

POLITECNICO DI TORINO

CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA
GESTIONALE

DIGEP - DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA
GESTIONALE E DELLA PRODUZIONE



TESI DI LAUREA MAGISTRALE

**La mobilità elettrica a supporto della
transizione ecologica: analisi brevettuale
dei dispositivi di ricarica per veicoli
elettrici**

Relatore:

Prof. Federico CAVIGGIOLI

Candidato:

Martino LE FOSSE

A.A. 2021/2022

Abstract

Nel corso degli ultimi anni, il cambiamento climatico è tra le principali cause di mutazioni dell'ambiente in cui viviamo. L'aumento della temperatura globale sta modificando diversi atteggiamenti e abitudini della società, producendo cambiamenti nel contesto produttivo ed economico di ciascun paese. La mobilità elettrica rappresenta, sempre più, un fattore chiave verso la transizione ecologica, rendendo le città più sostenibili. Il passaggio al trasporto elettrico comprende diversi aspetti del panorama della sostenibilità, dal veicolo elettrico o ibrido ad una nuova riorganizzazione delle città dovuta all'installazione di dispositivi e metodi di ricarica. Nonostante ciò, l'installazione e la progettazione di nuove infrastrutture di ricarica non sono perfettamente in linea con il passo del cambiamento. L'obiettivo dell'elaborazione della seguente tesi risulta essere l'analisi dello stato dell'arte odierno dei dispositivi e metodi di ricarica per i veicoli elettrici, utilizzando il PLR (Patent Landscape Report). L'elaborato è stato suddiviso in cinque capitoli. Il primo capitolo permette di comprendere al meglio il mondo eMobility, prestando maggior attenzione alla struttura e alle caratteristiche degli strumenti di ricarica. All'interno del secondo capitolo sono stati definiti i brevetti, delineando la struttura, la registrazione e la classificazione IPC. Successivamente, dopo aver definito il PLR, sono stati descritti gli strumenti di ricerca utilizzati per esportare il dataset e l'implementazione della query finale. L'analisi utili ad indagare l'andamento temporale, la mappatura geografica, gli ambiti tecnologici, le maggiori aziende dal punto di vista quantitativo e qualitativo, la concentrazione del mercato e infine gli inventori più prolifici, vengono sviluppati nel quarto capitolo. Infine, nella parte conclusiva sono stati individuati i punti chiave che riassumono il lavoro svolto, utili agli sviluppi futuri del settore tecnologico considerato.

Indice

Abstract	2
Elenco delle figure	iii
Elenco delle tabelle	v
1 Mobilità elettrica e dispositivi di ricarica	1
1.1 Significato della parola eMobility	1
1.2 Vantaggi e svantaggi della mobilità elettrica	3
1.2.1 Vantaggi	3
1.2.2 Svantaggi	4
1.3 Gli scenari futuri: verso città più smart e sostenibili	5
1.4 Dispositivi di ricarica delle auto elettriche	6
1.5 Tempi di ricarica di un'auto elettrica	7
1.6 Caratteristiche costruttive dei dispositivi di ricarica	9
1.7 Connettori di ricarica	11
1.8 Funzionalità "smart" dei dispositivi di ricarica	13
1.8.1 Smart Meter	14
1.9 Diffusione delle stazioni di ricarica in Europa	14
1.10 Diffusione delle stazioni di ricarica in Italia	17
1.10.1 Disomogeneità tra Nord e Sud	19
1.11 Nuove tecnologie utili ad erogare energia elettrica	19
1.11.1 Vehicle to Grid	19
1.11.2 Ricarica wireless	21
2 I Brevetti	22
2.1 Definizione	22
2.2 Requisiti di brevettabilità	23
2.3 Una risorsa da proteggere e valorizzare	24
2.4 Struttura di un brevetto	25
2.5 Registrazione dei brevetti in Italia	27

2.6	Registrazione dei brevetti internazionali	28
2.6.1	Brevetto Internazionale (PCT)	28
2.7	Classificazione IPC	29
3	Patent Landscape Report (PLR)	32
3.1	Definizione	32
3.2	Ricerca dei dati e database utilizzato	32
3.3	Ricerca brevetti tramite codici IPC	33
3.4	Ricerca brevetti tramite keywords	34
3.5	Query di ricerca finale	36
4	Studio del database esportato	38
4.1	Analisi preliminare	38
4.2	Analisi temporale	39
4.3	Analisi geografica	43
4.3.1	Analisi Top Countries - Tempo	46
4.3.2	Priority Country Code	47
4.4	Analisi categorie tecnologiche	48
4.5	Analisi assignees	56
4.5.1	Concentrazione del mercato	65
4.5.2	Qualità dei brevetti	69
4.6	Codice IPC B60L – analisi temporale, geografica e assignees	76
4.7	Analisi inventors	78
5	Conclusioni	80
	Appendice	83
A	Allegato 1 - Codici IPC selezionati	84
B	Allegato 2 - Query testate	89
C	Allegato 3 - Query finale	92
	Bibliografia e Sitografia	95

Elenco delle figure

1.1	Differenza costo iniziale di acquisto (€) [8]	5
1.2	Modo 2 di ricarica [10]	6
1.3	Modo 3 di ricarica [10]	7
1.4	Modo 4 di ricarica [10]	7
1.5	Prezzi unitari per l'acquisto di dispositivi di ricarica (€/kW) [12]	8
1.6	Connettore di ricarica Tipo 1 [10]	11
1.7	Connettore di ricarica Tipo 2 [10]	11
1.8	Connettore di ricarica Tipo 3A [10]	12
1.9	Connettore di ricarica Tipo 3C [10]	12
1.10	Standard CHAdeMO [10]	13
1.11	Standard CCS COMBO2 [10]	13
1.12	Correlazione tra % punti di ricarica e % superficie rispetto al totale [18]	16
1.13	Evoluzione infrastrutture e punti di ricarica [21]	18
2.1	Published International Application PCT [32]	26
4.1	Publication Trend [37]	40
4.2	Publication Trend 2010+2018 [37]	41
4.3	Application Trend [37]	42
4.4	Application Trend e Publication Trend [37]	43
4.5	Top 20 Countries [37]	45
4.6	Quota % top 20 Countries [37]	46
4.7	Publication Trend con 2 Top Nazioni [37]	47
4.8	Top 10 Priority Country Code [37]	48
4.9	Top 20 codici IPC e restanti in others [37]	49
4.10	Quota % - Top 20 codici IPC senza gruppo other [37]	50
4.11	Publication Trend - Merge Top 3 IPC [37]	53
4.12	Top 10 Codici IPC fino al sottogruppo in % [37]	54
4.13	Top 10 Codici IPC fino al sottogruppo [37]	54
4.14	Top 20 Assignees in % [37]	57
4.15	Top 20 Assignees [37]	58
4.16	Merge Top 5 Assignees [37]	62
4.17	Totale Assignees [37]	63
4.18	Top 20 Assignees rispetto al totale	64
4.19	Top 50 Assignees rispetto al totale	64
4.20	Top 100 Assignees rispetto al totale	65
4.21	Grafico di Pareto Top 50 Assignees	66
4.22	Confronto Numero medio di citazioni / Numero totale di brevetti	72

4.23	Confronto Numero medio di citazioni (pesato) / Numero totale di brevetti .	73
4.24	Publication Trend – IPC B60L [37]	77
4.25	Countries – IPC B60L [37]	77
4.26	Assignees – IPC B60L	78
B.1	Query testate a	89
B.2	Query testate b	90
B.3	Query testate c	90
B.4	Query testate d	91
B.5	Query testate e	91

Elenco delle tabelle

1.1	Quota percentuale di dispositivi dotati di display [12].	10
1.2	Quota percentuale di dispositivi dotati di lettore RFID e NFC [12].	10
4.1	Quota percentuale brevetti per anno	42
4.2	Diffusione brevetti nel Mondo – Top 10 Countries	44
4.3	Quota % Top 20 Codici IPC	52
4.4	Quote % Top 20 Assignees	61
4.5	Quota % cumulata Top 50 Assignees	67
4.6	Count of Citing Patents	70
4.7	Count of Citing Patents pesato	74
4.8	Top 20 Inventors	79
A.1	Codici IPC selezionati	84
C.1	Query utilizzata nel PLR	92

Capitolo 1

Mobilità elettrica e dispositivi di ricarica

1.1 Significato della parola eMobility

Il termine eMobility rappresenta un nuovo approccio alla mobilità sostenibile, alle infrastrutture di ricarica e a tutti i mezzi di trasporto che utilizzano motori alimentati dall'energia elettrica come fonte primaria. Essa è utile per generare l'energia meccanica necessaria ad avviare la movimentazione dei mezzi, invece dei tradizionali combustibili fossili e oli. In questo modo è possibile muoversi senza bruciare combustibili fossili, una delle principali cause dell'inquinamento atmosferico e dell'effetto serra [1] [2].

Fanno parte di questa categoria:

- Veicoli elettrici;
- Veicoli elettrici ibridi;
- Veicoli a due ruote (biciclette elettriche o monopattini elettrici).

Le prime auto elettriche sono state sviluppate intorno alla metà del XIX secolo e negli ultimi anni, per via della crisi ambientale e climatica, hanno visto un forte incremento. Il veicolo tradizionale, rilasciando gas serra e inquinanti, è uno dei maggiori responsabili delle emissioni di CO_2 e dell'inquinamento atmosferico. Per questa ragione, la mobilità elettrica, essendo uno dei principali mezzi per salvaguardare l'ambiente, è in forte crescita. Altri incentivi che favoriscono il passaggio all'elettrico sono l'aumento del prezzo del petrolio e le normative

governative che concordano sul fenomeno del cambiamento climatico causato anche dalle emissioni di CO_2 ; per questa ragione, i governi stanno adottando misure per minimizzare quest'impatto, donando sussidi a chi acquista un'auto elettrica.

Le misure adottate dall'Unione Europea mirano a ridurre le emissioni di gas serra di circa il 40 % entro il 2030 rispetto ai livelli del 1990. Affinché si possa centrare questo target, l'Italia dovrà ridurre di circa la metà, rispetto ai livelli del 2005, le emissioni causate dal trasporto stradale [1].

L'utilizzo dell'energia elettrica, nei mezzi di trasporto, è possibile fondamentalmente grazie all'esistenza di batterie che la immagazzinano e alle infrastrutture di ricarica. L'energia immagazzinata nelle batterie ricaricabili può essere prodotta, in modo ecologico, da fonti rinnovabili, ad esempio energia solare o eolica. La supply chain della mobilità elettrica comprende diversi ruoli ed elementi, i principali attori sono [3]:

- Fornitori: produttori di veicoli, batterie, componenti elettrici e di dispositivi di ricarica;
- Charge Point Operator: operatore che si occupa della gestione operativa e manutentiva delle stazioni di ricarica;
- EMP: l'eMobility provider si occupa della gestione commerciale delle stazioni di ricarica e della stipulazione contrattuale con i customers;
- Customer: il cliente finale (EV Driver) è il proprietario dell'auto elettrica ed è colui che stipula il contratto con l'EMP per usufruire dell'utilizzo delle stazioni di ricarica. Inoltre, può decidere di ricaricare la propria auto direttamente a casa tramite una particolare infrastruttura di ricarica (wallbox).

I veicoli elettrici si possono dividere in quattro categorie: [3]

- BEV: Battery Electric Vehicle, veicolo completamente elettrico a batteria;
- PHEV: Plug-in Hybrid Electric Vehicle, veicolo dotato sia di un motore elettrico sia di un motore a benzina con la possibilità di essere ricaricato presso una stazione di ricarica;

- HEV: Hybrid Electric Vehicle, veicolo dotato sia di un motore elettrico sia di un motore a benzina ma non ha la possibilità di essere ricaricato tramite un'infrastruttura di ricarica;
- E-REV: Extended-Range Electric Vehicle, veicolo che normalmente utilizza il motore alimentato da energia elettrica, ma è munito anche di un motore a combustione.

1.2 Vantaggi e svantaggi della mobilità elettrica

1.2.1 Vantaggi

Investire nella mobilità elettrica può rappresentare un fattore di crescita per il settore automobilistico. Infatti, il suo sviluppo provocherà l'aumento della concorrenza tra i produttori di automobili, garantendo, di conseguenza, l'ottimizzazione degli standard qualitativi dell'offerta. La creazione di nuove tecnologie trasformerà la catena di approvvigionamento dell'automotive, favorendo l'origine di nuovi fabbisogni, competenze e professionalità. Inoltre, se l'energia elettrica sarà prodotta da fonti rinnovabili, provocherà una diminuzione dei costi per l'approvvigionamento di gas e petrolio. [1]

Un altro importante beneficio, per chi possiede un'auto elettrica, è rappresentato dal guadagno economico nel tempo: fare una ricarica completa di energia elettrica ha un costo decisamente minore rispetto al pieno di benzina, oltre che costi di gestione (ad esempio bollo auto, libero accesso in ZTL) e manutenzione ridotti in quanto mancano elementi da controllare (ad esempio candele, filtri, iniettori e liquidi). Ulteriori importanti benefici dal punto di vista sociale, ambientale e finanziario possono essere riassunti nei seguenti punti [4] [5]:

- Diminuzione dell'inquinamento acustico: le auto elettriche sono meno rumorose delle auto tradizionali, ciò potrà apportare risultati positivi sul valore degli immobili;
- Favorire l'innovazione tecnologia;
- Supportare la green economy: le auto elettriche rappresentano un passaggio fondamentale per costruire un futuro più ecologico;

- Aiutare la creazione di green jobs: UNEP li definisce come “occupazioni nei settori dell’agricoltura, del manifatturiero, nell’ambito della ricerca e sviluppo, dell’amministrazione e dei servizi che contribuiscono in maniera incisiva a preservare o restaurare la qualità ambientale“ [6] [7];
- Spingere verso modelli di mobilità sostenibili: ad esempio biciclette elettriche o monopattini elettrici;
- Incentivi fiscali che favoriscono l’acquisto di un’auto elettrica: ad esempio ecobonus;
- Fruizione di parcheggi dedicati nelle città: sosta gratuita anche in strisce blu.

