensione del diritto di proprietà oltre i confini nazionali ha una scadenza di 12 mesi; trascorso quest'arco di tempo non sarà più possibile rivendicare il diritto di proprietà.

Quindi è buona strategia prolungare il diritto di proprietà, selezionando quei paesi in cui l'innovazione potrebbe essere a rischio di imitazione e dove potrebbe essere sfruttata come strumento per entrare in nuovi mercati tramite partnership e in cui essa possiede maggiori probabilità di commercializzazione (Lunati & Mazzoni).

L'ente responso alla proprietà industriale, in Europa, è l'European Patent Office (EPO), formato dai 28 stati membri dell'Unione Europea e in aggiunta vi sono Albania, Islanda, Liechtenstein, Macedonia, Monaco, Norvegia, San Marino, Serbia, Svizzera, Turchia (Lunati & Mazzoni).

L'EPO ha la missione di sostenere lo sviluppo dell'innovazione, della competitività degli stati membri. Ha, inoltre, il compito di concedere i brevetti europei in conformità con l'EPC, European Policy Centre (Lunati & Mazzoni).

Per quanto riguarda la protezione a livello globale essa è ottenibile tramite la procedura PCT (Patent Cooperation Treaty). Il PCT è stato istituito nel 1970 e aperto agli Stati aderenti alla Convenzione di Parigi per la protezione della proprietà industriale (1883). Lo scopo del PCT è quello di semplificare il processo di deposito iniziale, rendendo più facile e inizialmente più conveniente per presentare una domanda di brevetto in un gran numero di paesi.

Nel linguaggio PCT, che a volte può sembrare una lingua tutta sua, i paesi che hanno ratificato il PCT sono indicati come paesi membri o Stati contraenti.

Una domanda di brevetto internazionale può essere depositata secondo le norme del PCT in qualsiasi Paese membro in cui almeno un richiedente è residente o nazionale. Al momento del deposito della domanda internazionale, sarà effettivamente trattata come una domanda di brevetto in tutti i paesi membri che hanno ratificato il PCT. Paesi che non sono membri del PCT includono (in ordine alfabetico): Afghanistan, Argentina, Bolivia, Congo, Etiopia, Guyana, Iraq, Pakistan, Paraguay, Somalia, Sud Sudan, Suriname, Uruguay, Venezuela e Yemen. L'unico paese di questa lista che spesso sorprende le persone, e dove si possono trovare i clienti che desiderano il PCT applicato, è l'Argentina.

Nello specifico il PCT consiste in una ricerca Internazionale corredata da un parere di brevettabilità. Al PCT aderiscono quasi tutti gli stati con alcune eccezioni, tra cui: Taiwan, Argentina, molti paesi Arabi, alcuni africani e Centro-Americani. Inoltre, esso può essere convertito in brevetti nazionali o regionali entro 30 mesi dalla data di deposito (Lunati & Mazzoni).

Attraverso il PCT, il richiedente può quindi usufruire di una ricerca internazionale valida e selezionare gli stati nei quali depositare il brevetto entro trenta mesi dal deposito del

brevetto (anziché i previsti 12 mesi di priorità) (Lunati & Mazzoni).

I cittadini Italiani possono presentare, le domande di Brevetto Internazionale all'European Patent Office, il quale si occupa della ricerca e del parere.

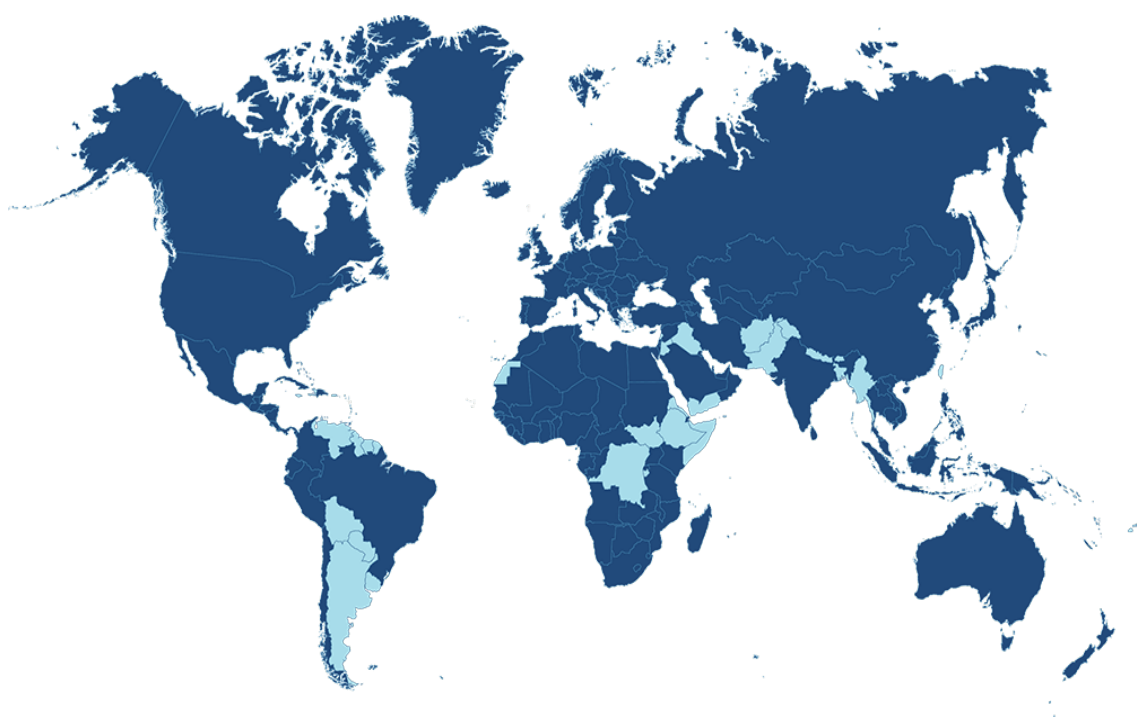


Figura 3.1.2: Copertura PCT (Fonte WIPO)

3.4 | Codici IPC

Lo scopo principale per la quale si classificano i brevetti è di creare un efficace sistema di ricerca. Se non classificassimo i brevetti risulterebbe estremamente difficile reperire

un'informazione. A dare una classificazione sono gli stessi esaminatori nazionali, regionali o internazionali che prendono in esame la domanda di brevetto (Barbieri, 2009).

Il sistema IPC, International Patent Classification, è uno strumento preciso, efficace e facile da usare per la classificazione e la ricerca di domande di brevetto, specifiche di brevetti concessi, modelli di utilità e documenti tecnici simili. Inoltre, è il sistema più diffuso a livello internazionale per la ricerca di brevetti e modelli di utilità.

Istituito in seguito dell'Accordo di Strasburgo nel 1971, divide i campi della tecnologia in otto sezioni (A-H) con circa 75.000 suddivisioni.

Più nel dettaglio, l'IPC è costituito da diversi livelli gerarchici. Il livello di sottogruppo è indicato da un numero di punti: un numero maggiore di punti rappresenta un livello di sottogruppo inferiore (Fonte WIPO).

3.2.1 Sezioni e sottoclassi

La classificazione IPC prevede ad un primo livello aggregato otto sezioni (A - H), a loro volta distribuite in livelli sempre più dettagliati (classi, sottoclassi, gruppi e sottogruppi) (Fonte WIPO).

Le sezioni, di seguito elencate rappresentano il livello più alto della gerarchia della classificazione.

- ◇ A HUMAN NECESSITIES;
- ◇ B PERFORMING OPERATIONS, TRANSPORTING;
- ◇ C CHEMISTRY, METALLURGY;
- ◇ D TEXTILES, PAPER;
- ◇ E FIXED CONSTRUCTIONS;
- ◇ F MECHANICAL ENGINEERING, LIGHTING, HEATING, WEAPONS, BLASTING;
- ◇ G PHYSICS;
- ◇ H ELECTRICITY;

3.2.1 Classe

La classe, che rappresenta il secondo livello di gerarchia in un codice IPC fa parte della suddivisione delle sezioni. Ciò che definisce la classe è un numero sequenziale, che possiamo eventualmente accompagnare con il titolo della classe stessa (Fonte WIPO).

A titolo di esempio, per la sezione A e classe 01 avremo la seguente classificazione IPC:

A01: AGRICULTURE; FORESTRY; ANIMAL HUSBANDRY; HUNTING; TRAPPING; FISHING

3.2.3 Sottoclasse

Per quanto riguarda le sottoclassi, gli elementi fondamentali per la loro identificazione sono il simbolo, questa volta non più costituito da un numero ma da una lettera maiuscola. Se aggiungiamo la sottoclasse B alla sezione A e alla classe 01, otteniamo una classificazione IPC più dettagliata e riporta di seguito a titolo di esempio (Fonte WIPO):

A01B-SOIL WORKING IN AGRICULTURE OR FORESTRY; PARTS, DETAILS, OR ACCESSORIES OF AGRICULTURE OR FORESTRY; PARTS, DETAILS, OR ACCESSORIES OF AGRICULTURAL MACHINES OR IMPLEMENTS.

CAPITOLO 4 METODOLOGIA

In questo lavoro sono stati utilizzati più database. In questo capitolo verrà descritto il processo che porta alla creazione del database finale e utilizzato per l'analisi successiva. I paragrafi seguenti discuteranno le informazioni disponibili nei database di partenza per capire perché sono stati utili per la creazione del database finale. Successivamente sarà spiegato il processo di costruzione del nuovo database con particolare attenzione alla metodologia utilizzata e le principali problematiche emerse che hanno influenzato la struttura finale del database.