1.2.2 Svantaggi

Una barriera all’acquisto di un’auto elettrica è rappresentata dalla batteria. Lo smaltimento delle batterie può essere molto inquinante se esse vengono disperse nell’ambiente e non vengono riciclate mediante specifiche procedure. Le batterie hanno un’autonomia limitata anche se, tramite nuove tecnologie, quelle di ultima generazione raggiungono una durata notevole. I produttori delle batterie stimano un decadimento abbastanza accentuato negli iniziali 30.000 km, per poi assestarsi su un tasso alquanto moderato. Si stima che la capacità della batteria, dopo aver superato i 200.000 km, rimane compresa all’incirca tra il 90 % e il 95 % [8].

Un altro ostacolo è evidenziato da una rete di infrastrutture di ricarica ancora debole, soprattutto in Italia. Gli attuali punti di ricarica sono diffusi in modo non omogeneo sul territorio italiano, evidenziando un notevole ritardo del Sud rispetto ad altre aree del Paese.

L’installazione dei punti di ricarica è disomogenea: si stima che la maggior parte è negli spazi urbani e in principali punti di interesse, rispettivamente 50 % e 45 %, e solo il 5 % è fuori dalle città [8].

La differenza del costo iniziale di acquisto tra un veicolo elettrico e un veicolo tradizionale è ancora molto evidente. Nella Figura 1.1 si può notare che i prezzi delle auto elettriche sono tuttora troppo alti per rappresentare una quota di mercato notevole; la differenza tra i vari

modelli sono all'incirca 10.000€. Una causa di ciò è rappresentato anche dall'allestimento che hanno un costo base superiore rispetto a quello dei veicoli tradizionali.

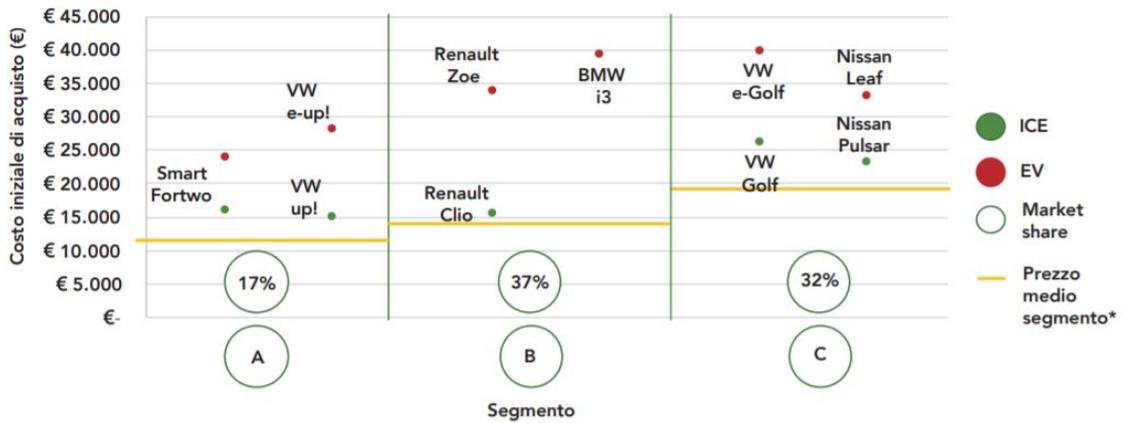


Figura 1.1: Differenza costo iniziale di acquisto (€) [8]

1.3 Gli scenari futuri: verso città più smart e sostenibili

I produttori di auto elettriche si stanno concentrando nello sviluppo di nuove tecnologie riguardo le batterie: celle a combustibile, per raggiungere lunghe distanze, con un peso massimo di 800kg in quanto le auto pesanti necessitano di potenza maggiore per mantenere elevate prestazioni. Per questa ragione le cause farmaceutiche sono alla continua ricerca di nuovi approcci e metodologie nella produzione delle batterie, come ad esempio la sostituzione dell'acciaio con metalli più leggeri che possano proteggere la batteria dall'umidità, salvaguardando così la sua durata. Grazie allo sviluppo tecnologico e agli incentivi, il costo delle auto elettriche molto probabilmente diminuirà raggiungendo, ancor di più, un "market share" consistente [9].

Sono stati stimati tre possibili scenari riguardanti il futuro delle auto elettriche [8]:

- Base: durante il prossimo futuro verrà mantenuto il trend che si è manifestato durante gli ultimi anni, prevedendo un incremento di 2 milioni, dal 2025 al 2030, di auto elettriche vendute, con il picco nel 2030 pari a 3,5 milioni;

- Moderato: mediante meccanismi di supporto, come ad esempio l'implementazione delle infrastrutture di ricarica, si cambieranno le abitudini degli automobilisti raggiungendo vendite di 400.000 auto all'anno, con un picco nel 2030 pari all'incirca 5,5 milioni di auto vendute;
- Accelerato: cambiando drasticamente gli stili di vita dei clienti finali, si prevede che nel 2030 si potranno raggiungere circa 7 milioni di auto elettriche vendute.

1.4 Dispositivi di ricarica delle auto elettriche

La norma che stabilisce i modi di ricarica dei veicoli elettrici è la IEC 61851-1. La normativa prevede che ci sia un sistema di comunicazione tra il punto di ricarica e il mezzo elettrico, ossia un'elettronica di controllo: il circuito PWM (Pulse Width Modulation). Essa definisce quattro modi di ricarica [10] [11]:

- Modo 1: rappresenta la ricarica domestica senza PWM, collegando direttamente il veicolo alle prese di correnti. Non è previsto il PWM, per questo motivo questa modalità è adatta solo a biciclette elettriche, monopattini elettrici e particolari scooter;
- Modo 2: questa modalità prevede un sistema di sicurezza PWM tra la stazione di ricarica e l'auto, chiamato "Control Box". È consentita solo la ricarica domestica e aziendale. Il limite della ricarica di energia elettrica in monofase è di 32 A e 250 V, mentre in trifase è di 32 A e 480 V (sia monofase sia trifase massimo 22 kW);

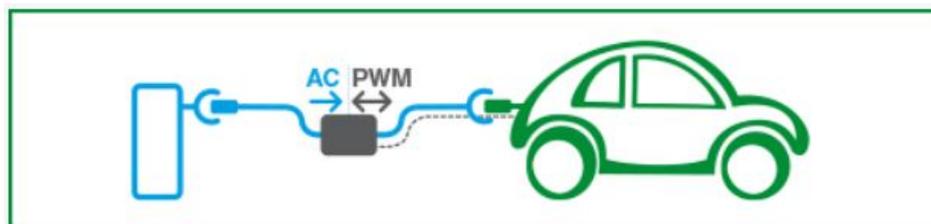


Figura 1.2: Modo 2 di ricarica [10]

- Modo 3: è la modalità obbligatoria di ricarica usata per gli ambienti pubblici sul territorio italiano. Il sistema di sicurezza "Control Box" è integrato direttamente nell'infrastruttura di ricarica che può essere una wallbox o una colonnina in corrente alternata

(AC). Ci sono due sistemi di alimentazione possibili, slow che può raggiungere fino a 16 A e 230 V oppure fast con limiti fino a 32 A e 400 V;

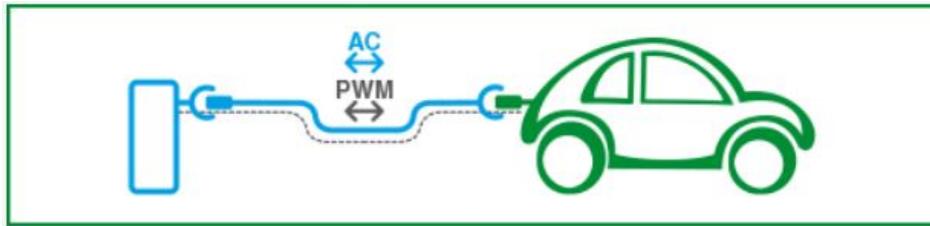


Figura 1.3: Modo 3 di ricarica [10]

- Modo 4: è l'unica modalità di ricarica in corrente continua (DC). Per usufruire di questa modalità, viene installato, esternamente al veicolo, un convertitore che trasforma la corrente in entrata da alternata a continua. Per questa ragione spesso, la colonnina di ricarica, ha dimensioni superiori rispetto a quelle usate per le precedenti modalità descritte. Tramite essa è possibile ricaricare la vettura elettrica in pochi minuti raggiungendo fino a 200 A e 400 V. Sono previsti due protocolli standard di riferimento per i sistemi di ricarica rapida adottati dai costruttori: CHAdeMO (Giapponese) e CCS Combo (Europeo);

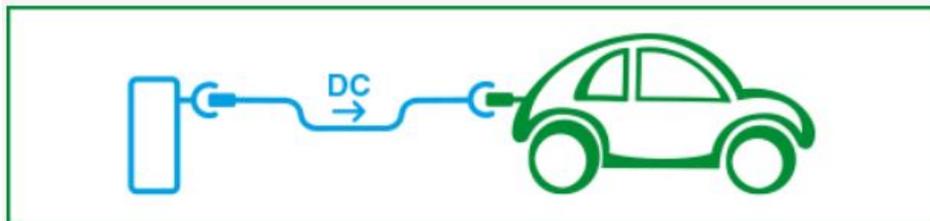


Figura 1.4: Modo 4 di ricarica [10]

1.5 Tempi di ricarica di un'auto elettrica

La durata di ricarica di un'auto elettrica è correlata a diversi fattori e caratteristiche tecniche. Ricoprono un ruolo fondamentale lo stato di carica della batteria e la capacità di erogazione della fonte di alimentazione. I dispositivi possono essere classificati in quattro tipi, in base alla potenza massima erogata e alla capacità di erogazione dell'energia elettrica in corrente alternata (monofase o trifase) o in corrente continua [12]:

- Ricarica lenta (potenza massima 7,4 kW): in questa categoria rientrano la wallbox da 3,7 kW (monopresa 16A T1) e la wallbox da 7,4 kW (monopresa 32A T2). Si stima un prezzo, tra un minimo di 400€ e un massimo di 1.500€, che varia in base agli optional aggiuntivi (ad esempio passaggio da sistema monofase a trifase, connettività per controllo da remoto, presenza di un lettore RFID, possibilità di pagamento contactless dell'erogazione via app tramite NFC ed eventuali lavori di installazione e gestione);
- Ricarica accelerata (potenza massima 22 kW): i prodotti di questa categoria sono le wallbox monopresa da 11 kW e le colonnine con 2 punti di ricarica (ciascuno da 22 kW). L'intervallo di costo per una wallbox da 11 kW è di 700€ - 1.300€, mentre per una colonnina varia tra 2.000€ e 4.000€ in base agli optional aggiuntivi;
- Ricarica veloce (potenza massima 50 kW): i prodotti contenuti in questo segmento sono quelli in corrente continua (DC), in corrente alternata (AC) e infrastrutture di ricarica bivalenti (DC + AC). I prezzi variano in base alla differenza tra i prodotti, con un minimo di 7.000€ (44 kW) ed un massimo di 29.000€ (50 kW);
- Ricarica ultraveloce (potenza massima 350 kW): i prodotti di ricarica in questa categoria forniscono l'energia ai veicoli in corrente continua. Per una stima più dettagliata del costo, è utile dividerli in due segmenti. I dispositivi con una capacità di erogazione tra 60 kW e 150 kW hanno un prezzo che varia tra 26.000€ e 40.000€. Mentre i dispositivi di potenza compresa tra 150 kW e 350 kW hanno un intervallo di costo tra 54.000€ e 80.000€.

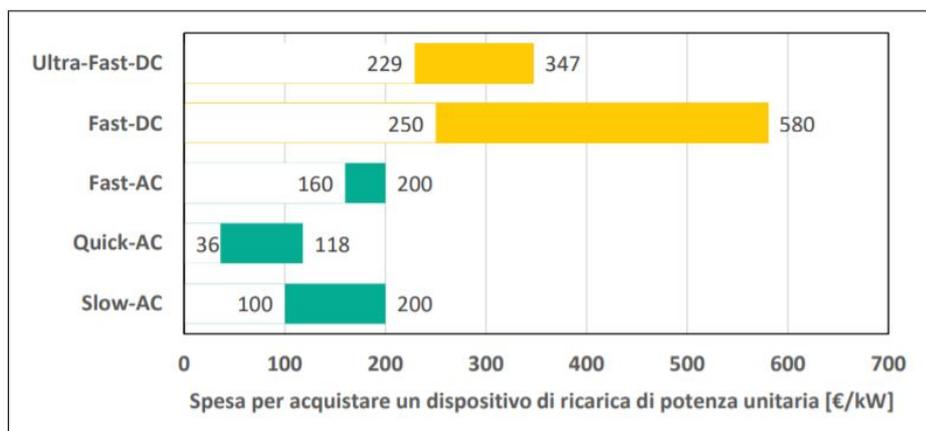


Figura 1.5: Prezzi unitari per l'acquisto di dispositivi di ricarica (€/kW) [12]

In Figura 1.5 è possibile osservare la netta differenza tra i dispositivi in corrente continua, circa il doppio più costosi, e quelli in corrente alternata. Inoltre, si presuppone che i prodotti, contenuti nella categoria Ultra-Fast, possono ottenere efficienze costruttive superiori in confronto ai dispositivi della categoria Fast.

Nelle prime due categorie, ricarica lenta e accelerata, l'offerta di mercato è particolarmente cospicua; infatti, vi è una forte competizione tra le aziende operanti, in quanto i prodotti hanno un prezzo più accessibile per i clienti finali.

Se si prende ad esempio un veicolo elettrico con una batteria da 58 kWh occorrono i seguenti tempi di ricarica [13]:

- Durata pari a 15h 48min, con una presa base da 3,68 kW;
- Durata pari a 7h 48min, tramite una stazione di ricarica da 7,4 kW;
- Durata pari a 5h 18min, tramite una stazione di ricarica da 11 kW;
- Durata pari a 2h 36min, tramite una stazione di ricarica da 22 kW.

1.6 Caratteristiche costruttive dei dispositivi di ricarica

Una caratteristica fondamentale di un'infrastruttura di ricarica è la sua forma. Per quanto riguarda i segmenti di ricarica lenta e accelerata, il prodotto in maggior diffusione è la "wallbox". Essa ha una forma molto compatta e un peso contenuto (massimo all'incirca 35 Kg). Può essere installata a muro, quindi senza necessitare di un ulteriore sostegno utile a collocare il prodotto sul terreno. Al contrario, per le categorie di ricarica veloce e ultraveloce, le colonnine di ricarica sono i prodotti più diffusi. Essi hanno bisogno di un supporto poggiato a terra, e in gran parte hanno a disposizione la possibilità di ricaricare due veicoli contemporaneamente. Quasi tutti i dispositivi sono dotati di un display per comunicare, a colui che lo sta utilizzando, il tempo necessario, la potenza istantanea e l'energia ricaricata, ma anche, nel caso di punti di ricarica pubblici, informazioni contrattuali, tra cui i dati del cliente, dati di pagamento e di fatturazione [12].

Tabella 1.1: Quota percentuale di dispositivi dotati di display [12].

Categoria	Lenta	Accelerata	Veloce	Ultraveloce	Totale
<i>Dotati di un display</i>	45 %	50 %	95 %	100 %	55 %
<i>Dotati di un display large</i>	12 %	10 %	47 %	42 %	20 %

Le percentuali contenute nella Tabella 1.1 sono state calcolate prendendo a riferimento un campione di prodotti per ogni categoria (in totale 225 modelli). Da questa analisi la diffusione di un display di dimensioni large risulta molto più accentuata nei segmenti “Veloce” e “Ultraveloce”.

Un'altra possibile funzionalità presente nelle stazioni di ricarica è la disponibilità di un lettore RFID, eventualmente anche con la possibilità di pagamento contactless tramite NFC via app. Questa funzionalità è del tutto superflua nei dispositivi di ricarica domestica, in quanto non c'è necessità di avere meccanismi di autenticazione e di ripartizione dei consumi. Per questa ragione, tale sistema è fondamentale per sistemi di ricarica installati in luoghi pubblici [12].

Tabella 1.2: Quota percentuale di dispositivi dotati di lettore RFID e NFC [12].

Categoria	Lenta	Accelerata	Veloce	Ultraveloce	Totale
<i>Dotati di lettore RFID</i>	64 %	71 %	95 %	100 %	72 %
<i>Dotati di lettore RFID con NFC</i>	10 %	7 %	21 %	0 %	9 %

Le percentuali contenute nella Tabella 1.2 sono state calcolate prendendo a riferimento un campione di prodotti per ogni categoria (in totale 225 modelli). Si evidenzia che un lettore RFID è molto presente in dispositivi appartenenti alla categoria “Veloce” e “Ultraveloce”, mentre l'integrazione di NFC è ancora poco diffusa.

1.7 Connettori di ricarica

I connettori di ricarica si differenziano in base alla tipologia di corrente erogata dall'infrastruttura, alternata (AC) o continua (DC).

Alimentare un veicolo elettrico, in corrente alternata, è possibile scegliendo tra quattro diversi connettori [10]:

- Tipo 1: è uno standard giapponese e americano ed è localizzato solo sul veicolo. I dettagli che lo caratterizzano sono monofase, 2 contatti pilota, massimo 32A e 230V (7,4 kW);



Figura 1.6: Connettore di ricarica Tipo 1 [10]

- Tipo 2: è localizzato sia sul veicolo, sia sulle colonnine di ricarica. I dettagli che lo caratterizzano sono monofase/trifase, 2 contatti pilota, massimo 63A e 400V;



Figura 1.7: Connettore di ricarica Tipo 2 [10]

- Tipo 3A: questo connettore non è destinato alla ricarica di veicoli pesanti come le auto, ma può essere utilizzato per i mezzi di trasporto di cilindrata minore come ad esempio gli scooter. I dettagli che lo caratterizzano sono monofase, 1 contatto pilota, massimo 16A e 230V;



Figura 1.8: Connettore di ricarica Tipo 3A [10]

- Tipo 3C: oggi giorno è scarsamente utilizzato e può essere installato solo sulle colonnine. I dettagli che lo caratterizzano sono monofase/trifase, 2 contatti pilota, massimo 63A e 400V.



Figura 1.9: Connettore di ricarica Tipo 3C [10]

Invece, per quanto riguarda la ricarica in corrente continua sono previsti due standard di riferimento, come accennato precedentemente tra i possibili modi di ricarica (modo 4):

- CHAdeMO: standard per la ricarica veloce più diffuso al mondo, presente già in molte autovetture di marchi famosi;



Figura 1.10: Standard CHAdeMO [10]

- CCS COMBO2: lo standard Combined Charging System è composto da un solo attacco per alimentare un'auto elettrica e tramite esso è possibile sia la ricarica rapida in corrente continua, sia la ricarica lenta in corrente alternata. Prende il nome di “COMBO2” in quanto in Europa è stato realizzato partendo dal Tipo 2.



Figura 1.11: Standard CCS COMBO2 [10]

1.8 Funzionalità “smart” dei dispositivi di ricarica

Un'infrastruttura di ricarica può essere classificata “smart” quando presenta la capacità di rispondere a segnali esterni tramite una connessione. Quest'ultimi possono avere origine remota, ossia provenire ad esempio da un gestore di rete. Il dispositivo di ricarica “smart” è capace di misurare l'energia scambiata con l'auto elettrica e memorizzare il dato, utile al Charge Point Operator per analizzare l'andamento economico dell'attività. Inoltre, tramite comandi di un soggetto esterno, è possibile modificare la corrente durante l'erogazione

di energia ad un veicolo. Mediante servizi cloud installati nei sistemi di ricarica pubblici, è possibile gestire l'autenticazione dei clienti, consentire l'avvio della ricarica e risolvere particolari problemi. Oltre ai sistemi di ricarica pubblici, anche i dispositivi privati possono trarre profitti dai servizi cloud. Tramite essi si ha la possibilità di aggregare i sistemi di ricarica privati per fornire servizi di flessibilità alla rete elettrica [12].

1.8.1 Smart Meter

È un dispositivo capace di gestire impianti con installazioni multiple di colonnine elettriche, ad esempio hotel. Tramite esso è possibile la gestione intelligente dell'energia ed il monitoraggio da remoto della ricarica delle automobili. Lo smart meter riesce a gestire la richiesta degli utenti, assegnando le opportune priorità e combinando tutti i fabbisogni delle varie utenze [14].

1.9 Diffusione delle stazioni di ricarica in Europa

I Paesi dell'Unione Europea presentano tutt'oggi un numero scarso di colonnine di ricarica per rappresentare un "market share" notevole. Oltre a ciò, si evidenzia un problema maggiore, ossia ci sono pochissimi sistemi di ricarica con un'alta velocità di erogazione. Dallo studio dell'Associazione Europea dei Costruttori di Automobili [15] si evince che attualmente sono installati 225.000 stazioni di ricarica, ma soltanto 25.000 hanno la possibilità di ricaricare velocemente i veicoli, ossia circa l'11 % ha una potenza maggiore a circa 20 kW.

Il Paese con una totale assenza di "Fast Charger" è Malta, mentre le percentuali della presenza negli altri Paesi sono le seguenti: 81 % in Lettonia, 50,8 % nella Repubblica Ceca, 38,6 % in Polonia, 35,7 % in Romania, 28,7 % in Spagna, 16,4 % in Germania, 9,4 % in Italia, 3,6 % in Olanda [16].

Vi è una distribuzione non omogenea dei punti di ricarica nei vari Paesi dell'Unione Europea. Infatti, circa il 70 % di tutte le stazioni è concentrato solo in tre Paesi: Paesi Bassi,

Francia e Germania. Di contro, quest'ultimi rappresentano una percentuale piuttosto bassa rispetto al totale della superficie dell'EU, soltanto il 23 %. Si evince una netta differenza tra i Paesi con un PIL basso (come Romania e Polonia), rispetto ai Paesi più ricchi dell'Europa occidentale con un PIL alto.

In Europa soltanto 19 Nazioni presentano, a distanza di 100 km l'una dall'altra, un numero inferiore a 5 stazioni di ricarica [17].

Fino all'anno 2020, i Paesi con la maggior parte dei punti di ricarica pubblici sono: Paesi Bassi (66.665), Francia (45.751), Germania (44.538), Italia (13.073), Svezia (10.370) [17].

Al contrario, i Paesi con meno punti di ricarica installati sono [15]:

- Cipro, con 70 stazioni di ricarica;
- Malta, con 96 stazioni di ricarica;
- Lituania, con 174 stazioni di ricarica;
- Bulgaria, con 194 stazioni di ricarica;
- Grecia, con 275 stazioni di ricarica.

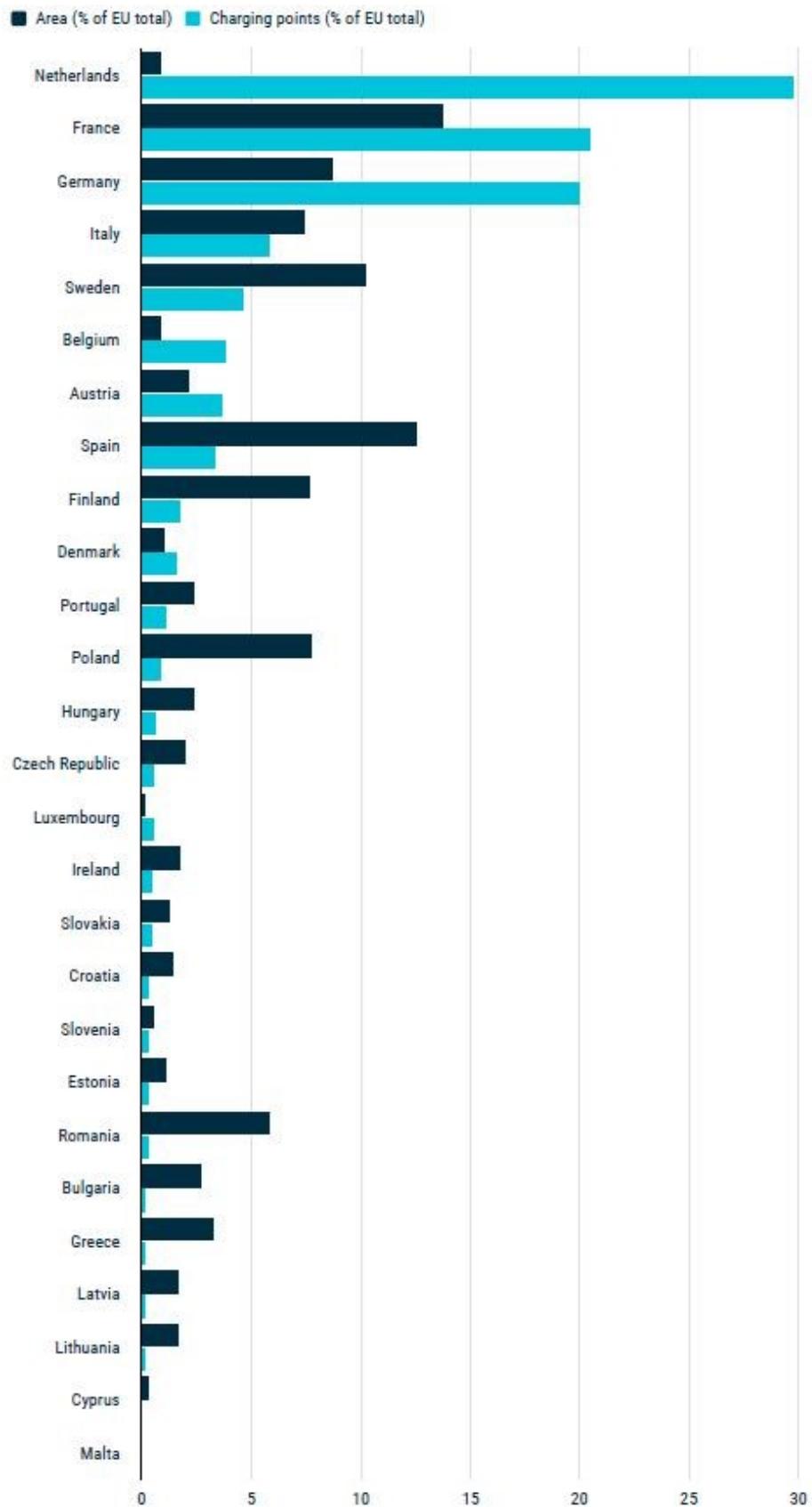


Figura 1.12: Correlazione tra % punti di ricarica e % superficie rispetto al totale [18]

Si stima che, per raggiungere l'obiettivo di ridurre del 50 % le emissioni di CO_2 entro il 2030, è necessario installare 6.000.000 di punti di ricarica pubblici nell'Unione Europea. Per questa ragione il direttore generale di ACEA afferma che:

“I consumatori non saranno in grado di passare ai veicoli a emissioni zero se non ci sono abbastanza stazioni di ricarica e rifornimento lungo le strade in cui guidano. Dovranno essere compiuti enormi progressi nella realizzazione delle infrastrutture in tutta l'UE in un lasso di tempo molto breve. I progressi fatti in alcuni paesi dell'Europa occidentale sono incoraggianti, ma non dovrebbero distrarci dallo stato disastroso della rete di ricarica in altri paesi dell'UE” [15] [19].

1.10 Diffusione delle stazioni di ricarica in Italia

Motus-E, prima associazione italiana creata per favorire il cambiamento verso la mobilità sostenibile, indica che sul territorio italiano, alla data 31 dicembre 2021, sono stati installati 26.024 stazioni per ricaricare le auto elettriche. I tassi di crescita sono diminuiti negli scorsi mesi: nel periodo ottobre/dicembre c'è stato un incremento del 5 % (+1.230), nel periodo luglio/settembre è avvenuto un incremento del 7 %, mentre nel trimestre aprile/giugno l'incremento è stato pari al 12 % (+2.518) [20] [21].

Nell'anno 2021, i punti di ricarica sono cresciuti di circa 6.700 dispositivi, in confronto all'anno precedente. Sfortunatamente circa il 13 % delle stazioni di ricarica installate risulta inutilizzabile per motivazioni burocratiche oppure per mancanza dell'allacciamento alla rete elettrica da parte del gestore di energia [20] [21].