4.1 Database con gli inventori

Il primo database (Figura 4.1), fa riferimento alla lista degli assegnatari con i soli richiedenti che hanno un codice fiscale, quest'ultimi sono inventori che sono anche assegnatari. Il database contiene circa 90K. Per rendere il campione statisticamente corretto sono stati rimossi tutti i valori che presentavano un codice fiscale errato e che quindi non avrebbero permesso il corretto calcolo delle informazioni. Nello specifico sono stati rimossi lo 0.56% dei codici fiscali del database.

code	last_name	first_name	fiscal_code	city	province
1,02001E+14	SCONO	ANDREA	SCNNND97I199F	LECCE	LECCE

Figura 4.1: Estratto Database assegnes_seleceted

Di seguito sono riportate le voci della figura 4.1 e una loro interpretazione:

- *Code*: Rappresenta il codice univoco di brevetto, questo codice è servito per incrociare i dati dei tre database utilizzati.
- *Last_name*: è il cognome dell'inventore.
- *First_name*: è il nome dell'inventore.
- *Fiscale_code*: Questa voce è il codice fiscale dell'inventore. Dal Codice fiscale sono state estrapolate, tramite delle funzioni di Excel, le informazioni come il genere e la data di nascita dell'inventore. Sarà descritto il processo di estrapolazione dei dati dal codice fiscale nel paragrafo 4.2.1
- *City*: è la città di residenza dell'inventore al momento della domanda di brevetto
- *Province*: è la provincia al momento della domanda di brevetto

4.2 Database Codici tecnologici

Il secondo database (Figura 4.2), rappresenta i codici tecnologici nonché i settori IPC. Questo database è stato utilizzato unicamente per individuare a quale sezione IPC appartenesse la relativa domanda di brevetto

code	section	class	subclass
1,02001E+14	E	3	C
1,02001E+14	E	4	D
1,02001E+14	B	62	D

Figura 4.2: Estratto Database classes

Come detto nel paragrafo precedente la voce “code” è la chiave comune a tutti i database. Per quanto concerne la voce “Section”, non è altro che la sezione IPC. La spiegazione delle varie sezioni, classi e sottoclassi è stata già discussa ampiamente nel paragrafo 3.5.

4.3 Database con le caratteristiche del brevetto

Il terzo e ultimo database (Figura 4.3) invece contiene informazioni riguardo i brevetti. In particolare, definisce alcune caratteristiche dei brevetti come:

- La data di brevettazione, voce “Application_date”.
- Il tipo di brevetto, voce “Type”.

code	code_alt	application_date	type	grant_date	title
1,0199E+14	LT1994A000001	19940101	Brevetto per	19971028	DIFFUSORE ACUSTICO.

Figura 4.3: Estratto Database Application

Quest'ultimo database è stato utilizzato per ricavare l'età di brevettazione. In particolare, sono stati incrociati i dati con il database di figura 4.1.

4.4 Costruzione del database finale

In questa sezione si può comprendere il processo di Matching che ha portato alla costruzione del database oggetto di analisi.

Per prima cosa sarà descritto il processo di decodifica del codice fiscale, dal quale sono state estrapolate informazioni come: età di nascita e genere dell'inventore.

Successivamente sarà riportato il template dei dati utilizzati ed una loro interpretazione.

4.4.1 Decodifica del Codice Fiscale

La decodifica di un codice fiscale è possibile grazie alla sua composizione. È stata utilizzata la funzione "Stringa.estrai" di Excel per estrapolare i dati dal codice fiscale, usando la metodologia descritta di seguito. Si parta da un codice fiscale di esempio FRNSST75D50A717N. La data di nascita si ricava dal 7° all'11° carattere (FRNSST75D50A717N) e in particolare:

- il 7° e l'8° carattere indicano le ultime due cifre dell'anno (nell'esempio: 75 è il 1975)

- il 9° carattere è una lettera che indica il mese di nascita (nell'esempio: "D" indica il mese di aprile). Le lettere dei mesi non sono consecutive ma esiste un'apposita tabella di corrispondenza.

- il 10° e l'11° carattere contengono il giorno di nascita; per le donne è aumentato di 40 (nell'esempio $50 - 40 = 10$). Il sesso si ricava dal giorno di nascita: se è maggiore di 40, come nell'esempio, è femminile altrimenti maschile.

Il comune di nascita è codificato dal 12° al 15° carattere (FRNSST75D50A717N). Nel nostro esempio il codice "A717" si riferisce al comune di Battipaglia.

Il 16° e ultimo carattere del codice fiscale (FRNSST75D50A717N) è il cosiddetto carattere di controllo (check digit) e si determina automaticamente a partire dai primi 15 mediante un apposito algoritmo.

Infine, i primi 6 caratteri (FRNSST75D50A717N) sono ottenuti dal nome e dal cognome utilizzando le sole consonanti in base a determinate regole.

È bene specificare che la decodifica del nome o del cognome a partire dal codice fiscale non è possibile in quanto esistono più nomi o cognomi cui corrisponde la stessa sequenza di consonanti (Fonte avvocatoandriani).

4.4.2 Matching e Database finale

Per formare il database finale utilizzato per le analisi del capitolo 5, sono stati incrociati i tre database al fine di estrapolarne tutti i dati in comune. Utilizzando la funzione

“cerca.vert” di Excel, sono stati confrontati i tre database tramite il codice univoco(“code”), questo ha permesso di intersecare i database alla ricerca di corrispondenze. Di seguito è riportato il template dei dati utilizzati e un relativo esempio:

Code (codice)	1,2001+E14
Last_name (Cognome)	SCONO
First_name (Nome)	ANDREA
Fiscal_code (codice fiscale)	SCNNND97O26Y199F
Application_date (data brevettazione)	26/11/1992
Birth_date (data di nascita inventore)	12/02/1963
Age_of_patent (età di brevettazione inventore)	29
Genre (genere inventore)	MASCHIO
Settore IPC	A

Figura 4.4: Template dati utilizzati

È importante sottolineare che l'età di brevettazione non è altro che la differenza tra la data di brevettazione e la data di nascita dell'inventore.

4.4.3 Problematiche riscontrate

In questo paragrafo saranno descritte brevemente le principali problematiche riscontrate e come esse sono state risolte.

Per prima cosa sono state rimosse tutte le righe vuote. In seconda analisi come già detto sono stati identificati i codici fiscali che presentavano errori e che non avrebbe permesso di estrarre nessuna informazione utile. È bene sottolineare che sono stati presi in considerazione i codici fiscali che avevano degli errori di battitura nei primi sei caratteri e che quindi permettevano comunque di calcolare informazioni come età e genere. Un altro fattore è la presenza di duplicati nel database. In realtà questo non è un problema, ma è bene comunque spiegare come sono stati gestiti. È stato creato un database senza duplicati e da quest'ultimo è stato possibile ricavare delle evidenze sugli inventori unici (capitolo 5).

CAPITOLO 5 ANALISI STATISTICHE

In questo capitolo sono riportati i risultati delle analisi statistiche. Sono state completate due diverse analisi statistiche; la prima riporta le principali caratteristiche relative al campione di informazioni biografiche, mentre la seconda si riferisce principalmente al profilo degli inventori per ogni settore tecnologico. Il focus di questa tesi è la seconda analisi riferita ai settori dei brevetti, la prima verrà brevemente presentata perché utile per le prove successive. L'analisi statistica è stata effettuata utilizzando Microsoft Excel.

5.1 Statistiche biografiche

In questa sezione verranno descritte le principali evidenze emerse dalle analisi effettuate sul campione di dati. Partendo dal codice fiscale si è risaliti all'età di nascita ed al genere di ogni inventore. In particolare, si descriveranno le evidenze emerse dalle analisi sull'età media di brevettazione e del genere dei soggetti interessati.

Si terrà conto di due campioni differenti: un primo campione (Tabella 5.1: Campione di dati con inventori univoci") in cui sono presenti i duplicati degli inventori che hanno depositato una domanda di brevetto più volte nel corso degli anni ed un secondo campione nel quale sono assenti (Tabella 5.2: Campione di dati con inventori duplicati).

MASCHIO	FEMMINA	TOTALE
45146	6036	51182

Tabella 5.1: Campione di dati con inventori univoci

MASCHIO	FEMMINA	TOTALE
81966	8681	90647

Tabella 5.2: Campione di dati con inventori duplicati

5.1.1 Analisi del genere degli inventori

Per l'analisi del genere e dell'età media di brevettazione degli inventori si parte dalla lettura e comprensione del grafico sotto riportato.

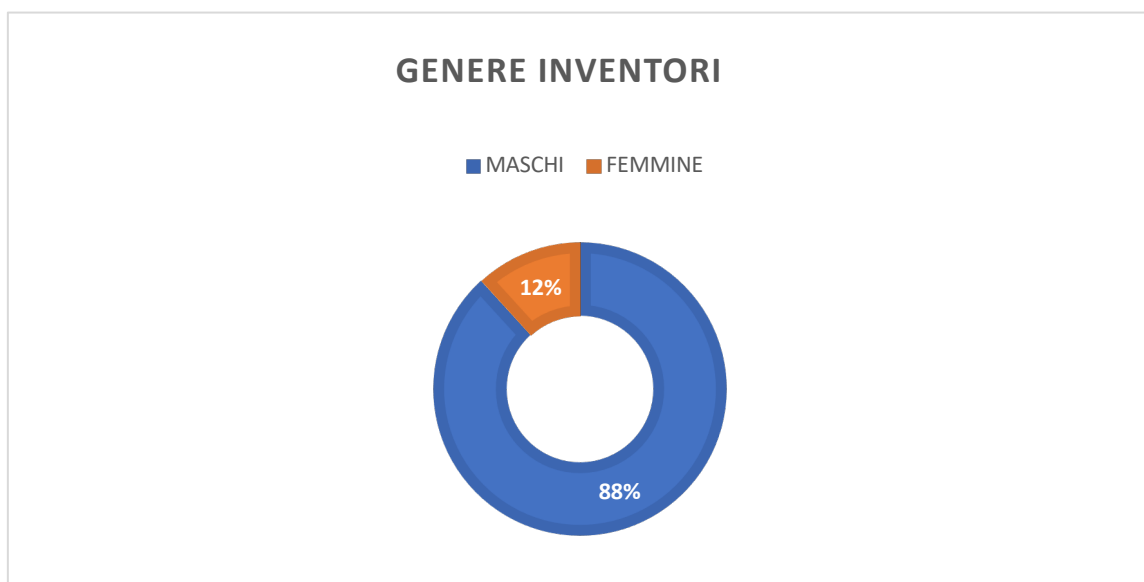


Figura 5.1.1: Genere inventori.

Per generare il grafico di Figura 5.1.1 è stato necessario rimuovere i duplicati dal database, così da poter stimare con esattezza gli inventori unici. Il risultato è impressionante, sono stati analizzati in totale 51182 inventori unici e dall'analisi è emerso che circa l'88% degli inventori analizzati è di genere maschio e solo il 12% è di genere femmina.