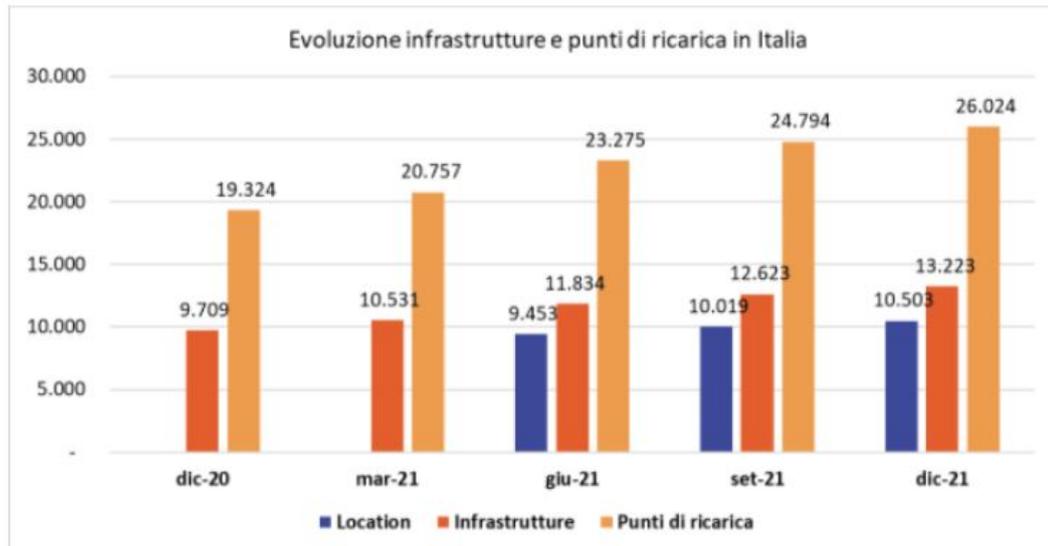


Figura 1.13: Evoluzione infrastrutture e punti di ricarica [21]

Purtroppo, ancora oggi sono poche le colonnine di ricarica rapida. Per questa ragione, occorre accelerare la diffusione di High Power Charger con potenze di almeno 100 kW soprattutto lungo le arterie autostradali, per facilitare viaggi e spostamenti. Le percentuali in termini di potenza sono [20]:

- Le stazioni di ricarica in corrente alternata rappresentano il 94% rispetto al totale;
- Le stazioni di ricarica in corrente continua rappresentano il 6% rispetto al totale.

La presenza delle stazioni di ricarica si può suddividere in base alla potenza massima erogata [20] [21]:

- Potenza massima pari a 7kW rappresenta il 17% rispetto al totale;
- Potenza massima pari a 43kW rappresenta il 77% rispetto al totale;
- Potenza massima pari a 50kW rappresenta il 4% rispetto al totale;
- Potenza massima pari a 150kW rappresenta l'1% rispetto al totale;
- Potenza massima superiore a 150kW rappresenta l'1% rispetto al totale.

1.10.1 Disomogeneità tra Nord e Sud

Da numerose analisi, tra cui [21] [22] [20], si evince una notevole differenza nella distribuzione dei punti di ricarica sul territorio italiano. Infatti, il 57% è localizzato nel Nord Italia, circa il 23% nel Centro Italia e soltanto il 20% nel Sud Italia, Sicilia e Sardegna. Se si prendono in considerazione le singole Regioni, la differenza è ancora più evidente. Le Regioni che coprono il 65% del totale di tutte le installazioni sono le seguenti:

- La Lombardia, con circa 5000 stazioni di ricarica, costituisce il 17% rispetto al totale delle regioni. Per questa ragione è il territorio italiano con il maggior numero di infrastrutture di ricarica installate;
- Lazio e Piemonte rappresentano il 10%;
- Emilia-Romagna e Veneto ricoprono il 9%;
- La Toscana rappresenta l'8%.

In termini di crescita relativa, le Regioni con un maggior incremento rispetto all'anno precedente sono: Friuli-Venezia Giulia (+14%), Sardegna (+11%), Molise (+10%), Sicilia (+9%).

1.11 Nuove tecnologie utili ad erogare energia elettrica

1.11.1 Vehicle to Grid

Quando un veicolo elettrico rimane inutilizzato, è possibile sfruttarlo come una riserva energetica. Così facendo, vi è la possibilità di far interagire il veicolo con la rete elettrica a diversi livelli “Vehicle to Everything” (V2X); tra questi è inclusa la funzionalità di flessibilità “Vehicle to Grid” (V2G). In questa modalità viene sfruttata la tecnologia bidirezionale della batteria; grazie ad essa si riesce a variare dinamicamente intensità e direzione del flusso di potenza scambiato e si permette un flusso di energia elettrica dal veicolo alla rete. Un prerequisito essenziale per poter usare questa funzionalità è la capacità del veicolo di modulare la corrente durante una sessione di ricarica. In questo modo il veicolo elettrico non è più visto

solo come un carico, ma anche come una risorsa. Infatti, così facendo, è possibile ricaricare un veicolo tramite un altro, entrambi connessi alla rete. Le batterie riescono a immagazzinare molta energia, da un minimo di 25 kWh fino ad un massimo, per quelle di ultima generazione, di 90 kWh. Questa modalità di erogazione dell'energia elettrica è utile solo quando c'è un numero molto alto di veicoli elettrici connessi alla rete, ad esempio nei parcheggi dei luoghi di lavoro, in quanto è molto dispendiosa in termini economici e procedurali [12].

Infatti, per poterne usufruire, è necessario rispettare i seguenti principi [23]:

- **Sicurezza:** la connessione del veicolo alla rete deve rispettare degli standard di sicurezza di back-feeding, flusso di energia elettrica in direzione inversa rispetto a quello normalmente utilizzato, sanciti dall'IEEE [24];
- **Comunicazione:** il veicolo deve essere dotato di un sistema di comunicazione con la rete elettrica;
- **Aggregato:** è necessario che un determinato numero di veicoli sia aggregato insieme come unica fonte;
- **Asset:** bisogna analizzare i dati delle ricariche avvenute, tenendo in considerazione che, caricare e scaricare la batteria, aumenta i suoi cicli e quindi provoca un suo maggior degrado.

È possibile usufruire di un veicolo connesso alla rete (V2G) per poter eseguire le seguenti operazioni:

- Fornire la potenza necessaria nei momenti di picchi di domanda;
- Fornire la potenza in momenti di difficoltà del sistema, ad esempio perdita di generazione;
- Generare la potenza attiva e reattiva per assicurare la frequenza del sistema e la regolazione di tensione.

1.11.2 Ricarica wireless

Mediante questa tecnologia, è possibile prelevare energia elettrica dall'alimentatore e trasferirla al veicolo senza necessità di nessun tipo di connessione fisica. La sorgente di alimentazione è collegata ad un convertitore e ad un dispositivo di trasmissione, al contrario il veicolo è collegato ad un altro convertitore e al carico. Il trasmettitore e il dispositivo che deve ricevere l'energia sono collegati mediante un'unità di controllo ECU (Electronic Control Unit); grazie ad essa riescono a scambiarsi informazioni e dati.

I dispositivi che riescono ad erogare un'elevata potenza prendono il nome di WPTSs (Wireless Power Transfer Systems). L'accoppiamento tra il trasmettitore e il ricevitore, non essendoci connessioni fisiche, assicura maggior sicurezza e può avvenire tramite:

- Campo Elettromagnetico;
- Campo Elettrico;
- Campo Magnetico.

L'induzione magnetica risonante permette di ricaricare un'auto elettrica senza cavi. Si trasferisce energia elettrica tra un pad sul trasmettitore, e un pad di ricezione posizionato sotto l'auto. È possibile erogare diverse potenze, da un minimo di 3,3 kW fino ad un massimo di 20 kW. Grazie alla ricarica senza fili, sarà possibile ricaricare il veicolo tramite i pavimenti domestici oppure, quando si è in movimento, tramite appositi sistemi installati lungo le strade [25].

Capitolo 2

I Brevetti

2.1 Definizione

Un brevetto è un diritto esclusivo, concesso dallo Stato all'inventore, attraverso il quale viene attribuito un monopolio momentaneo che permette solo al proprietario di sfruttare le capacità dell'oggetto brevettato. Un brevetto tutela e valorizza un'invenzione tecnologica che determina una nuova soluzione a una specifica difficoltà tecnica. Il titolare del brevetto registrato ottiene, sull'oggetto brevettato, il privilegio di essere l'unico a poterlo costruire, utilizzare e vendere sul mercato del settore appartenente. Se l'oggetto è un prodotto, il proprietario ha il diritto di impedire ad altri di fabbricarlo, utilizzarlo e di ricavarne profitto mediante l'immissione sul mercato. Invece, se il contenuto del brevetto rappresenta un procedimento, il proprietario ha il diritto di proibire a terzi di applicarlo. Questi diritti vengono concessi per un periodo concordato e limitato, generalmente di 20 anni. La protezione fornita dai brevetti garantisce agli inventori di ricavare degli utili, per questa ragione favoriscono l'innovazione tecnologica [26] [27] [28].

Infatti, i brevetti, essendo liberamente consultabili, facilitano la conoscenza e la diffusione di innovative tecnologie, diversamente ad altri modi di tutela della proprietà intellettuale. Allo stesso tempo, lo Stato ottiene un vantaggio da essi, in quanto incentiva la ricerca e lo sviluppo, l'innovazione e la nascita di nuove conoscenze tecniche all'interno del proprio paese.

Il brevetto rappresenta un notevole mezzo commerciale per le aziende, perché, grazie al

processo o al prodotto innovativo, possono ottenere un ruolo principale sul mercato e guadagnarsi proventi economici aggiuntivi tramite royalties (concedere l'uso a terzi in cambio di un compenso).

Possono rappresentare oggetto di brevetto [26]:

- Le invenzioni industriali;
- I modelli di utilità;
- Le nuove varietà vegetali.

Il brevetto viene concesso per mezzo dell'Istituzione nazionale o regionale. Per questa ragione, ogni brevetto avrà regole diverse, in quanto ogni Paese ha leggi eterogenee. A ragione di ciò, è possibile suddividere i brevetti in tre tipologie:

- Brevetto nazionale;
- Brevetto europeo (EPO);
- Brevetto internazionale (PCT).

2.2 Requisiti di brevettabilità

Un requisito fondamentale per brevettare un oggetto è la novità.

Secondo l'art. 46 CPI:

“l'invenzione non deve essere compresa nello stato della tecnica, ovvero in tutto ciò che è stato reso accessibile, prima della data del deposito della domanda, al pubblico tramite descrizione scritta o orale” [26].

Inoltre, prima della data del deposito, l'invenzione non deve essere stata divulgata, ad esempio in un giornale scientifico o in una conferenza, altrimenti la si rende non brevettabile.

A dimostrazione di questo requisito, vi è una spiegazione scritta dall'Organizzazione Mondiale della Proprietà Intellettuale (WIPO):

“A patent is an exclusive right granted for an invention a product or process that provides a new way of doing something, or that offers a new technical solution to a problem. A patent

provides patent owners with protection for their inventions. Protection is granted for a limited period, generally 20 years”[29].

Le innovazioni che, possono rappresentare argomento di brevetto, implicano un’attività inventiva e sono in grado di avere una realizzazione in ambito industriale.

Da questa affermazione si può dedurre che altri due requisiti di brevettabilità sono: attività inventiva e industrialità.

L’art. 48 CPI comunica che:

“un’invenzione implica un’attività inventiva quando, per una persona esperta in quel particolare campo tecnologico, non risulta in modo evidente dallo stato della tecnica”[26].

Questo requisito, chiamato anche della non ovvietà, assicura che l’oggetto di un brevetto sia stato ottenuto tramite un processo intuitivo e non tramite un’ordinaria abilità dell’inventore, deducendolo da qualcosa che già esiste.

L’art. 49 CPI spiega che:

“un brevetto possiede il requisito di industrialità, chiamato anche della utilità, quando l’oggetto può essere fabbricato o utilizzato in qualsiasi genere di industria, compresa quella agricola”[30] [26].

Inoltre, per essere brevettabile, un’invenzione deve essere lecita, ossia non deve ledere il buon costume e l’ordine pubblico.

Al contrario, non possono essere oggetto di brevettazione: le scoperte, le dottrine in ambito scientifico, le teorie matematiche, i principi intellettuali, i metodi terapeutici o chirurgici, e la divulgazione di notizie informative [31].

2.3 Una risorsa da proteggere e valorizzare

I beni immateriali, la maggior parte costituiti da diritti di proprietà industriale, costituiscono in molte aziende quasi il 90% del loro valore. Grazie ad un buon portafoglio di brevetti, l’azienda può accrescere positivamente la sua immagine, accrescendo la sua posizione sul mercato e ottenendo i seguenti vantaggi [30]:

- Produrre utili sugli investimenti: l’impresa, dopo aver investito tempo e denaro in

Ricerca e Sviluppo, può ottenere un profitto dalla registrazione dei brevetti;

- Accesso alle tecnologie di altre aziende: due aziende possono accordarsi per condividere le proprie invenzioni, nel rispetto delle condizioni previste;
- Accesso a nuovi mercati: è possibile accedere a nuovi mercati, concedendo ai terzi una licenza sul brevetto;
- Concessione di risorse finanziarie: possedere un gran numero di brevetti può attirare l'attenzione di investitori disposti a finanziare progetti ambiziosi, arricchendo così l'azienda.

2.4 Struttura di un brevetto

Nonostante l'organizzazione e la compilazione di un brevetto dipenda da diversi enti nel Mondo, è possibile identificare una struttura generica per agevolare lo scambio di informazione tra i vari Paesi. Per questo motivo è possibile riconoscere in un brevetto:

- Frontespizio;
- Descrizione;
- Figure;
- Rivendicazioni.

Dalla Figura 2.1 si può notare come ricavare, attraverso il frontespizio, diverse informazioni essenziali del brevetto, tra cui: il richiedente del brevetto, gli inventori, la data di deposito, la copertura geografica dei paesi di validità, il titolo, un abstract e i codici di classificazione IPC.

Brevetto Internazionale PCT

Ente responsabile

Inventori

Paesi di validità

Numero di pubblicazione

Classificazione IPC:

Data di deposito

Richiedente

Intitolazione

Breve sintesi

Numero di pubblicazione

Disegno tecnico principale

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
02. Dezember 2021 (02.12.2021)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2021/239428 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
B60L 53/60 (2019.01) G06Q 20/34 (2012.01)
B60L 53/68 (2019.01)

(72) Erfinder: KLEDEWSKI, Ingo / Feldeckerstrasse 15, 44319 Dortmund (DE).

(74) Anwalt: GUNZELMANN, Rainer, WUESTHOFF & WUESTHOFF Patentanwälte PartG mbB, Schweigerstrasse 2, 81541 Munich (DE).

(81) Bestimmungsorten (sofern nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM,

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2021/061945

(22) Internationales Anmeldedatum: 06. Mai 2021 (06.05.2021)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2020 114 144.0
27. Mai 2020 (27.05.2020) DE

(71) Anmelder: INNOGY EMOBILITY SOLUTIONS GMBH [DE/DE], Flämingsweg 1, 44139 Dortmund (DE).