Si è ritenuto che questa distribuzione rifletta un problema noto sulla presenza limitata delle donne in campo scientifico (Paragrafo 2.3.1). Ad esempio, la Commissione Europea ha cercato di far fronte a questo problema e ha stabilito regole e incentivi per aumentare la presenza delle donne nella carriera tecnologica e scientifica (vedi obiettivo "Parity Opportunity" nel programma Horizon 2020).

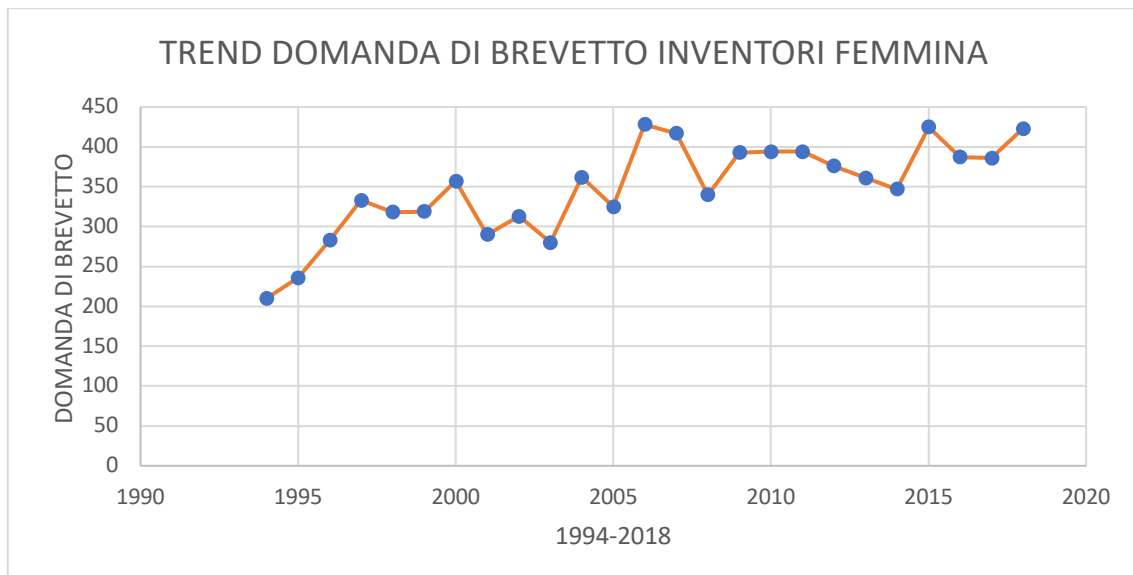


Figura 5.1.2: Trend domanda di brevetto inventori femmina

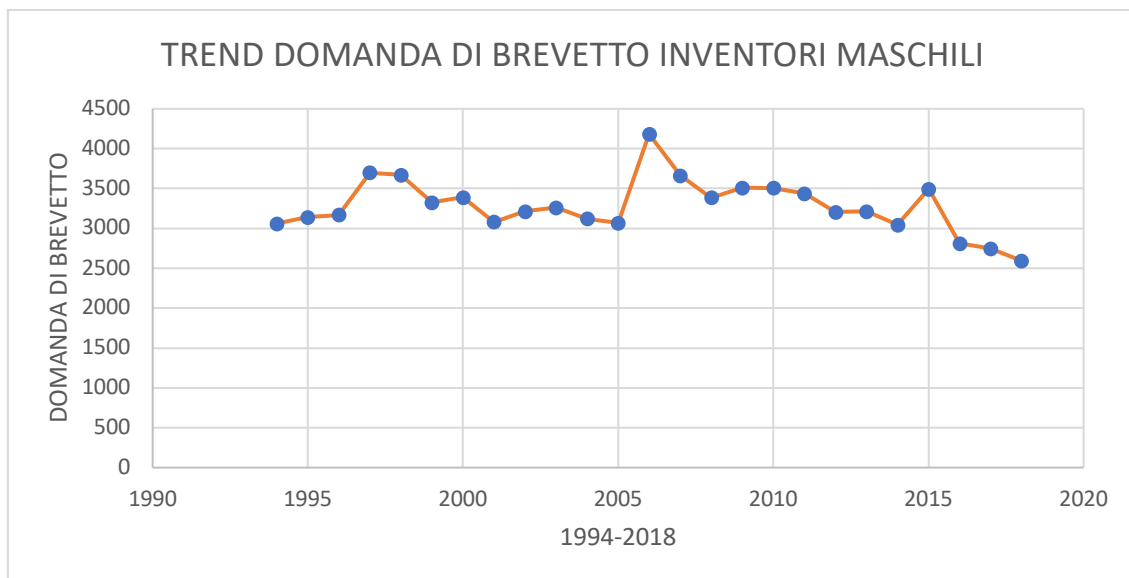


Figura 5.1.3: Trend domanda di brevetto inventori maschili

Interessante è notare l'andamento della domanda di brevetto nel tempo. Come illustrato nella figura 5.1.2, è possibile notare un andamento crescente negli anni da parte degli inventori femmina. Questo può essere dovuto ad una maggiore propensione delle femmine a lavorare e studiare nel campo scientifico. Dall'altra parte l'andamento crescente delle femmine non è confermato per quanto concerne il genere maschio, in quanto dal 2009 al 2018 si registra una leggera diminuzione delle domande di brevetto.

5.1.2 Età di brevettazione degli inventori

In questo paragrafo saranno esplicate le principali evidenze emerse dall'analisi sull'età. Per quanto concerne l'età di

brevettazione si è suddiviso il campione in intervalli regolari di 10 anni ognuno, così da mostrarne il trend storico.

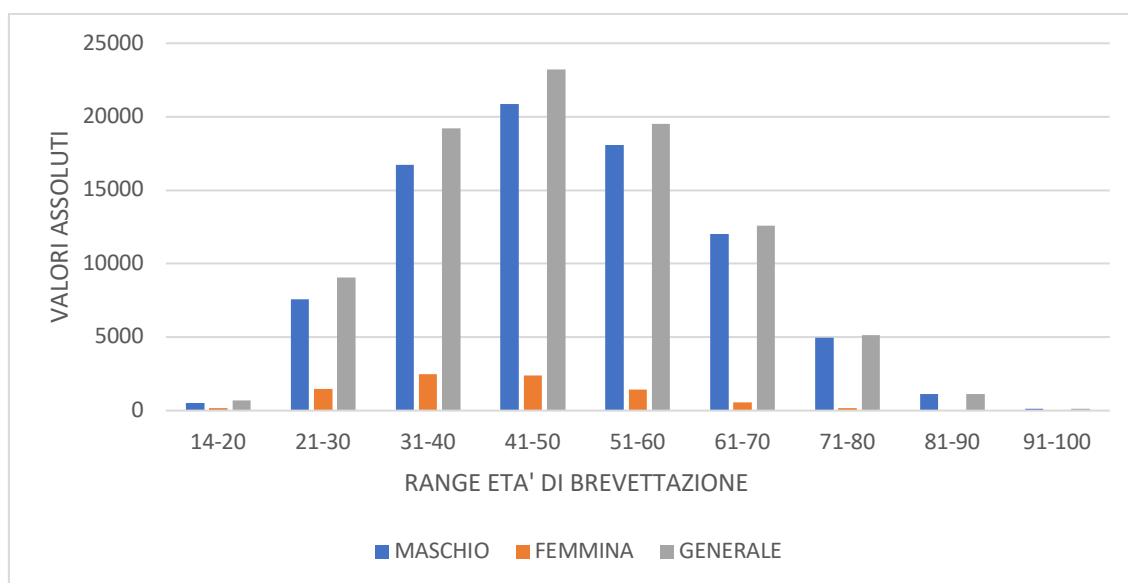


Figura 5.1.4: Numero di brevetti per range di età inventori

In particolare, sono stati presi in considerazione anche i duplicati, per un totale di 90647 inventori (Tabella 5.2). Facendo ciò è stato possibile dimostrare come la maggior parte degli inventori ha fatto domanda di brevetto in un'età compresa tra i 41 e i 50 anni all'interno della quale fascia si hanno 20847 inventori di genere maschio e 2383 inventori di genere femmina (Figura 5.1.4) su un volume totale in quella fascia di 23230 inventori, confermando il gap di genere. È bene specificare come il genere femmina raggiunga il picco di depositi brevettuali nella fascia di età compresa tra i 31 e i 40 anni in numero pari a 2465. Inoltre, è importante notare come le code della distribuzione siano molto basse. Ciò potrebbe indicare

una bassa propensione a brevettare nelle fasce di età tra i 14 e i 20 e tra 91 e i 100 anni.

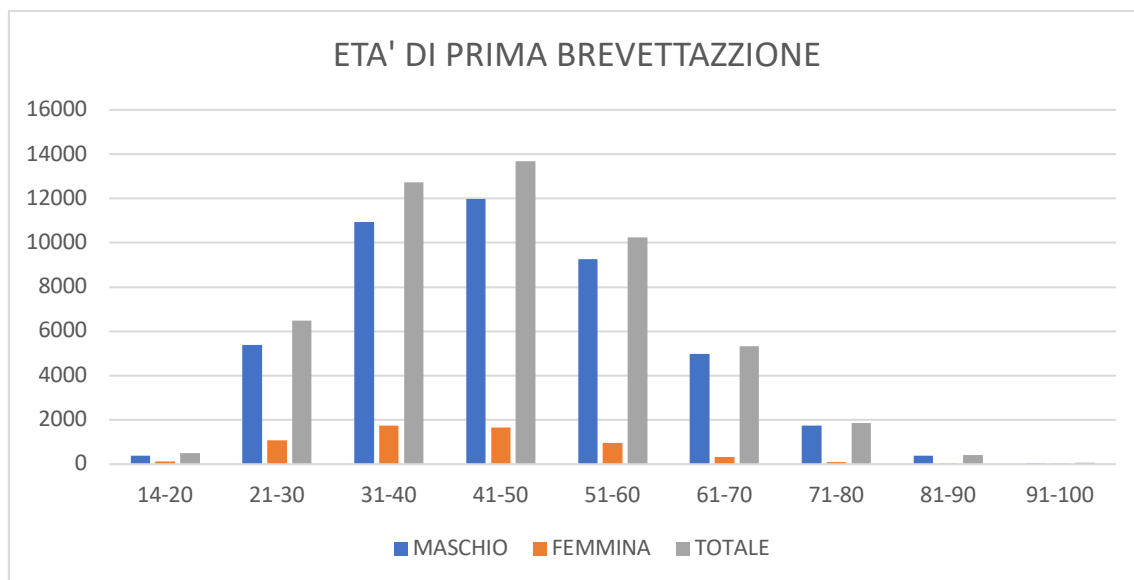


Figura 5.1.5: Istogramma Età di prima brevettazione inventori

La stessa analisi è stata effettuata rimuovendo i duplicati, così da poter evidenziare l'età di prima brevettazione degli inventori (Figura 5.1.5). Dall'analisi è emerso come anche in questo caso l'età di prima brevettazione per la maggior parte degli inventori unici si trovi nella fascia di età compresa tra i 41 e i 50 anni. In termini di volumi, il numero di inventori Maschi raggiunge il picco nella fascia di età tra i 41 e i 50 anni con 11989 brevetti, mentre è riconfermato il picco di inventori femmina nella fascia compresa tra i 31 e i 40 anni con 1752 domande di brevetto.

Non si è riscontrata una differenza rilevante tra i due grafici di Figura 5.1.4 e Figura 5.1.5. Però è possibile notare come il grafico, a forma di campana, sia traslato verso sinistra. Questo è quello che ci si aspettava in quanto rimuovendo i duplicati l'età media di prima brevettazione deve essere minore rispetto a quella con duplicati.

In particolare, la fascia 41-50 anni conteneva circa 10000 duplicati, in questo modo la centratura del grafico ricadeva in questa fascia.

Per facilitare la comprensione di quanto detto sopra è possibile mettere a confronto le informazioni contenute nelle tabelle 5.3 e 5.4.

	MASCHIO	FEMMINA	MEDIA GENERALE
ETA' MEDIA DI BREVETTAZIONE	49,0	42,4	48,4

Tabella 5.3: Età media di brevettazione degli inventori

	MASCHIO	FEMMINA	MEDIA GENERALE
ETA' MEDIA DI PRIMA BREVETTAZIONE	46,3	41,9	45,8

Tabella 5.4: Età media di prima brevettazione degli inventori

Dalla tabella 5.3 si evince che l'età media per quanto riguarda il genere maschio è di 49,0 anni, di poco superiore alla media generale di 48,4. Invece per quanto concerne il genere femmina la media è intorno ai 42,4 anni con una differenza di 7 anni dai valori riportati per il genere maschio. È doveroso specificare che essendo il numero di inventori Maschi molto maggiore degli inventori femmina la media generale tenda ovviamente verso quella maschile.

La tabella 5.4 invece, conferma quanto detto in precedenza. Infatti, l'età media di prima brevettazione è inferiore a quella della tabella 5.3. In particolare, per il genere maschio l'età di prima brevettazione è diminuita di circa 3 anni, attestandosi sui 46 anni. Mentre per il genere femmina la media si attesta sui 41,9 anni.

Questo può indicare la presenza di un maggior numero di duplicati del genere maschile rispetto a quello femminile, tutto ciò può indicare una più alta propensione a brevettare nuovamente del genere maschio.

5.2 Statistiche di Settore

Questo paragrafo contiene il nucleo di questa tesi. Verranno discussi i risultati emersi dalle analisi relative al genere e all'età media di brevettazione degli inventori e correlati alle otto sezioni IPC, elencate nel capitolo 3 e riprese di seguito.

- A HUMAN NECESSITIES;
- B PERFORMING OPERATIONS, TRANSPORTING;
- C CHEMISTRY, METALLURGY;
- D TEXTILES, PAPER;
- E FIXED CONSTRUCTIONS;
- F MECHANICAL ENGINEERING, LIGHTING, HEATING,
WEAPONS, BLASTING;
- G PHYSICS;
- H ELECTRICITY.

Per elaborare i dati è stato necessario incrociare tre database differenti, accomunati dal codice identificativo come descritto nel capitolo 5. Partendo da questi campioni è stato possibile calcolare il numero di depositi di brevetto dal 2000 al 2018 ed evidenziarne il trend storico.

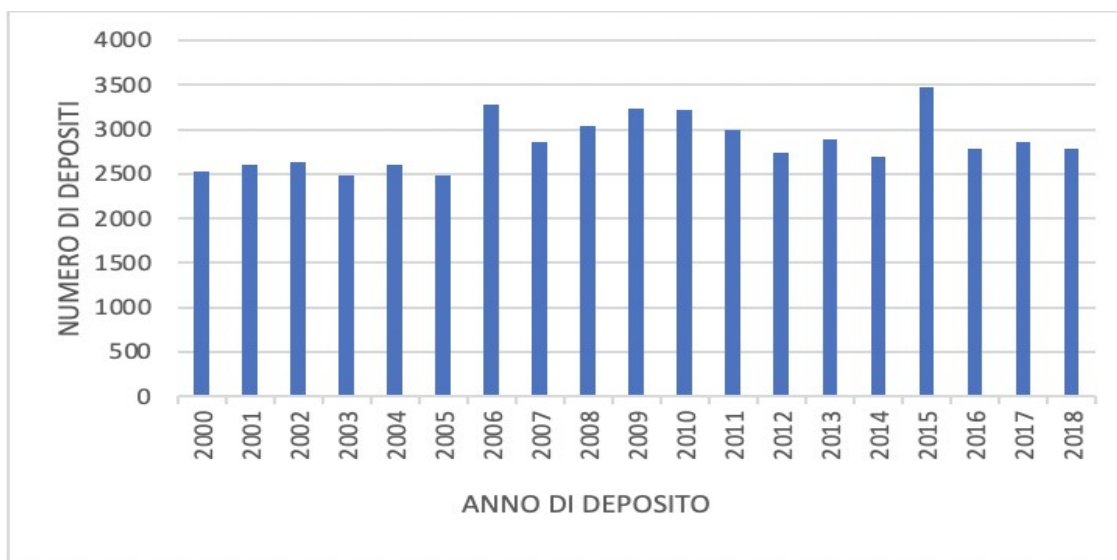


Figura 5.2: Trend storico domanda di brevetti

Come mostra la figura 5.2, dal 2000 al 2018 sono state depositate 54.158 domande di brevetto. Il grafico mostra un andamento fluttuante nel tempo. In particolare, si è verificato un leggero aumento dei depositi dal 2007 al 2010, con un incremento del 2.91%. Dal 2011, si evidenzia una decrescita costante che ha portato al raggiungimento di una quota pari a 2687 domande nel 2014. L'anno 2015 è stato caratterizzato da un incremento significativo e al quanto curioso delle domande di brevetto raggiungendo un picco di 3476 domande, crescita non però confermata anche negli anni successivi dal 2016 al 2018.

5.2.1 Settori più prolifici

Dopo aver compreso come si è evoluta negli anni la domanda di brevetto, si passi ora all'analisi più in dettaglio delle varie sezioni IPC, in modo da evidenziare quali settori sono stati più prolifici.

La figura 5.2.1 mostra il numero di depositi dal 2000 al 2018 per sezione IPC.

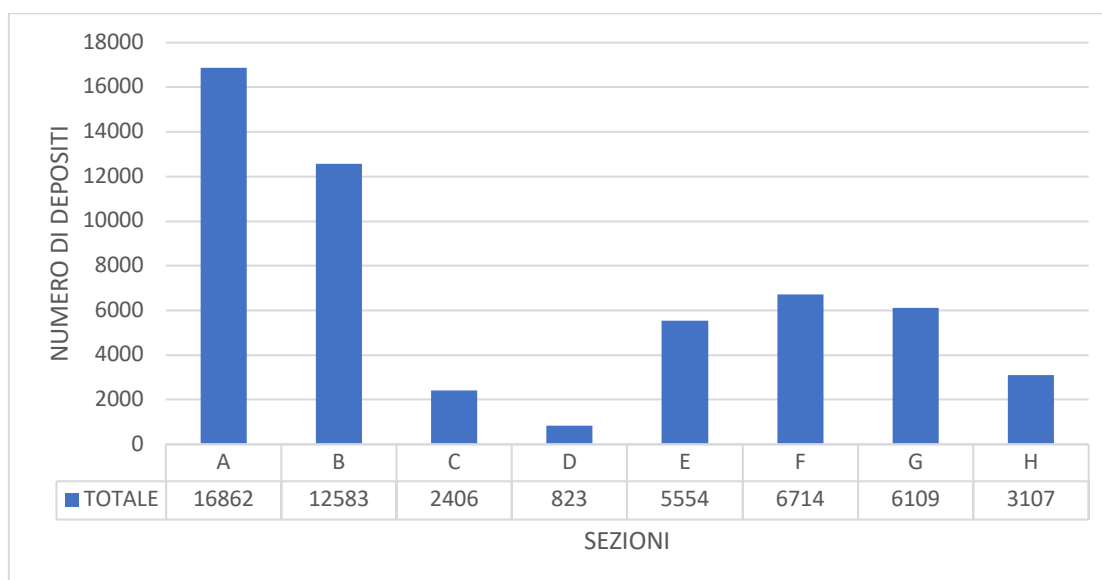


Figura 5.2.1: Numero di depositi per sezione IPC

È facile notare che le sezioni IPC più ricorrenti sono: A “HUMAN NECESSITIES” e B– “PERFORMING OPERATIONS, TRASFROMING” le quali presentano un maggior numero di domande di brevetto. In termini di volumi la sezione A è la più richiesta con ben 16862 domande di brevetto su un totale di 54158 domande. Il perché di tale evidenza è attribuibile al fatto che la sezione A riguarda le “necessità umane” quindi un settore ad

ampio spettro applicativo. È importante sottolineare come le sezioni C-CHEMISTRY, METALLURGY; e D -TEXTILES, PAPER; presentino invece un numero di depositi molto basso. Una spiegazione plausibile a ciò può essere legata al fatto che in queste sezioni si necessita di ingenti quantità di denaro per la fase di ricerca e molte di queste invenzioni non trovano molto spesso applicazione. Inoltre, la ricerca e sviluppo nel settore D è concentrata in poche aziende. Questo conferma la difficoltà di un inventore individuale a brevettare in questo settore vista la mole rilevante di denaro necessaria per lo sviluppo.