(54) Title: CHARGING STATION FOR AN ELECTRIC VEHICLE, AND CHARGING INFRASTRUCTURE
(54) Bezeichnung: LADESTATION FÜR EIN ELEKTROFAHRZEUG UND LADEINFRASTRUKTUR

(57) Abstract: The invention relates to a charging station (110) for an electric vehicle (112). The charging station (110) comprises a charging connection (114) for supplying energy to an electric vehicle (112), a near-field communication interface (116) for near-field communication (118) that is designed to receive and to transmit a data packet over a near field, and a wide-area network communication interface (122) for wide-area network communication (124) that is designed to receive and to transmit a data packet over the wide-area network. The near-field communication interface (116) is furthermore designed to provide the wide-area network communication interface (122) with a data packet to be forwarded over the wide-area network. Forwarding over the wide-area network takes place in accordance with forwarding rules defined beforehand in a policy (128) of the charging station (110). The invention furthermore relates to a charging infrastructure that comprises the charging station (110) according to one of the preceding claims and a central unit (142) that is designed to communicate with the wide-area network communication interface (122) over the wide-area network (124).

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Ladestation (110) für ein Elektrofahrzeug (112). Die Ladestation (110) umfasst einen Ladanschluss (114) zur Versorgung eines Elektrofahrzeugs (112) mit Energie, eine Nahfeld-Kommunikationsschnittstelle (116) für eine Nahfeldkommunikation (118), die dazu ausgelegt ist, ein Datenpaket über ein Nahfeld zu empfangen und zu senden, und eine Weitverkehrsnetz-Kommunikationsschnittstelle (122) für eine Weitverkehrsnetz-Kommunikation (124), die dazu ausgelegt ist, ein Datenpaket über das Weitverkehrsnetz zu empfangen und zu senden. Die Nahfeld-Kommunikationsschnittstelle (116) ist ferner dazu ausgelegt, der Weitverkehrsnetz-Kommunikationsschnittstelle (122) ein Datenpaket zur Weiterleitung über das Weitverkehrsnetz bereitzustellen. Die Weiterleitung über das

Fig. 2

WO 2021/239428 A1

Figura 2.1: Published International Application PCT [32]

In Figura 2.1 è rappresentata la pagina iniziale di un brevetto. Essa si può quindi scomporre in tre sezioni:

- La parte in alto del brevetto composta da informazioni generali (ad esempio la data di deposito), la giurisdizione (nome dell'ente preposto) e il numero di pubblicazione.

Se in quest'ultimo appare come ultima lettera una "A", significa che si tratta di una domanda di brevetto, se invece appare come ultima lettera una "B", indica che è un brevetto concesso. Inoltre, sono presenti i codici di classificazione IPC approfonditi successivamente;

- La parte centrale contiene informazioni riguardo il richiedente, gli inventori e la domanda di brevetto;
- La parte in basso racchiude il titolo, un breve riassunto della spiegazione del brevetto e il disegno tecnico principale, utile a rappresentare l'invenzione.

2.5 Registrazione dei brevetti in Italia

Prima di procedere a depositare la domanda di brevetto, è necessario svolgere un'attenta analisi valutando il trade-off costi e benefici che essa può generare. Infatti, depositando una domanda di brevetto, come già spiegato in modo dettagliato, si ottengono importanti privilegi e profitti, ma bisogna seguire un iter e sostenere dei costi amministrativi e burocratici. Per questo motivo, è necessario avere tutte le informazioni richieste prima di affrontare l'iter di registrazione. In Italia, è previsto il principio "first to file", ovvero il legittimo titolare deve consegnare la richiesta di registrazione del brevetto e non colui che per primo ha progettato l'invenzione. Una volta presentata la domanda, rimane segreta per 18 mesi ed in questo periodo il titolare non può arrecare modifiche consistenti alla descrizione depositata, ma ha la facoltà di decidere di continuare il processo di registrazione.

Dopo aver presentato la domanda di brevetto in Italia, il titolare ha la facoltà, entro 12 mesi, di presentarla in altri Paesi che possono essere interessati all'invenzione tecnologica. A differenza di altri Paesi, in Italia non è possibile richiedere la registrazione di un brevetto provvisorio.

L'iter di registrazione della domanda di brevetto è abbastanza elaborato: come primo step, per non affrontare eccessive perdite economiche e di tempo, viene effettuata una prima ricerca di anteriorità che consiste in una serie di analisi e valutazioni sia della forma sia della sostanza. In caso di esito positivo viene rilasciato un attestato di concessione e grazie ad esso

inizia la validità del brevetto.

I modelli di utilità sono validi per un periodo di 10 anni; invece, i brevetti hanno una protezione per 20 anni durante i quali l'inventore può decidere di dare una licenza ai terzi per acconsentire loro l'uso e la commercializzazione. Se l'invenzione diventa obsoleta, risulta impossibile usarla sul mercato; per questo motivo, il proprietario può decidere di non rinnovare la concessione, perdendo così tutti i diritti che ne derivano da essa [30] [27].

2.6 Registrazione dei brevetti internazionali

Un brevetto ha validità solo nel paese in cui è stata depositata la domanda di brevetto. Al contrario, in tutti gli altri paesi l'invenzione potrà essere replicata e utilizzata per uso commerciale. Grazie all'espansione della domanda di brevetto all'estero, sarà possibile produrre molti vantaggi al titolare. Infatti, avrà la capacità di ampliare le sue opportunità, instaurare rapporti di collaborazione con aziende estere e di conseguenza la possibilità di ingresso in nuovi mercati.

Per gli Stati membri della Convenzione di Parigi, gli inventori hanno 12 mesi di tempo per poter far valere il diritto di proprietà e depositare la domanda di brevetto internazionale, allegando una copia conforme della domanda del brevetto nazionale. Trascorso tale periodo e fino alla pubblicazione da parte dell'Ufficio Brevetti, il possessore del brevetto non sarà in grado più di servirsi del diritto di priorità, ma avrà soltanto la facoltà di richiedere la protezione dell'ideazione in altri Paesi [30].

2.6.1 Brevetto Internazionale (PCT)

Il Patent Cooperation Treaty (PCT) è un Trattato di Cooperazione riguardo ai brevetti, in cui sono inclusi 151 Stati. Questo Trattato, con sede a Ginevra, è amministrato dal World Intellectual Property Organization (WIPO) [30]. Grazie ad esso, mediante un'unica richiesta, è possibile ottenere i diritti e i privilegi che derivano dalla registrazione del brevetto in tutti gli Stati membri. Una volta ricevuta la richiesta, il WIPO la esamina e, dopo aver effettuato una ricerca, rilascia un responso iniziale di brevettabilità. Mediante il brevetto PCT, il pro-

prietario ha 31 mesi, senza sostenere costi annuali, per scegliere in quali Paesi rendere valida l'invenzione. In aggiunta, ottiene la diluizione nel tempo del pagamento delle tasse e di altri eventuali costi burocratici.

La domanda di brevetto PCT contiene le seguenti informazioni: il titolo, l'inventore, il richiedente, la descrizione (nella quale viene spiegato in modo chiaro come l'invenzione risolve un problema tecnico), figure tecniche e le rivendicazioni.

All'interno delle rivendicazioni (claims) sono descritte le parti più importanti di un brevetto, ossia gli oggetti sui quali viene richiesta la protezione. In modo più dettagliato, vi sono delineate tutte le caratteristiche tecniche dell'ideazione, utili a risolvere la complicità tecnica, per la quale è stata richiesta la registrazione del brevetto. Delineano non solo le applicazioni tecniche dell'oggetto in quel momento, ma anche le eventuali applicazioni future, derivate da un comportamento scorretto dei competitors che hanno cercato di eludere le limitazioni. In aggiunta, per far intendere nel migliore dei modi l'invenzione per la quale si richiede protezione, si possono aggiungere delle figure tecniche.

Dopo il deposito della domanda, viene assegnato l'Application Number e si procede all'analisi che darà un risultato positivo o negativo riguardo la sua pubblicazione.

Prima del responso, la domanda resta segreta per un periodo di 18 mesi, durante il quale non è possibile far valere i propri diritti di protezione contro terzi, tranne se l'inventore non richieda, trascorsi 90 giorni, l'anticipata accessibilità al pubblico.

Una volta avvenuta la registrazione da parte dell'Ufficio Nazionale o Regionale, il brevetto ha una durata di 20 anni [33].

2.7 Classificazione IPC

L'International Patent Classification (IPC), rappresenta un sistema per classificare i brevetti internazionali. Questa classificazione, composta da circa 70.000 suddivisioni, è stata fondata nel 1971 dopo l'Accordo di Strasburgo. Essa viene aggiornata periodicamente e la nuova versione è pubblicata sul sito WIPO. Oltre ai brevetti, la IPC viene usata per classificare articoli scientifici e pubblicazioni tecniche per stabilire lo stato della tecnica in un

determinato settore [30].

La ricerca tramite codici IPC è fondamentale, in quanto è possibile svolgere analisi di anteriorità e brevettabilità, senza tenere in considerazione le diverse lingue di registrazione dei brevetti. In aggiunta, la classificazione è un metodo semplice di ricerca, per chi deve usare i brevetti, e di analisi di crescita dei vari settori.

La sua struttura è ordinata in modo gerarchico ed è suddivisa in: sezioni, classi, sottoclassi, gruppi e sottogruppi.

Le sezioni sono otto e sono contraddistinte da una lettera nel seguente modo [29]:

- A: HUMAN NECESSITIES, contiene i brevetti che si riferiscono all'agricoltura, ai prodotti alimentare e tabacco, agli articoli personali o domestici, alla salute e al divertimento;
- B: PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING, contiene i brevetti che si riferiscono alle operazioni di separazione, miscelazione, modellazione, stampa, trasporto, tecnologia microstrutturale e nanotecnologia;
- C: CHEMISTRY; METALLURGY, contiene i brevetti che contengono informazione riguardo la chimica, la metallurgia e la tecnologia combinatoriale;
- D: TEXTILES; PAPER, contiene i brevetti che si riferiscono ai tessuti o ai materiali flessibili e alla carta;
- E: FIXED CONSTRUCTIONS, contiene i brevetti che riguardano gli edifici, la perforazione della terra o della roccia, l'estrazione;
- F: MECHANICAL ENGINEERING; LIGHTING; HEATING; WEAPONS; BLASTING, contiene i brevetti che trattano motori o pompe, ingegneria in generale, illuminazione e il riscaldamento, le armi;
- G: PHYSICS, contiene i brevetti che trattano argomenti come misurazione, ottica, fotografia, orologeria, acustica, tecnologia dell'informazione e della comunicazione e fisica nucleare;

- H: ELECTRICITY, copre i brevetti che trattano argomenti come elementi elettrici di base, generazione di energia elettrica, tecniche generali che utilizzano l'elettricità (sorgenti luminose, tecnica a raggi X e tecnica al plasma elettrico), circuiti elettrici di base, tecnica di comunicazione radio o elettrica.

Ciascuna sezione è divisa in classi etichettate, dopo la lettera della sezione a cui appartiene, da due numeri. A loro volta, le classi sono suddivise in sottoclassi ed ognuna è contraddistinta da una lettera. Ogni sottoclasse è ripartita in un gruppo principale (composto da 1 a 3 numeri, da uno slash e dalle cifre "00") e in un sottogruppo (composto, dopo il gruppo principale, da 1 a 3 numeri dopo lo slash).

Un esempio completo di un codice IPC (B60L 53/10) è il seguente [29]:

- B è la sezione, ossia PERFORMING OPERATIONS; TRANSPORTING;
- 60 indica la classe, vale a dire quella dei veicoli;
- L rappresenta la sottoclasse, veicoli a propulsione elettrica;
- 53/00 è il gruppo principale: modalità di ricarica delle batterie adeguatamente adattati ai veicoli elettrici;
- 53/10 è il sottogruppo: caratterizzato dal trasferimento di energia tra la stazione di ricarica e il veicolo.

Un altro sistema di classificazione, attivo nel 2013 tramite un consenso tra l'European Patent Office (EPO) e lo United States Patent and Trademark Office (USPTO), è il Cooperative Patent Classification (CPC). Questo raggruppamento si basa sulla classificazione IPC ma è stata aggiunta la sezione "Y" contenente le nuove tecnologie.

Capitolo 3

Patent Landscape Report (PLR)

3.1 Definizione

Il Patent Landscape Report è il risultato dell'analisi brevettuale di una tecnologia scelta. Tramite questa ricerca si riesce a capire l'andamento temporale di una specifica tecnologia. E' un metodo molto utile per le aziende, in quanto, tramite il rapporto brevettuale, possono prevedere in che direzione il mercato si sta evolvendo e, di conseguenza, prendere decisioni strategiche al fine di progettare nuove invenzioni dalle quali trarre profitto.

Il primo passo per creare un rapporto sul panorama dei brevetti è comprendere in modo dettagliato la tecnologia che si vuole esaminare, leggendo ad esempio riviste scientifiche [34] [35].

3.2 Ricerca dei dati e database utilizzato

Inizialmente è stata svolta un'analisi, in modo molto dettagliato, del portale WIPO al fine di identificare i codici IPC che possono caratterizzare i dispositivi di ricarica delle auto elettriche. Parallelamente si è usato il portale "Patentinspiration" (Advanced search) [36] per analizzare il risultato di diverse query prima di scegliere quella finale. Tramite questo metodo si sono osservati i risultati, ottenuti provando diversi codici IPC e diverse keywords, utili a descrivere la tecnologia.

Grazie a questa modalità si è riusciti a perfezionare e ultimare la query usata per scaricare i

brevetti, sui quali effettuare le diverse analisi mediante il database “Derwent” [37], portale di proprietà di Clarivate [38].

Dal database è stato esportato un file, contenente i brevetti risultati dalla query di ricerca, in formato (.xlsx) e su esso sono state svolte tutte le analisi dettagliate nel prossimo capitolo.

3.3 Ricerca brevetti tramite codici IPC

La tesi è focalizzata sulla ricerca dei brevetti che riguardano il panorama dei dispositivi di ricarica per veicoli elettrici, ad esempio: dettagli costruttivi, circuiti o metodi per fornire energia elettrica, modi per associare un veicolo e una stazione di ricarica, trasferimento di energia elettrica, connettori e spine adatti alla ricarica, raffreddamento delle infrastrutture di ricarica, monitoraggio, controllo e metodi di trasferimento di dati e di energia elettrica tra il veicolo e la rete di ricarica.