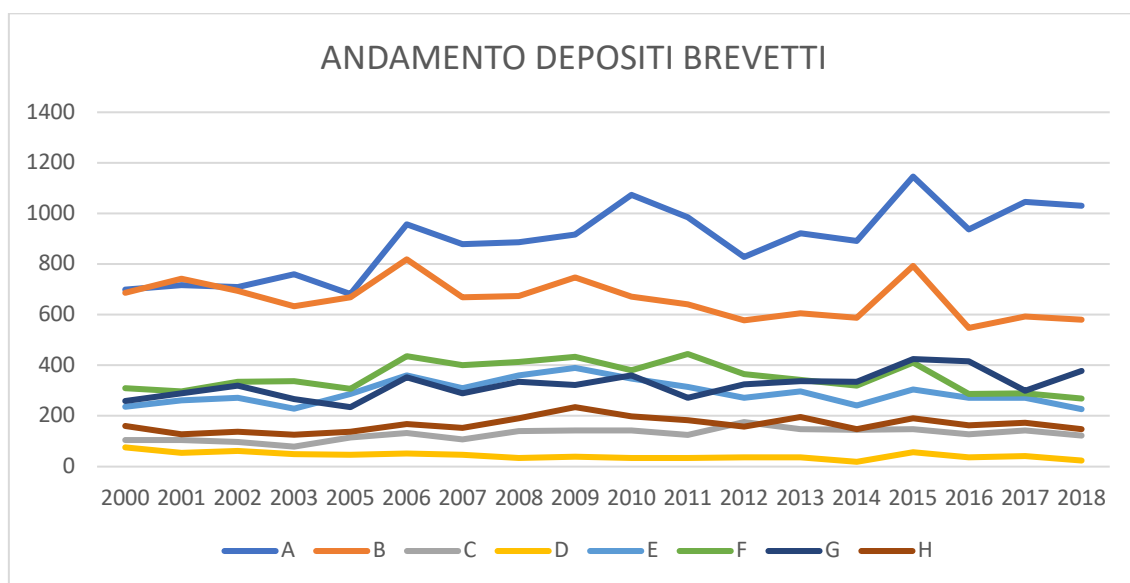


Figura 5.2.2: Trend storico numero di depositi per ogni sezione IPC

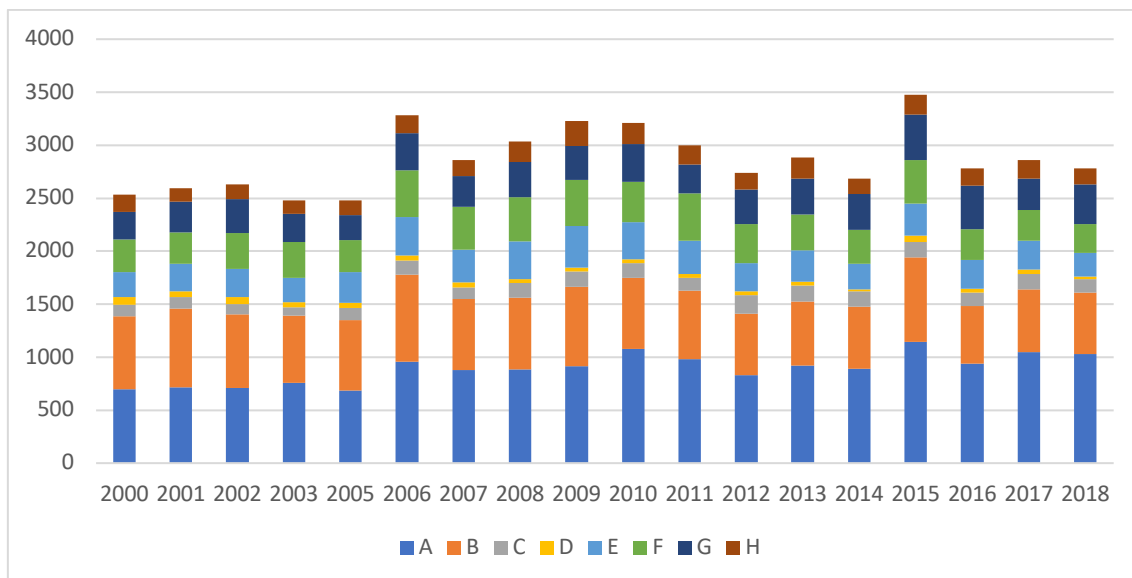


Figura 5.2.3: Composizione annuale delle domande depositate

È stato anche importante capire l'andamento negli anni dei depositi brevettuali per sezione. Ciò è raffigurato nella figura 5.2.2 che per l'appunto mostra il trend storico della domanda di deposito di brevetto.

È evidente come la sezione A sia stata dal 2002 al 2018 la più prolifica. Inoltre, si può evincere che il suo andamento è crescente a conferma di un incremento costante negli anni della domanda di brevetto nel settore delle “Necessità umane” (Figura 5.2.3). Per quanto concerne la sezione B, è bene notare come solo nel 2001 la domanda in questa sezione è stata più alta della sezione A, mentre dal 2002 in poi l'andamento della domanda è diminuito.

Infine, si può notare che, in media, le sezioni C, D, E, F, G e H seguono un andamento costante nel tempo.

Dalla Figura 5.2.4 si può evincere il tasso di crescita delle otto sezioni, in modo tale da capirne nello specifico il loro andamento dal 2000 al 2018. Salta subito all'occhio il settore D che ha avuto una decrescita significativa pari a 6.42% l'anno. Si conferma la crescita del settore A con un tasso annuale del 2.17% e rispetto al grafico precedente si nota anche la crescita del settore G.

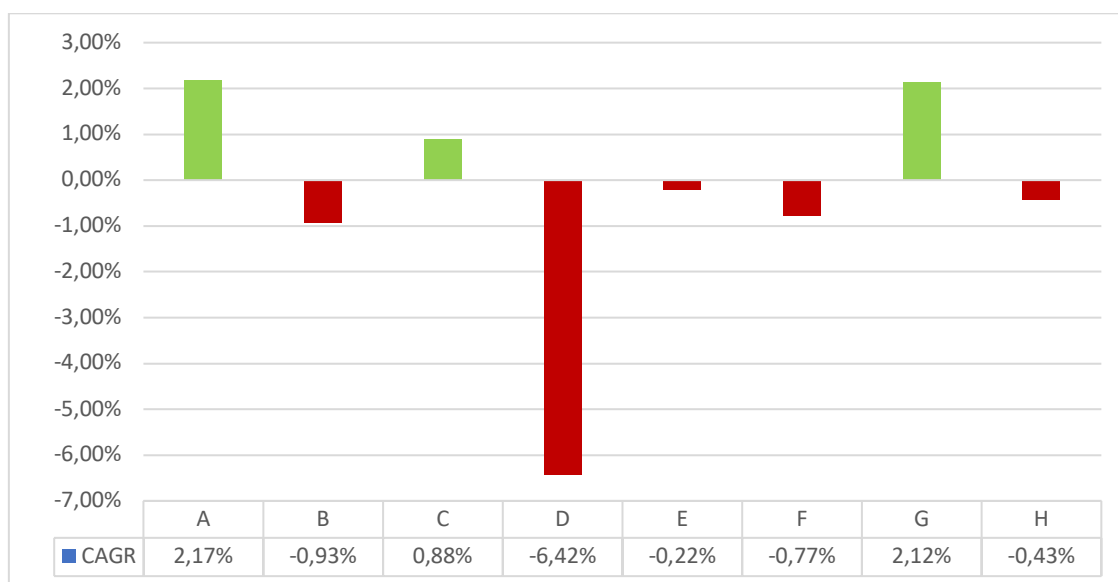


Figura 5.2.4: Tasso di crescita per sezione IPC dal 2000 al 2018

5.2.2 Profilo di genere per settore

Riprendendo quanto detto in precedenza nel paragrafo 5.2.1 dove si è mostrato come i settori A e B fossero quelli più prolifici, adesso si passerà ad un'analisi più di dettaglio con l'obiettivo di evidenziarne la composizione di genere.

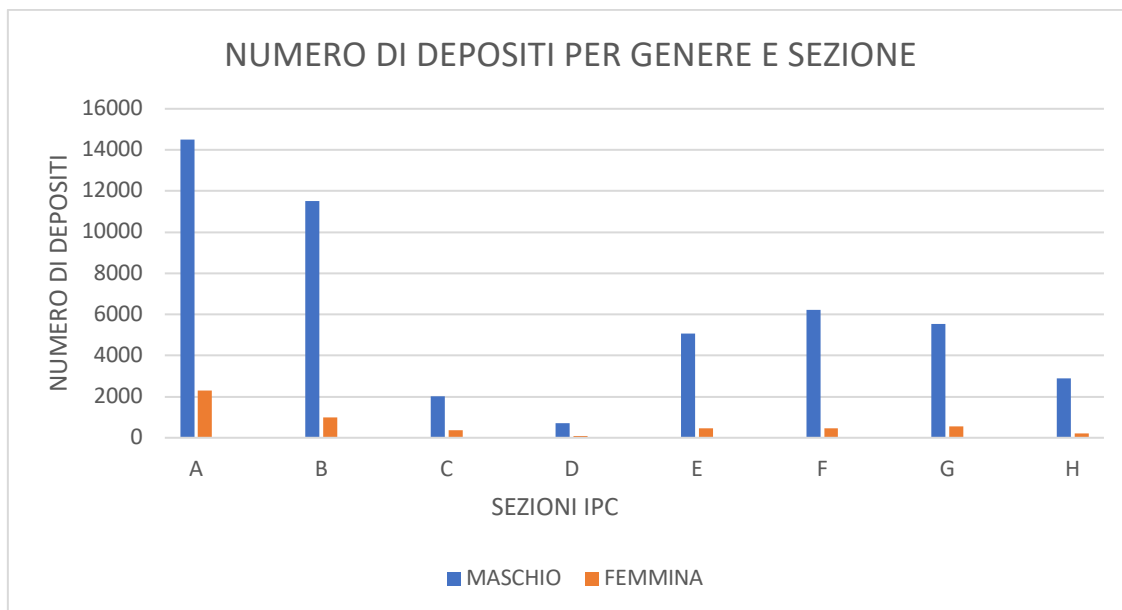


Figura 5.2.5: Numero di depositi per genere e sezione

Nella figura sopra riportata si confermano i dati sul genere evidenziati nel sotto capitolo 5.1. Infatti, in ogni sezione la percentuale di genere maschile si attesta intorno al 90% contro il 10% del genere femminile. In particolare, il settore A presenta un numero di 14491 inventori maschili mentre quelli femminili risultano pari a 2299 su un totale di 16790 inventori.

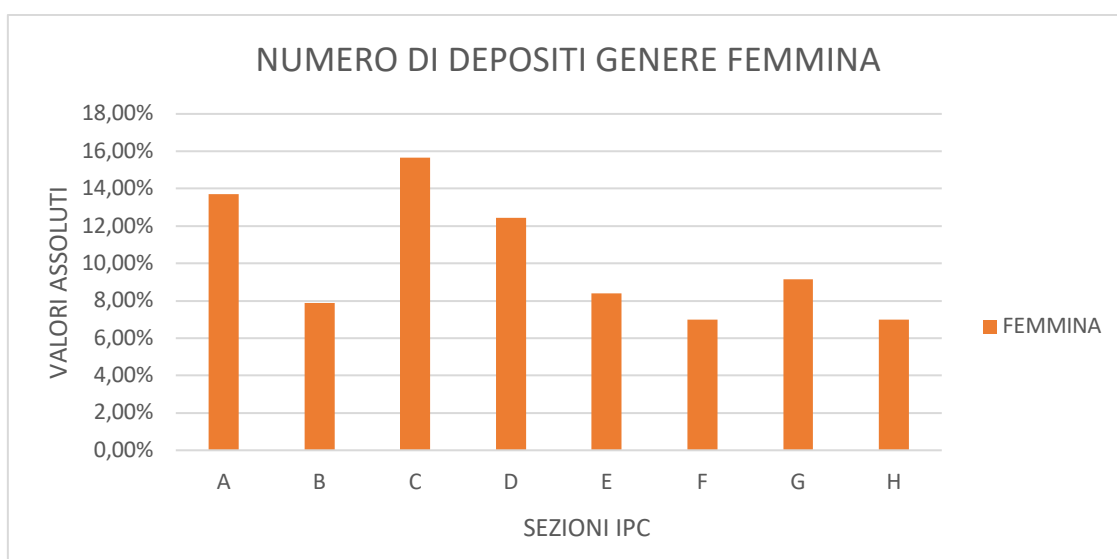


Figura 5.2.6: Numero di depositi genere femmina per sezione

SETTORE	MASCHIO	FEMMINA	TOTALE
A	86%	14%	100%
B	92%	8%	100%
C	84%	16%	100%
D	88%	12%	100%
E	92%	8%	100%
F	93%	7%	100%
G	91%	9%	100%
H	93%	7%	100%

Tabella 5.5: Percentuali del genere su sezione IPC

Più nel dettaglio si può evidenziare come nei settori B, E, F, G e H la percentuale di femmine sul totale della sezione di appartenenza fosse inferiore al 10%. Infatti, prendendo come esempio la sezione H, si può notare come ci siano solo 216(7%) inventori femmina su un totale di 3091 inventori.

Come illustrato in Tabella 5.5 le sezioni H- ELECTRICITY ed F- MECHANICAL;ENGINEERING;LIGHTING;HEATING;WEAPONS; BLASTING, contengono un significativo GAP di genere. Questa evidenza conferma la bassa presenza delle femmine in campo scientifico. D'altra parte, nella sezione C c'è la più alta percentuale di inventori femmina tra le sezioni, con il 16% del totale di settore. Questo risultato è molto interessante in quanto sembra confermare lo stereotipo che vuole la donna in ambiti medicali e non tecnologici.

Facendo riferimento al sotto capitolo 5.1 in quel caso la percentuale generale di inventori maschi era dell'88% contro il 12% di femmine, dati che sembrerebbero in contrasto con quelli riportati in tabella 5.5. Ciò è dovuto all'analisi di un campione ridotto a causa dell'incrocio dei dati ed inoltre ad errori nella scrittura del codice fiscale che non hanno consentito la corretta identificazione del genere dell'inventore in alcuni settori, come riportato nel capitolo 5.

5.2.3 Età media di brevettazione per settore

In accordo con quanto detto nell'introduzione del capitolo, lo scopo di questa sezione è determinare l'età di brevettazione per settore. Si parta dal grafico di Figura 5.2.7 che mostra il Trend dell'età media di brevettazione.



Figura 5.2.7: Trend storico età media di brevettazione

Come è possibile evincere da tale grafico, dal 2000 al 2010 l'andamento è stato fluttuante, nel 2002 l'età media di brevettazione pari a 46.7 anni è stata la più bassa mai registrata. Dal 2010 al 2015 c'è stata una crescita significativa dell'età di brevettazione. In particolare, si è passati dai 48.0 anni nel 2010 ai 49.4 anni del 2015, con un incremento percentuale del 2.9% annuo. Nel 2016 è importante notare come ci sia stato un'inversione del trend, con un calo significativo dell'età media che ha raggiunto i 48.7 anni, mostrando un decremento percentuale pari a -1.4%. In generale, è importante notare come il trend sia crescente con un incremento dell'età di brevettazione dal 2000 al 2018 del 5.9%, dato non rassicurante in quanto potrebbe indicare una maggior difficoltà nel brevettare in età prematura. Inoltre, una possibile causa di tale crescita potrebbe essere la chiusura in Italia dei centri di ricerca e sviluppo delle aziende, che spingono i più giovani a brevettare all'estero.

Adesso, si prenda come riferimento la figura 5.2.8 che raffigura la distribuzione dell'età media del genere per settore.

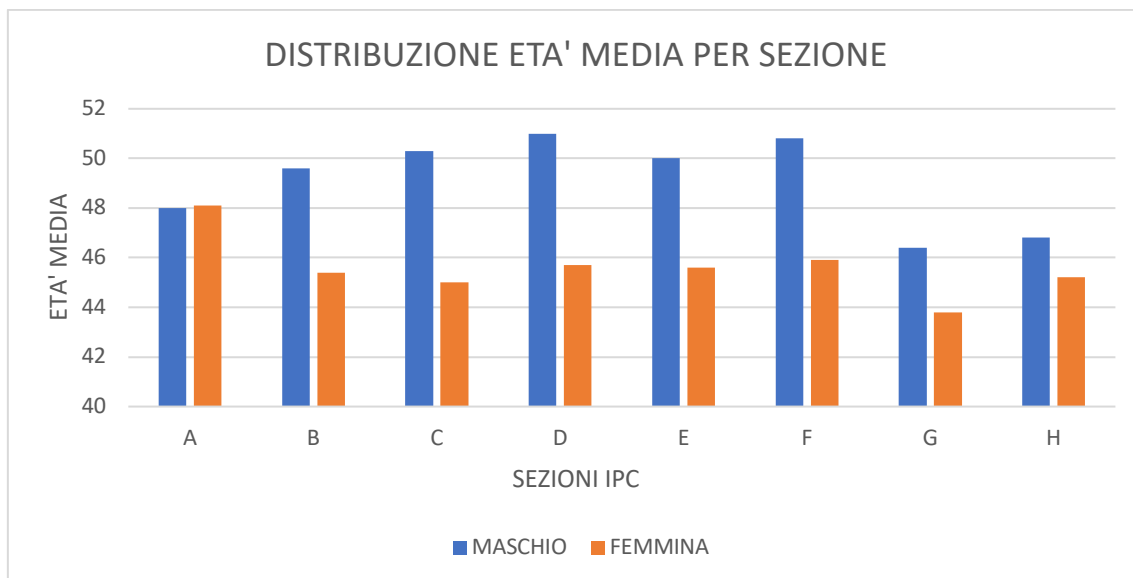


Figura 5.2.8: Distribuzione dell'età media del genere per settore

Il settore A presenta un'età media pressochè identica tra il genere maschile e quello femminile intorno ai 48 anni. La differenza più grande di età la riscontriamo nella sezione D- TEXTILES, PAPER, dove il genere maschile ha un'età media di 51 anni mentre quello femminile si attesta intorno ai 46.

I valori più bassi interessano il settore G- PHYSICS caratterizzato da un'età media maschile di circa 46 anni ed una femminile di 43.

5.2.4 Riassunto dei risultati

Di seguito in Tabella 5.2.9 un riassunto delle analisi effettuate.

	NUMBREVETTI	CAGRNUMBREV	PRODUTTIVITA'	%FEMMINE	ETA'MEDIAFEMMINE	ETA' MEDIAMASCHI	ETA'MEDIADEBUTTO
A	16862	2,2%	1,43	14%	48,1	48,0	45,7
B	12583	-0,9%	1,52	8%	45,4	49,6	46,0
C	2406	0,9%	1,46	16%	45,0	50,3	47,2
D	823	-6,4%	1,55	12%	45,7	51,0	47,3
E	5554	-0,2%	1,50	8%	45,6	50,0	46,6
F	6714	-0,8%	1,60	7%	45,9	50,8	47,2
G	6109	2,1%	1,45	9%	43,8	46,4	43,4
H	3107	-0,4%	1,44	7%	45,2	46,8	43,7

Tabella 5.2.9: Sintesi dei risultati finali

Si parta dal notare il GAP di genere che c'è tra maschi e femmine, infatti nella colonna “%FEMMINE” è possibile notare come la percentuale di donne per ogni settore sia molto bassa. In particolare, il settore F è composto dal 7% di donne e dal 93% di uomini, questo a conferma del fatto che c'è una bassa percentuale di donne nelle facoltà STEM in quanto il settore F riguarda in particolar modo l'Ingegneria meccanica. D'altra parte, il settore C-chemistry ha la più alta percentuale di donne (16%).

Il settore più prolifico è il settore “A -necessità umane”, in quanto come detto nelle analisi precedenti è un settore ad ampio spettro applicativo e che dal 2000 al 2018 ha avuto un aumento delle domande di brevetto del 2.2% l'anno. Inoltre, è importante notare come tale settore non presenta nessuna differenza di età media tra il genere maschio e femmina; infatti,

l'età media nel settore A è di 48,1 anni per le donne e 48,0 per gli uomini. Restando sull'età media di brevettazione si può notare come c'è un ampio divario nel settore D tra maschi (51,0) e femmine (45,7); tale settore è anche il meno prolifico con 823 domande oltre che quello con una significativa decrescita del numero di domande di brevetto (-6,4%). Guardando la colonna dell'età media di debutto, si evince come i settori G ed H sono quelli in cui si brevetta ad un'età più bassa. In particolare, nel settore G in media si brevetta a 43,4 anni mentre nel settore H a 43,7 anni.