I codici IPC sono stati selezionati tramite due metodi:

- Analizzare in modo dettagliato sezioni, classi, sottoclassi, gruppi e sottogruppi tramite il portale WIPO [29] contenente lo schema completo della classificazione IPC;
- Ricerca dei brevetti tramite il portale “Patentscope” [32], utilizzando keywords in grado di descrivere, nel migliore dei modi, la tecnologia scelta come focus dell’elaborato.

Ad esempio, sono stati selezionati i codici IPC (4 caratteri):

- B60L: comprende alcune apparecchiature elettriche di tutti i veicoli a propulsione elettrica;
- H02J: comprende disposizioni del circuito per l’alimentazione della batteria (compresa la carica), disposizioni circuitali o sistemi per la fornitura o la distribuzione senza fili di energia elettrica;
- H02G: comprende l’installazione di cavi, linee elettriche o di comunicazione;
- H04W: comprende reti di comunicazione wireless.

Si rimanda all'Allegato 1 per la visione dettagliata, fino al sottogruppo, dei codici IPC inseriti nella query finale di ricerca.

3.4 Ricerca brevetti tramite keywords

Le parole chiave, utili a identificare nel migliore dei modi la tecnologia, sono state estratte da un'attenta lettura di diverse riviste scientifiche [39] [40] [41] [42] [43]. Inoltre, sono state scelte mediante la visione di abstract, titoli e claims di alcuni brevetti scaricati tramite la ricerca avanzata sul portale "patentinspiration" [36].

Le keywords sono state usate nella query finale su "Derwent" [37] per perfezionare il perimetro di ricerca ed ottenere un risultato più consistente.

Le keywords selezionate caratterizzano i sistemi e i dispositivi di ricarica, i suoi componenti (cavi, spine, prese), il trasferimento dei dati tra colonnina e auto e gli strumenti circuitali necessari per l'alimentazione di energia elettrica di un veicolo elettrico.

Le keywords selezionate per la ricerca sono le seguenti:

- Refueling station;
- Charging station;
- Charging connection;
- Charging infrastructure;
- Charging circuit;
- Charging system;
- Charging electric vehicles;
- Charging plug;
- Charging battery;
- Charging socket;

- Charge cables;
- Electrical connector;
- Charger link;
- Charge time;
- Charger bracket;
- Electric power;
- Electrical converter;
- Electric vehicle;
- EVSE;
- Energy storage;
- AC power;
- DC power;
- AC voltage;
- DC voltage;
- Supply network;
- Meter;
- Storage battery;
- Branch circuit;
- Wallbox;
- Charging device;
- Power supply.

3.5 Query di ricerca finale

La query di ricerca finale è stata selezionata dopo aver effettuato diverse prove sulla piattaforma Derwent. L'obiettivo è stato quello di minimizzare il più possibile i brevetti che avrebbero potuto rappresentare del rumore e causare un distacco dal focus della tesi: dispositivi e metodi di ricarica per veicoli elettrici, con maggior attenzione alle autovetture. Si è partiti con il testare una query composta da due sezioni, codici IPC e keywords, la quale ha restituito un campione troppo grande. Mediante la funzione di filtraggio (ad esempio selezione dei maggiori players), messa a disposizione dalla piattaforma, è stato possibile perfezionare la selezione dei codici IPC, approfondire l'intersezione tra le keywords ed escludere alcuni termini.

Dopo aver testato poco più di 40 query (Allegato 2), si è scelta la query (Allegato 3) per procedere all'analisi empirica dei brevetti.

Gli operatori che sono stati usati per la creazione di essa sono i seguenti:

- IC= ricerca dei codici IPC fino al sottogruppo;
- TAB= analisi delle keywords nei campi Title e Abstract, per raffinare la ricerca non si è scelto l'operatore CTB (utile a trovare la keyword anche in Claims);
- ADJ= operatore di prossimità che consente di cercare i termini adiacenti nell'ordine specificato (ad esempio charging ADJ station);
- NEARn= operatore di prossimità usato con qualificatore numerico (n), che consente di cercare due o più termini entro n parole (ad esempio TAB= ((charging ADJ system) NEAR15 (electric* ADJ vehicle*));
- OR= operatore logico booleano usato per la ricerca tra i codici IPC e tra le varie keywords;
- AND= operatore logico per unire le sezioni che compongono la query;
- NOT TAB= operatore utile ad eliminare alcuni termini che possono alterare la ricerca, trovando brevetti che deviano dall'obiettivo;

- AY= operatore per identificare un intervallo di tempo nella ricerca.

La query è composta da 4 sezioni. Il primo blocco è composto dai codici IPC, selezionati fino al sottogruppo e uniti dall'operatore OR. Il secondo blocco è composto dalle keywords da ricercare in Title e Abstract, usando gli operatori ADJ e NEAR e unendo le parole mediante OR. I primi due blocchi sono stati unificati tramite l'operatore AND, cercando così le keywords solo nei codici IPC selezionati.

Il terzo blocco è costituito dalle parole escluse nella ricerca tramite l'operatore NOT; questo si è dimostrato fondamentale per migliorare la consistenza dei dati. Sono state infatti eliminate parole non utili all'analisi come ad esempio: mobile device, mouse, shoe, ship.

Infine, il quarto blocco, tramite l'operatore AY, identifica un intervallo di tempo. Essendo una tecnologia di recente sviluppo, si è optato di scegliere i brevetti dal 2010 ad oggi, anche per ottenere una previsione dell'andamento dell'attività brevettuale nel futuro.

La query finale (Allegato 3) ha restituito come risultato circa 14.409 "individual records", identificando circa 12.000 "INPADOC families" e 13.180 "application numbers".

Si precisa che la piattaforma Derwent è in continuo aggiornamento, per questo motivo i numeri potrebbero variare leggermente nelle successive ricerche.

Capitolo 4

Studio del database esportato

4.1 Analisi preliminare

Dopo aver ultimato la query di ricerca, si è provveduto ad esportare in un file excel i records ottenuti. I campi considerati necessari per svolgere al meglio le successive analisi sono i seguenti:

- Publication Number: numero assegnato al brevetto quando viene reso ufficiale;
- Application Number: numero assegnato alla domanda del brevetto nel momento in cui essa viene presentata;
- Publication Country Code: codice del paese, costituito da due lettere, che indica la nazione in cui è stato pubblicato il brevetto;
- Priority Country Code: codice del paese di deposito prioritario (paesi di primo deposito);
- Assignee – Standardized: l’assegnatario o il richiedente è la persona fisica che presenta la domanda di brevetto, standardizzato dall’EPO (tramite i dati INPADOC/DocDB);
- Application Year: anno di deposito della domanda di brevetto;
- Publication Year: anno dal quale si applicano i diritti sull’oggetto del brevetto;

- IPC current full (4 characters): primi 4 caratteri del codice IPC corrente di un brevetto;
- Count of citing patents: “forward citations” rappresentano il numero di citazioni dei brevetti, rispetto ad un brevetto preso come riferimento, utile ad effettuare analisi di qualità dei brevetti;
- Inventor: nominativo dell’inventore di un brevetto;
- Optimized Assignee: identificativo standardizzato dell’assegnatario o del richiedente.

Le analisi sul database sono state svolte mediante la funzione “analyze” della piattaforma Derwent [37] e tramite Excel. Esse riguardano cinque macroaree:

- Analisi temporale;
- Analisi geografica;
- Analisi categorie tecnologiche;
- Analisi assignees;
- Analisi inventors.

4.2 Analisi temporale

Inizialmente è stato studiato il dataset per osservare l’andamento dei brevetti nel tempo, utile a stimare l’interesse delle imprese e dei mercati riguardo la tecnologia in esame. Al fine di questa analisi, sono stati considerati come attributi: Publication year e Application year. Il Publication Year indica l’anno di pubblicazione di un brevetto dopo averlo depositato. Le variabili usate in Figura 4.1 sono: sull’asse delle ascisse il Publication Year e sull’asse delle ordinate il Record count (conteggio dei Publication Number).

Essendo ancora all’inizio dell’anno, non si è tenuto in considerazione, nei successivi studi, l’anno 2022 al fine di non invalidare l’analisi.

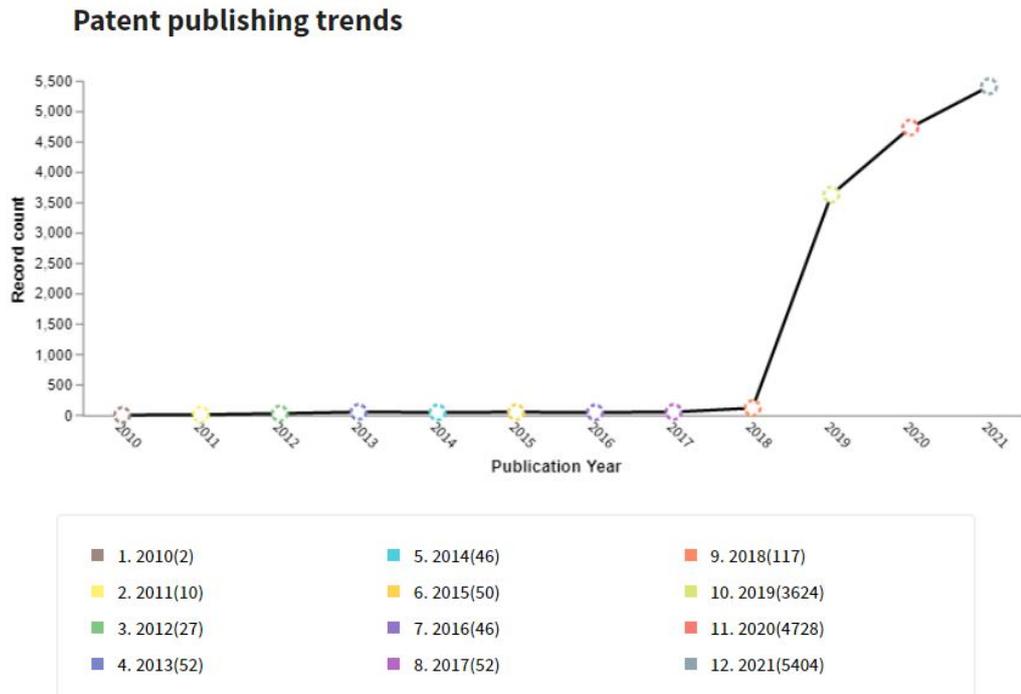


Figura 4.1: Publication Trend [37]

In Figura 4.1 si può notare che dal 2010 al 2018 vi è una carenza di brevetti. Ciò può essere spiegato da due motivi: il recente sviluppo di queste tecnologie, e di conseguenza gli investimenti delle aziende in ricerca e sviluppo sono in continuo aumento, e perché un brevetto di solito viene pubblicato 18 mesi dopo la domanda. Il mercato sui dispositivi e metodi di ricarica per le auto elettriche è nettamente in crescita. In questo settore, dal 2018 al 2019 la pubblicazione di brevetti è aumentata di quasi il 3000 %, mentre dal 2019 al 2021 vi è un incremento annuale in media del 20 %.

Per evidenziare questa netta differenza tra gli anni, sono stati aggregati i Publication Numbers dal 2010 al 2018. Risulta ancora evidente, in Figura 4.2, un chiaro distacco tra gli anni 2010/18 e 2019.

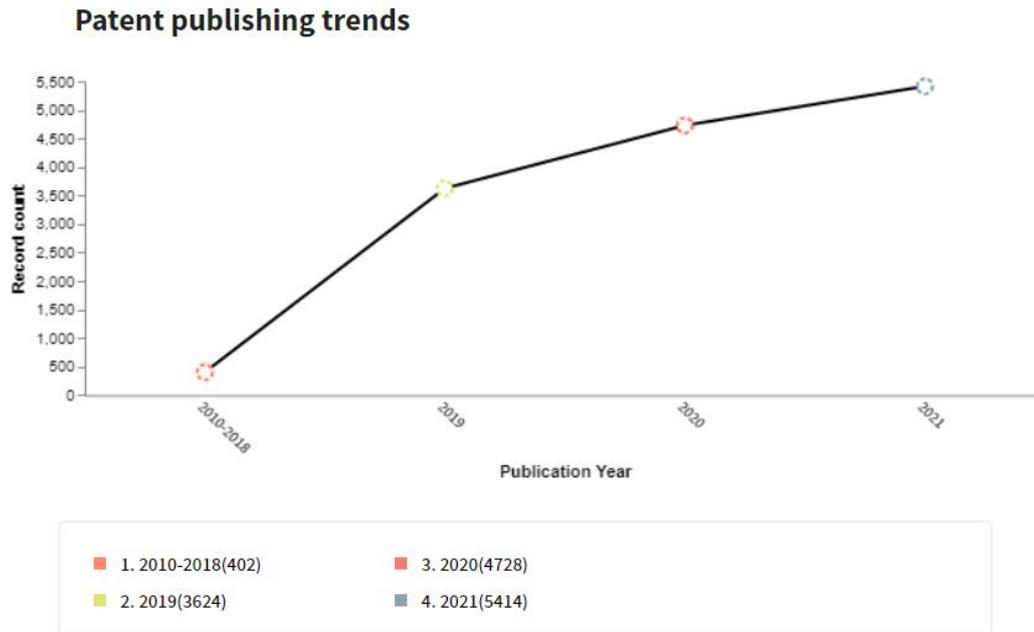


Figura 4.2: Publication Trend 2010+2018 [37]

A conferma di questa tendenza si è deciso di analizzare anche l'Application Year: anno della domanda di un brevetto. L'Application Year è utile al fine di analizzare il periodo approssimativo nel quale è stata elaborata l'invenzione e di conseguenza in cui sono stati fatti degli investimenti da parte dei richiedenti. Le variabili usate per la costruzione del grafico sono: Application Year sull'asse delle ascisse e Record count (conteggio degli Application Number) sull'asse delle ordinate.