Per quanto concerne la produttività, in media in ogni settore ogni inventore a brevettato 1.5 volte, questo è un dato molto importante in quanto dimostra come un inventore individuale non si ferma ad un solo brevetto, ma continua a sviluppare nuove idee. Inoltre, il settore F che riguarda l'ingegneria meccanica è quello dove un inventore brevetta più volte a conferma di come gli inventori italiani siano specializzati in questo settore.

CAPITOLO 6 ANALISI REGRESSIONE

6.1 Metodologia

Per capire se la produttività di un inventore è influenzata o meno dal genere o dall'età anagrafica, è stata utilizzata un'analisi di regressione. In particolare, una regressione lineare multivariata. La variabile dipendente(Y) del nostro modello è il "Numero di brevetti" per ogni inventore. Le variabili indipendenti sono riportate qui di seguito:

- DummyGenere: assume 1 se l'inventore è maschio, 0 se è femmina;
- Età anagrafica: è l'età anagrafica dell'inventore
- Età anagrafica²: è l'età anagrafica dell'inventore al quadrato

Mentre queste due variabili si riferiscono ai dati biografici, le seguenti si riferiscono alle variabili indipendenti sui settori:

- DummyA: assume 1 se l'inventore ha brevettato nel settore A, 0 se non ha brevettato.
- DummyB: assume 1 se l'inventore ha brevettato nel settore B, 0 se non ha brevettato.

- DummyC: assume 1 se l'inventore a brevettato nel settore C, 0 se non ha brevettato.
- DummyD: assume 1 se l'inventore a brevettato nel settore D, 0 se non ha brevettato.
- DummyE: assume 1 se l'inventore a brevettato nel settore E, 0 se non ha brevettato.
- DummyF: assume 1 se l'inventore a brevettato nel settore F, 0 se non ha brevettato.
- DummyG: assume 1 se l'inventore a brevettato nel settore G, 0 se non ha brevettato.
- DummyH: assume 1 se l'inventore a brevettato nel settore H, 0 se non ha brevettato.

L'analisi di regressione, implementata con il software EXCEL, darà un'idea di quale delle variabili indipendenti può essere utilizzata per comprendere lo stato specifico assunto dalla variabile dipendente.

6.2 Analisi di regressione

Lo scopo dell'analisi di regressione è verificare se alcune delle variabili indipendenti possono prevedere la produttività di un inventore. Per capire se la relazione tra la variabile dipendente e le variabili indipendenti è Non Significativa o Significativa, è stato testato più di un modello. In particolare, sono stati

implementati 4 modelli. I modelli differiscono per le variabili utilizzate, il seguente elenco presenta ciascuno di essi:

- Modello1: mette in evidenza i risultati di un'analisi di regressione tra la variabile dipendente e la variabile indipendente "DummyGenere"
- Modello2: questo modello a differenza del modello 1 riporta il risultato dell'analisi di regressione con l'aggiunta di una variabile indipendente, ovvero l'età anagrafica
- Modello3: in questo modello si riporta l'analisi di regressione con tutte le variabili di controllo
- Modello4: mette in evidenza i risultati dell'analisi di regressione completa con tutte le variabili indipendenti e di controllo

MODELLO 1

Statistica della regressione	
R multiplo	0,0368
R al quadrato	0,0014
R al quadrato corretto	0,0013
Errore standard	1,9815
Osservazioni	34698

ANALISI VARIANZA					
	<i>gdl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>Significatività F</i>
Regressione	1	185,1891	185,1891	47,1660	0,0000
Residuo	34696	136227,7028	3,9263		
Totale	34697	136412,8918			

	<i>Coefficienti</i>	<i>Errore standard</i>	<i>Stat t</i>	<i>Valore di significatività</i>	<i>Inferiore 95%</i>	<i>Superiore 95%</i>	<i>Inferiore 95,0%</i>	<i>Superiore 95,0%</i>
Intercetta	1,3466	0,0312	43,1906	0,0000	1,2855	1,4077	1,2855	1,4077
DummyGenere	0,2278	0,0332	6,8678	0,0000	0,1628	0,2928	0,1628	0,2928

Figura 6.1: Analisi di regressione con variabile indipendente DummyGenere

La figura 6.1 mostra i risultati del primo modello dell'analisi di regressione. Si può notare che la variabile indipendente "Dummy genere" ha un valore di significatività (p-value) pari a 0.0000, quindi per un livello di significatività pari a 0.05 tale variabile è molto significativa. Da questo modello sembra che se l'inventore è maschio la produttività è maggiore confermando quanto detto nelle analisi descrittive (capitolo 5), infatti si può notare che la variabile è positivamente correlata avendo un coefficiente pari a 0.2278.

MODELLO 2

Statistica della regressione	
R multiplo	0,0865
R al quadrato	0,0075
R al quadrato corretto	0,0074
Errore standard	1,9754
Osservazioni	34698

ANALISI VARIANZA

	gdl	SQ	MQ	F	Significatività F
Regressione	2	1020,0015	510,0008	130,6899	0
Residuo	34695	135392,8903	3,9024		
Totale	34697	136412,8918			

	Coefficienti	Errore standard	Stat t	Valore di significatività	Inferiore 95%	Superiore 95%	Inferiore 95,0%	Superiore 95,0%
Intercepta	0,7589	0,0508	14,9398	0,0000	0,6594	0,8585	0,6594	0,8585
DummyGenere	0,1687	0,0333	5,0626	0,0000	0,1034	0,2339	0,1034	0,2339
Età Anagrafica	0,0110	0,0007	14,6261	0,0000	0,0095	0,0124	0,0095	0,0124

Figura 6.2: Analisi di regressione con le variabili DummyGenere ed Età_Anagrafica

MODELLO 3

Statistica della regressione	
R multiplo	0,5780
R al quadrato	0,3341
R al quadrato corretto	0,3339
Errore standard	1,6182
Osservazioni	34698,0000

ANALISI VARIANZA

	gdl	SQ	MQ	F	Significatività F
Regressione	10	45578,6251	4557,8625	1740,516906	0
Residuo	34687	90834,2667	2,6187		
Totale	34697	136412,8918			

	Coefficienti	Errore standard	Stat t	Valore di significatività	Inferiore 95%	Superiore 95%	Inferiore 95,0%	Superiore 95,0%
Intercepta	-1,6562	0,0462	-35,8615	0,0000	-1,7467	-1,5656	-1,7467	-1,5656
DummyGenere	0,0592	0,0275	2,1556	0,0311	0,0054	0,1130	0,0054	0,1130
Età_anagrafica	0,0044	0,0006	7,0455	0,0000	0,0032	0,0056	0,0032	0,0056
DummyA	2,5698	0,0252	102,0646	0,0000	2,5205	2,6192	2,5205	2,6192
DummyB	2,5251	0,0252	100,0187	0,0000	2,4756	2,5746	2,4756	2,5746
DummyC	2,4471	0,0409	59,8610	0,0000	2,3670	2,5272	2,3670	2,5272
DummyD	2,7092	0,0679	39,9099	0,0000	2,5762	2,8423	2,5762	2,8423
DummyE	2,6092	0,0316	82,6762	0,0000	2,5474	2,6711	2,5474	2,6711
DummyF	2,5500	0,0291	87,6563	0,0000	2,4929	2,6070	2,4929	2,6070
DummyG	2,4625	0,0298	82,7656	0,0000	2,4042	2,5208	2,4042	2,5208
DummyH	2,4563	0,0367	67,0039	0,0000	2,3844	2,5281	2,3844	2,5281

Figura 6.3: Analisi di regressione con le variabili DummyGenere, Età_Anagrafica e DummySettori

La figura 6.2 riporta il risultato del modello 2 di analisi in cui è stata aggiunta una variabile indipendente, ovvero l'età anagrafica dell'inventore. Dalla figura si evince che il valore di significatività di tale variabile è 0.00. Anche il p-value che si riferisce al genere dell'inventore è uguale a 0.00 confermando la significatività evidenziata nel modello 1. Quindi per un livello di significatività pari a 0.05 entrambe le variabili danno un contributo significativo al modello di regressione. Si può notare che mantenendo costante l'effetto dovuto al genere dell'inventore, ci si aspetta che il valore del numero dei brevetti aumenti di 0,0110 in corrispondenza di un aumento dell'età anagrafica. Mentre mantenendo costante l'età anagrafica, si prevede che se l'inventore è maschio il numero di brevetti aumenti di 0,1687. È bene specificare che anche se l'età

anagrafica è positivamente correlata, il suo coefficiente è molto basso quindi essa sembra non essere così rilevante ai fini della produttività. Rispetto al modello 1 il coefficiente della variabile "DummyGenere" ha avuto un calo significativo, questo può indicare che tale variabile non è così rilevante e che il gap di genere riscontrato nelle descrittive non è dovuto ad un fattore di creatività ma ad un fatto di opportunità. Nella figura 6.3 è rappresentato il modello 3. In questo modello sono state aggiunte tutte le variabili di controllo. Si confermano la significatività delle variabili "DummyGenere" ed "Età_Anagrafica" e di tutte le variabili di controllo. Nello specifico il coefficiente della variabile "età anagrafica" è molto basso, confermando che questa variabile non è così rilevante per la nostra analisi. Guardando al coefficiente della variabile "DummyGenere" esso ha avuto un leggero calo rispetto al modello 2. Questa evidenza, come detto in precedenza, può indicare che in termini di creatività non c'è alcuna differenza tra maschio e femmina, quindi le differenze che notiamo possono essere attribuite a quante opportunità sono date ad un genere o all'altro. Come detto nelle analisi descrittive nelle facoltà STEM c'è una bassa percentuale di donne, questo fa sì che si perdano le potenziali invenzioni delle donne che non iniziano quel percorso.

MODELLO 4

Statistica della regressione	
R multiplo	0,5780
R al quadrato	0,3341
R al quadrato corretto	0,3339
Errore standard	1,6182
Osservazioni	34698

ANALISI VARIANZA

	gdl	SQ	MQ	F	Significatività F
Regressione	11	45580,9924	4143,7266	1582,3659	0
Residuo	34686	90831,8994	2,6187		
Totale	34697	136412,8918			

	Coefficienti	Errore standard	Stat t	Valore di significatività	Inferiore 95%	Superiore 95%	Inferiore 95,0%	Superiore 95,0%
Intercetta	-1,5497	0,1211	-12,7975	0,0000	-1,7871	-1,3124	-1,7871	-1,3124
DummyGenere	0,0595	0,0275	2,1672	0,0302	0,0057	0,1133	0,0057	0,1133
Età_Anagrafica	0,0006	0,0040	0,1419	0,8871	-0,0073	0,0085	-0,0073	0,0085
Età_Anagrafica^2	0,0000	0,0000	0,9508	0,3417	0,0000	0,0001	0,0000	0,0001
DummyA	2,5702	0,0252	102,0656	0,0000	2,5209	2,6196	2,5209	2,6196
DummyB	2,5253	0,0252	100,0230	0,0000	2,4758	2,5748	2,4758	2,5748
DummyC	2,4477	0,0409	59,8684	0,0000	2,3676	2,5278	2,3676	2,5278
DummyD	2,7093	0,0679	39,9106	0,0000	2,5762	2,8423	2,5762	2,8423
DummyE	2,6099	0,0316	82,6758	0,0000	2,5481	2,6718	2,5481	2,6718
DummyF	2,5496	0,0291	87,6390	0,0000	2,4926	2,6067	2,4926	2,6067
DummyG	2,4632	0,0298	82,7631	0,0000	2,4049	2,5216	2,4049	2,5216
DummyH	2,4565	0,0367	67,0089	0,0000	2,3847	2,5284	2,3847	2,5284

Figura 6.4: Analisi di regressione con le variabili DummyGenere, Età_Anagrafica, Età_Anagrafica^2 e DummySettori

Adesso si guardi la figura 6.4. Essa mostra l'analisi di regressione completa con tutte le variabili indipendenti e di controllo. È interessante notare come in questo modello le variabili "Età_Anagrafica" ed "Età_Anagrafica^2" non sono significative. Questa è un risultato importante, in quanto l'effetto che l'età anagrafica dava nei precedenti modelli era così piccolo che perde di significatività una volta testato per un eventuale relazione ad U o U invertita. In particolare, sembra che un eventuale effetto positivo dell'età, cioè più sei anziano più brevetti possiedi, è compensato dal fatto che in anni recenti un inventore giovane brevetta più velocemente. Questo è un importante risultato in quanto può indicare una

maggior facilità di accesso alla brevettazione da parte dei più giovani.

6.3 Conclusioni

Grazie alle iterazioni delle analisi di regressione e ai risultati anticipati dall'analisi statistica (Capitolo 4), si può confermare che il maggior numero di brevetti attribuito ai maschi è dovuto alla carenza di donne nelle facoltà STEM. È molto interessante porre l'accento su questo tema in quanto nell'ultimo periodo sempre più eventi portano il tema del "Gender Equality" come tema di discussione. Dalle analisi inoltre sembra che l'età dell'inventore non è rilevante ai fini della produttività, dato curioso se si pensa a quanto detto nelle analisi descrittive dove si evinceva che in età giovane il numero di brevetti era molto basso.

CAPITOLO 7 CONCLUSIONI

Questo capitolo finale riporta le principali conclusioni che si possono trarre dall' analisi effettuata.

CONCLUSIONI

Lo scopo finale di questa tesi è stato quello di comprendere le differenze di genere ed età degli inventori italiani nei settori tecnologici confrontando le caratteristiche dei brevetti depositati da ciascuno inventore. Questo studio risulterà molto importante in quanto ad oggi in Italia non si trovano analisi sui settori IPC. Si è partiti dal modificare il database di partenza rimuovendo tutti gli errori. Successivamente il database finale è stato suddiviso in due campioni differenti, un primo campione con gli inventori duplicati e un secondo con solo gli inventori univoci. I due campioni di inventori sono stati analizzati utilizzando Excel, sono state studiate le statistiche biografiche e settoriali degli inventori, queste ultime variabili rilevate sono state importanti perché sono state utilizzate come variabili di controllo nell'analisi di regressione. Poi l'attenzione è passata alle informazioni sui settori. Prima sono state calcolate alcune statistiche e poi, grazie all'analisi di regressione, sono state tratte alcune conclusioni. Si è visto come l'età media di brevettazione, negli ultimi anni ha avuto una crescita significativa. Questa evidenza è molto importante in quanto può indicare che per i più giovani non è facile accedere al sistema brevettuale. Una delle cause che ha influenzato la

l'aumento dell'età media di brevettazione è la chiusura da parte delle aziende dei loro centri di ricerca e sviluppo in Italia che spingono i più giovani a brevettare all'estero. L'analisi di regressione ha evidenziato che l'età anagrafica dell'inventore non è così rilevante ai fini della produttività. Si è osservato come ad oggi ci sia ancora un GAP di genere, evidenza che è stata anche riscontrata nella letteratura. Questo GAP è presente in misura maggiore nei settori ad alto livello tecnologico, come per esempio il settore F- MECHANICAL ENGINEERING. Questo risultato è molto interessante in quanto sembra confermare la bassa percentuale di Donne nelle facoltà STEM. Dall'analisi di regressione si è evinto come non ci sia un problema di creatività tra il genere maschio e il genere femmina, ma un problema di opportunità spiegando così la maggior produttività del genere maschio evidenziata nelle analisi descrittive. Questo non fa bene all'innovazione in quanto si perde molto della creatività inventiva, causata dalla perdita delle potenziali invenzioni delle donne che non iniziano quel percorso. Infatti, sembra che lo stereotipo che vede le donne in aree più umanistiche o medicali sia vero se teniamo conto che il settore C-Chemistry, settore fortemente correlato alla medicina, presenta un'alta percentuale di donne. D'altra parte, si è evidenziato come il divario di genere, anche se a velocità moderata, stia diminuendo negli ultimi anni. Questo fa pensare che in futuro non si parlerà più di "Gender Gap".

Un'ulteriore analisi a corredo di questo elaborato potrebbe essere quella di comparare il settore del design che rispetto ai settori IPC è un altro tipo di protezione industriale, in quanto sarebbe interessante osservare che la percentuale di donne in questo settore potrebbe essere più alta di quella degli uomini.

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

CAPITOLO 2

- URL:
https://www.incontridiartimino.it/pre/2009/IRIS_rapporto_Artimino_2009.pdf
- URL:
http://www.unife.it/economia/lm.economia/insegnamenti/economia_dellavoro_e_dellinnovazione/materiali_didattici/co19_20/modulo1/slide/2_schumpeter/2_Schumpeter.pdf
- URL:
https://www.open.edu/openlearn/science/mathstechnology/design/innovation/invention_and_innovation/introduction/content-section-5.2
- URL:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162513001911>
- Joseph A Schumpeter. Capitalism, socialism and democracy. routledge, 2010.
- Theodore Levitt et al. Exploit the product life cycle. Vol. 43. Graduate School of Business Administration, Harvard University, 1965.

- Francesco Ramella e Carlo Trigilia - "Invenzioni, inventori e territori in Italia", 2009
- Renée Mauborgne and W Chan Kim. "Blue Ocean Strategy". In: Harvard Business School Publishing Corporation. Boston, Massachusetts (2005).
- Lotta Vaananen "Human Capital and Incentives in the creation of Inventions- A Study of Finnish Inventors", 2010
- Rosa M. Mariz-Pérez, M. Mercedes Teijeiro-Alvarez, M. Teresa García-Alvarez- "The relevance of human capital as a driver for innovation", 2012
- Daniele Archibugi, Tulio Chiarini e Andrea Filippetti- "L'attività brevettuale italiana nel contesto internazionale"
- Dr. Sue V. Rosser "The Gender Gap in Patenting: Is Technology Transfer a Feminist Issue?", NWSA Journal, Vol. 21, No. 2 (Summer, 2009), pp. 65-84 (20 pages)
- Dr. Sue V. Rosser - "Gender and Patents: New Spin on a Familiar Theme", February 2009
- Taehyun Jung e Olo Ejermo- "Technological Forecasting and Social Change", Volume 86- "Demographic patterns and trends in patenting: Gender, age, and education of inventors", July 2014, Pages 110-124

- The Importance of Human Capital in Innovation: A System of Indicators(sca-hub)

Capitolo 3

- URL:
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162513001911>
- URL:
<http://www.unife.it/it/terzamissione/proprietaintellettuale/brevetti/cose-un-brevetto>
- URL:
<https://www.ufficiobrevetti.it/brevetti/>
- URL:
https://www.brocardi.it/codicedellaproprietaindustriale/capoi/sezioneiv/art47.html?utm_source=internal&utm_medium=link&utm_campaign=articolo&utm_content=nav_art_succ_dispositivo
- URL:
https://www.uibm.gov.it/attachments/uibm_brevetti.pdf
- URL:
<https://www.lunati-mazzoni.com/brevetti/brevetti-nel-mondo/>

- URL:
<https://www.wipo.int/classifications/ipc/ipcpub/?notion=scheme&version=20210101&symbol=none&menulang=en&lang=en&viewmode=f&fipcpc=no&showdeleted=yes&indexes=no&headings=yes¬es=yes&direction=o2n&initial=A&cwid=none&tree=no&searchmode=smart>
- URL:
<https://uibm.mise.gov.it/index.php/en/brevetti/vitadiunrevetto/tutelare-un-brevetto/2-non-categorizzato/2035866-perche-brevettare>
- URL:
<https://uibm.mise.gov.it/index.php/en/brevetti/vitadiunbrevetto/tutelareunbrevetto/2noncategorizzato/2035866-perche-brevettare>
- URL:
<https://uibm.mise.gov.it/index.php/it/brevetti/domande-internazionali-di-brevetto-pct>
- URL:
<https://www.biessebrevetti.com/brevettareinitalia/brevetto-italiano.it>
- URL:
<https://uibm.mise.gov.it/index.php/it/brevetti/deposito-di-una-domanda-di-brevetto/procedimento-di-esame-e-concessione>

- URL:

<https://uibm.mise.gov.it/index.php/it/brevetti/brevettoiprivazioneindustriale/laclassificazioneinternazionaledeibrevettiipcinternationalpatentclassificationaccordodistrasburgo>

- URL:

<https://www.unife.it/it/terzamissione/proprietaintellettuale/brevetti/cose-un-brevetto>

- URL:

https://www.wipo.int/export/sites/www/sme/en/documents/guides/customization/inventing_future_it_uibm.pdf

Capitolo 4

- URL:

https://www.avvocatoandreani.it/servizi/decodifica_codice_fiscale.php