Tabella 4.1: Quota percentuale brevetti per anno

Application Year	# Brevetti	% rispetto al totale considerato
2010	42	0,30 %
2011	65	0,46 %
2012	110	1 %
2013	117	1 %
2014	119	1 %
2015	171	1 %
2016	374	3 %
2017	899	6 %
2018	2609	18 %
2019	4429	31 %
2020	3805	27 %
2021	1418	10 %

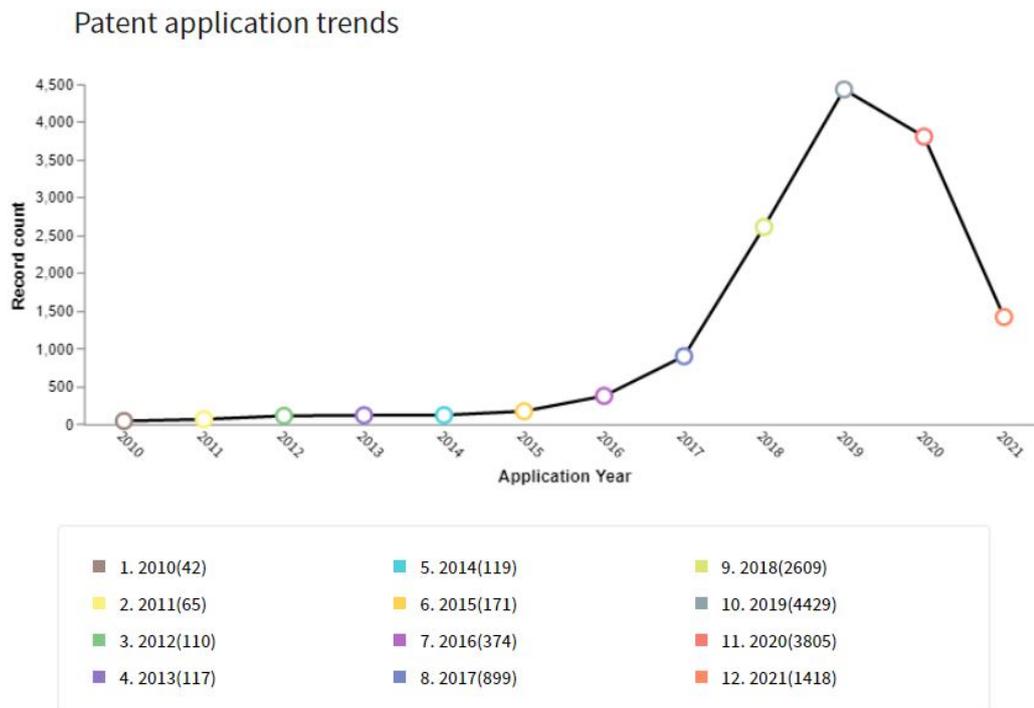


Figura 4.3: Application Trend [37]

In Figura 4.3, a differenza della figura 4.1, si evidenzia un'inversione di tendenza. Il numero totale di Application Number, richieste di brevetto, dall'anno 2019 all'anno 2021 diminuisce. Questa tendenza è in linea con la definizione di Application Year. Infatti, ciò non evidenzia un calo dell'interesse riguardo la tecnologia in esame ma, dopo aver depositato la domanda di un brevetto, vi è un ritardo causato dal periodo di segretezza pari a 18 mesi prima di essere pubblicato. Per questa ragione, gli ultimi 2 anni sono sottostimati a causa di diversi ritardi, tra cui la disponibilità elettronica dei brevetti.

Infine, dalla Figura 4.4, è possibile osservare il Publication Trend e l'Application Trend brevettuale, al fine di avere una panoramica temporale del settore.

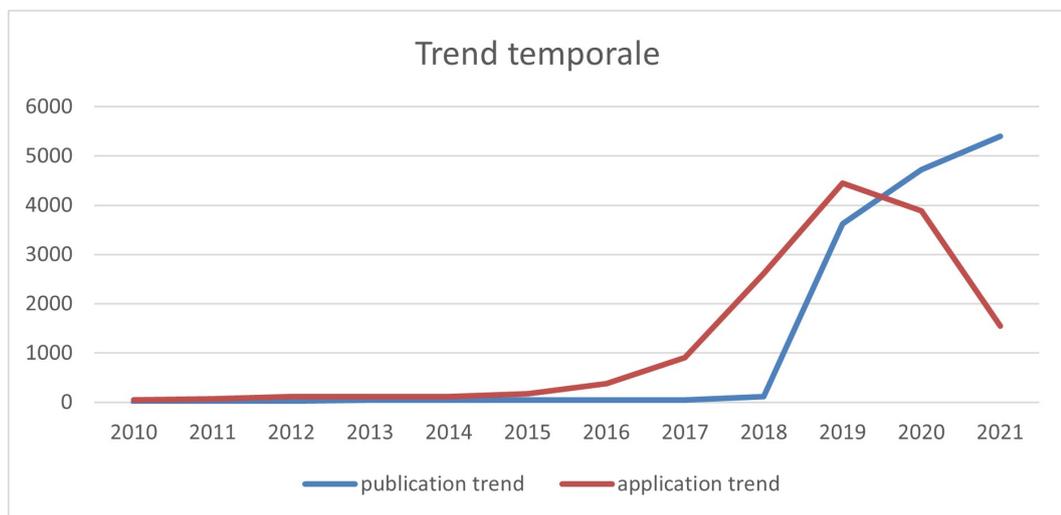


Figura 4.4: Application Trend e Publication Trend [37]

4.3 Analisi geografica

Il secondo studio è stato incentrato sulla diffusione dei brevetti nel mondo. Si è dimostrata subito chiara la posizione dominante della nazione cinese riguardo questo settore. Infatti, la Cina con poco più del 60 % è il primo paese al mondo per numero di brevetti registrati. Nel 2021 in Cina è avvenuto il record mondiale per la vendita di veicoli elettrici (circa 2,9 milioni). Al secondo posto nella classifica si posizionano gli Stati Uniti con circa l'11 %. La Germania, primo paese in Europa, insieme alla Corea e al Giappone, con circa il 5% di brevetti registrati, dimostrano un forte interesse per queste invenzioni.

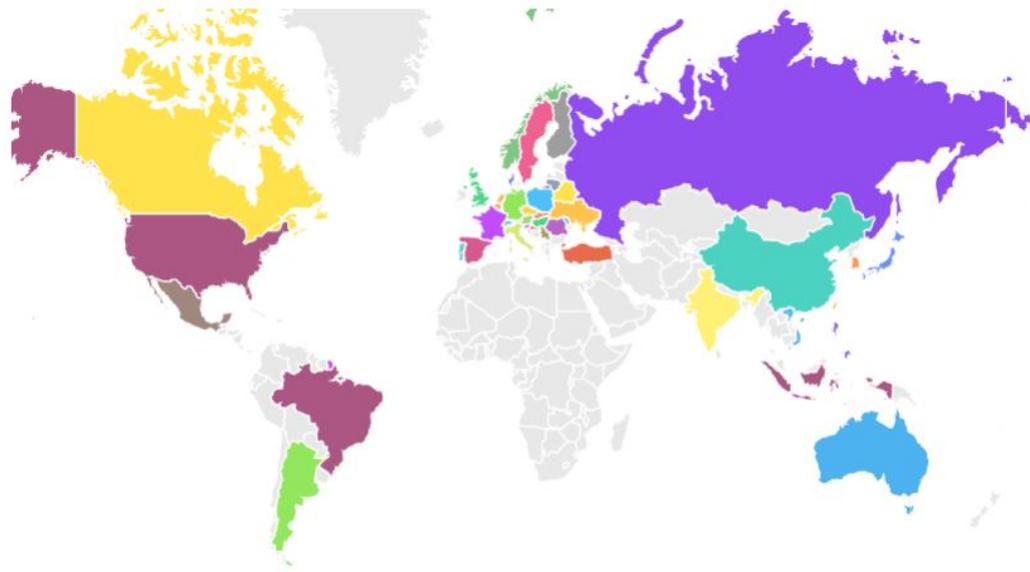
Una buona percentuale, intorno al 6 % rispetto al totale del dataset, è rappresentata anche da European Patent Office (EP), ossia i brevetti con protezione in Europa. Inoltre, il 4,16 % richiede protezione mondiale presso WIPO (Ufficio brevetti internazionale), ciò simboleggia un aumento degli investimenti e di interesse da parte dell'organizzazione richiedente.

Nel dettaglio, in Tabella 4.2 e nelle Figure 4.5 e 4.6, si può osservare che tutte le altre Nazioni hanno una quota minima rispetto al totale considerato.

Tabella 4.2: Diffusione brevetti nel Mondo – Top 10 Countries

Nazione	# Brevetti	% rispetto al totale considerato
<i>China, Mainland</i>	8771	60,87 %
<i>Stati Uniti</i>	1543	10,71 %
<i>European Patent Office (EP)</i>	882	6,12 %
<i>Corea</i>	695	4,82 %
<i>Giappone</i>	653	4,53 %
<i>Germania</i>	641	4,45 %
<i>Ufficio brevetti internazionale (WO)</i>	600	4,16 %
<i>Canada</i>	154	1,07 %
<i>Regno Unito</i>	80	0,56 %
<i>Francia</i>	72	0,50 %
<i>Others</i>	318	2,21 %
	14409	100,00 %

Top countries/regions



1. China, Mainland(8771)	8. Canada(154)	15. Turkey(21)
2. United States(1543)	9. United Kingdom(80)	16. Hong Kong(17)
3. EP(882)	10. France(72)	17. Brazil(15)
4. Korea, Republic of(695)	11. Australia(47)	18. Finland(13)
5. Japan(653)	12. Taiwan(40)	19. Sweden(10)
6. Germany(641)	13. Spain(28)	20. Singapore(10)
7. WO(600)	14. Russian Federation(24)	

Figura 4.5: Top 20 Countries [37]

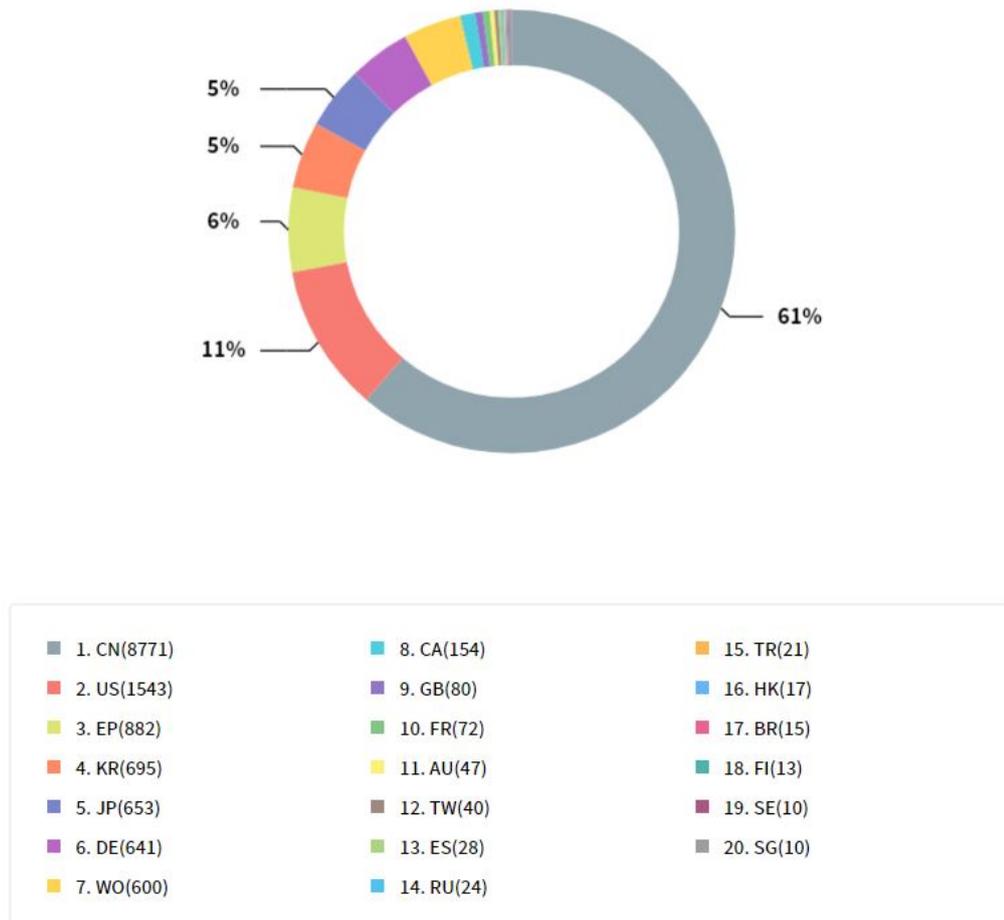


Figura 4.6: Quota % top 20 Countries [37]

4.3.1 Analisi Top Countries - Tempo

Mediante la funzione di filtraggio della piattaforma Derwent, si è filtrato il database per Nazioni considerando per questo studio solo le Nazioni con più brevetti registrati: Cina e Stati Uniti.

Dopo aver effettuato questo settaggio, si è deciso di osservare l'andamento dei brevetti negli anni tramite il conteggio dei Publication Number.

Come evidenzia la Figura 4.7, l'andamento nel tempo rimane pressoché invariato rispetto a quello osservato precedentemente.

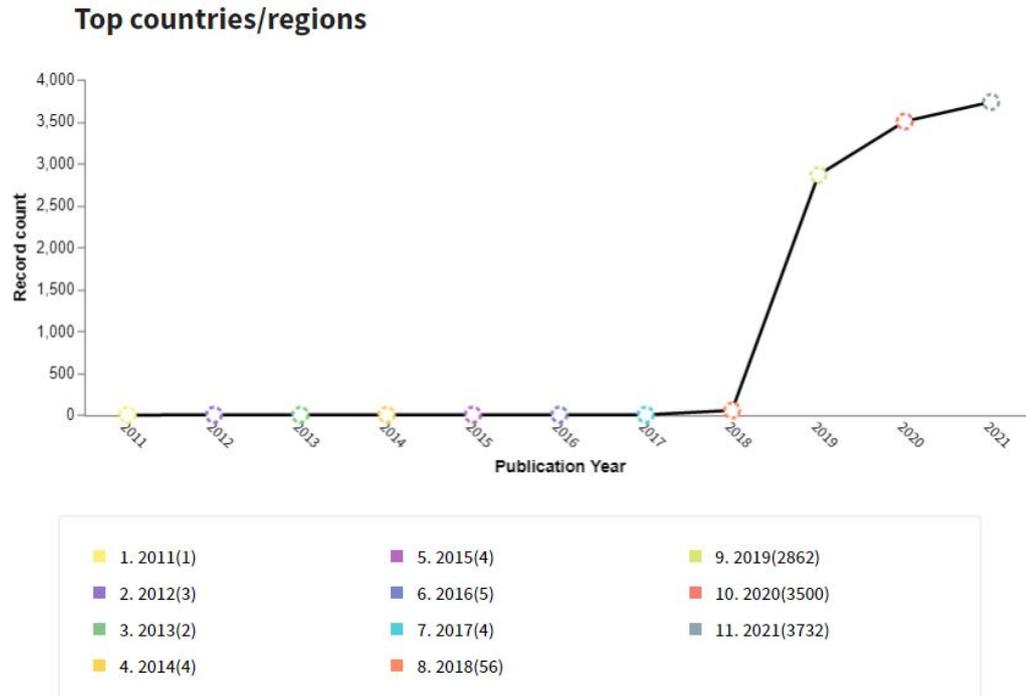


Figura 4.7: Publication Trend con 2 Top Nazioni [37]

4.3.2 Priority Country Code

In figura 4.8, sono stati selezionati i paesi di primo deposito. Il campo “Priority Country Code” è utile per analizzare i paesi di deposito prioritari, ossia tramite esso viene indicato probabilmente il luogo dove l’invenzione è stata progettata e creata. Grazie a questo studio, è possibile stimare i paesi che stanno incrementando gli investimenti sulla ricerca e sviluppo riguardo la tecnologia in esame. Si precisa che questi ultimi due aspetti sono fortemente correlati alla capacità di produzione e al prodotto interno lordo di ciascun paese.

Si può osservare che i primi 10 paesi, in ordine decrescente per numero di invenzioni progettate, sono: Cina, Stati Uniti, Germania, Corea, Giappone, Ufficio Europeo dei Brevetti, Ufficio Brevetti Internazionale, Francia, Regno Unito e Taiwan.

Top 10 - Priority Country Code

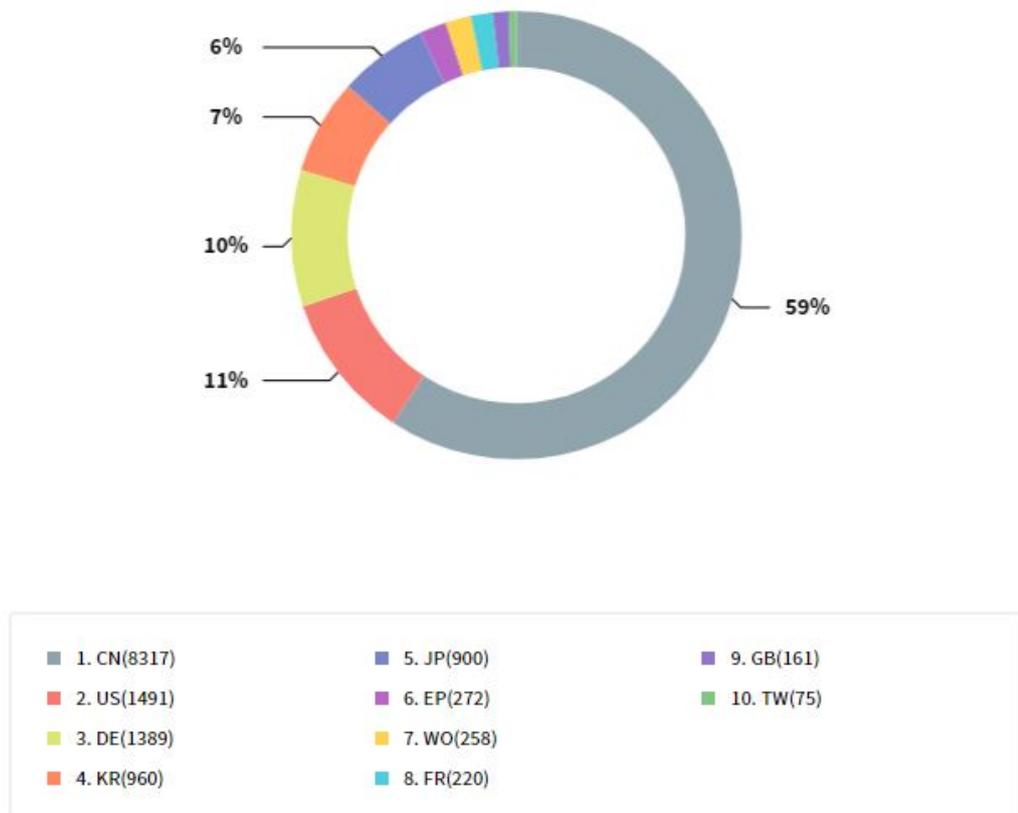


Figura 4.8: Top 10 Priority Country Code [37]

4.4 Analisi categorie tecnologiche

Successiva analisi è stata quella di analizzare e classificare i brevetti in base al settore tecnologico. Al fine di ciò, le variabili utilizzate sono i codici IPC (4 caratteri) e il Record count (conteggio dei brevetti).

Si segnala che ad ogni brevetto può essere associato uno o più codici IPC.

In aggiunta, si precisa che i risultati estrapolati in questa sezione sono direttamente correlati alla query finale (Allegato 3) utilizzata per il PLR della tecnologia in esame.

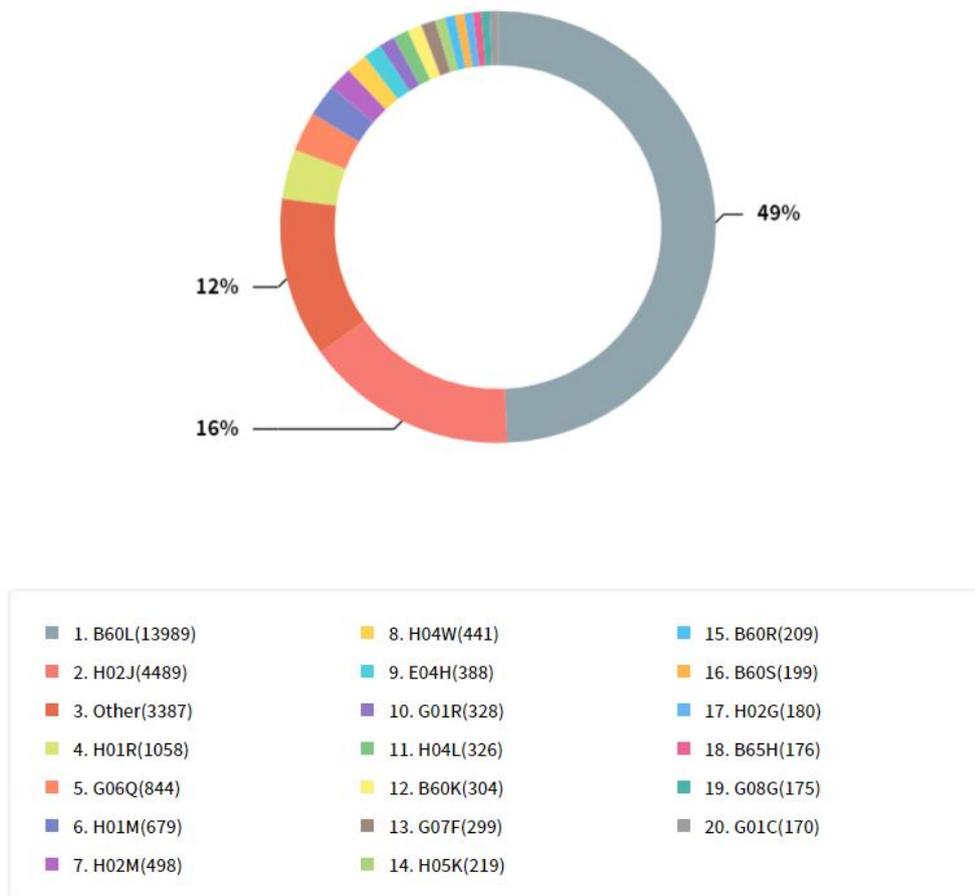


Figura 4.9: Top 20 codici IPC e restanti in others [37]

In Figura 4.9, sono presenti i codici IPC contenenti il maggior numero di brevetti; mentre tutti gli altri codici IPC sono raggruppati nel campo “other”. Dalla figura risulta evidente che la sottoclasse B60L è quella che contiene il maggior numero di brevetti e rappresenta il 49 % del totale. Questo risultato è in linea con l’obiettivo del lavoro.

Infatti, secondo la classificazione WIPO, il codice B60L comprende alcune apparecchiature elettriche utilizzate per i veicoli a propulsione elettrica.

Top 20 IPCs

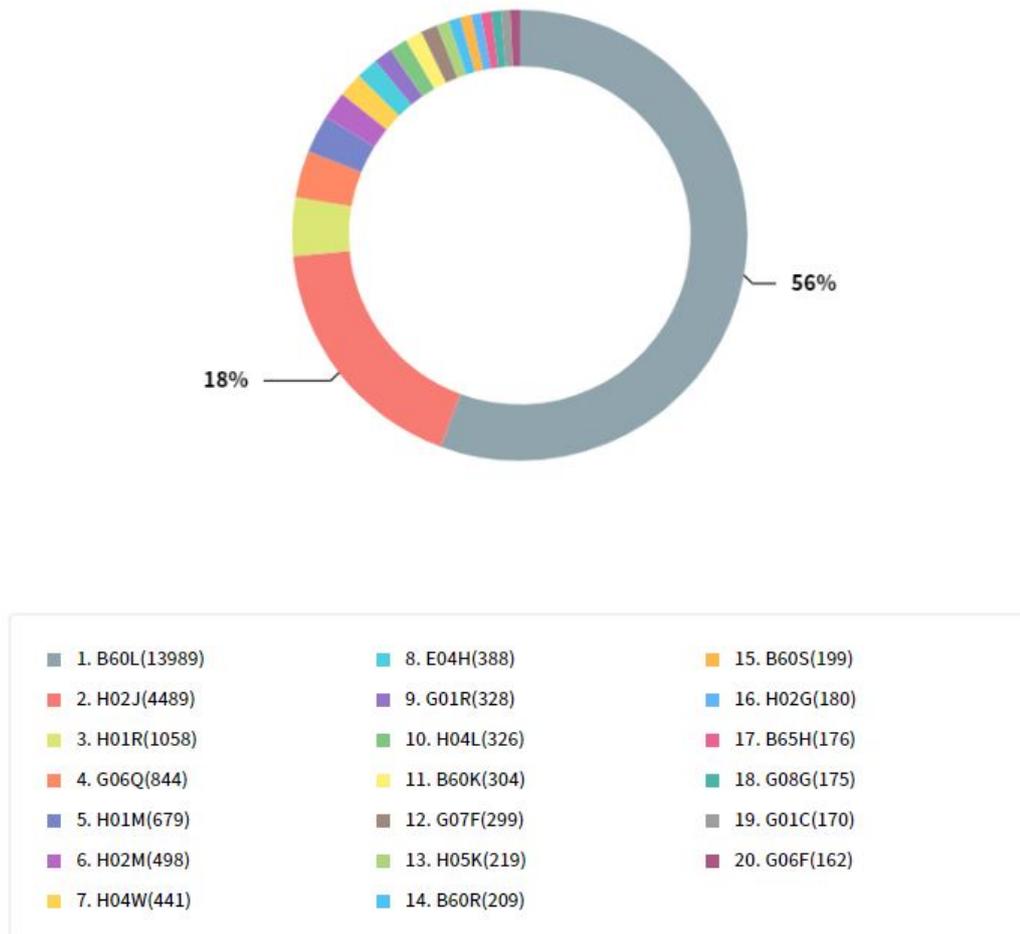


Figura 4.10: Quota % - Top 20 codici IPC senza gruppo other [37]

Invece, in Figura 4.10 è possibile osservare la quota percentuale di ciascun codice IPC considerando solo i 20 codici IPC contenenti il maggior numero di brevetti (senza il gruppo other).

Analizzando entrambe, si nota che le sezioni che contengono la maggior parte dei brevetti sono B, H, G e in minima parte E. Al fine di analizzare i diversi ambiti tecnologici, si è scelto di focalizzare l'analisi sui primi 10 codici.

Dalla Figura 4.10, si evince che alle prime 3 posizioni compaiono le sottoclassi: B60L (13989 brevetti), H02J (4489 brevetti), H01R (1058 brevetti). La sottoclasse H02J contiene invenzioni riguardo circuiti o sistemi per l'alimentazione o la distribuzione di energia

elettrica e sistemi per accumulare energia elettrica. Al contrario, il codice H01R raggruppa tutti i tipi di dispositivi per la connessione di linee elettriche.

Osservando il ranking “Top 20”, le prime tre sottoclassi sono seguiti dai seguenti codici in ordine decrescente di numero di brevetti:

- G06Q: sistemi o metodi di elaborazione dei dati;
- H01M: processi o mezzi, ad esempio batterie, per la conversione diretta di energia chimica in energia elettrica;
- H02M: apparecchi per la conversione tra AC e DC e per utilizzo con sistemi di alimentazione di rete o simili;
- H04W: sistemi di comunicazione che utilizzano collegamenti wireless;
- E04H: disposizione di fabbricati o strutture simili per fini particolari;
- G01R: misure di variabili elettriche o magnetiche;
- H04L: trasmissione di segnali e dati forniti in forma digitale, ad esempio per il monitoraggio.

Tabella 4.3: Quota % Top 20 Codici IPC

IPC (4 caratteri)	# Brevetti	% rispetto al totale considerato
<i>B60L</i>	<i>13989</i>	<i>55,66 %</i>
<i>H02J</i>	<i>4489</i>	<i>17,86 %</i>
<i>H01R</i>	<i>1058</i>	<i>4,21 %</i>
<i>G06Q</i>	<i>844</i>	<i>3,36 %</i>
<i>H01M</i>	<i>679</i>	<i>2,70 %</i>
<i>H02M</i>	<i>498</i>	<i>1,98 %</i>
<i>H04W</i>	<i>441</i>	<i>1,75 %</i>
<i>E04H</i>	<i>388</i>	<i>1,54 %</i>
<i>G01R</i>	<i>328</i>	<i>1,31 %</i>
<i>H04L</i>	<i>326</i>	<i>1,30 %</i>
<i>B60K</i>	<i>304</i>	<i>1,21 %</i>
<i>G07F</i>	<i>299</i>	<i>1,19 %</i>
<i>H05K</i>	<i>219</i>	<i>0,87 %</i>
<i>B60R</i>	<i>209</i>	<i>0,83 %</i>
<i>B60S</i>	<i>199</i>	<i>0,79 %</i>
<i>H02G</i>	<i>180</i>	<i>0,72 %</i>
<i>B65H</i>	<i>176</i>	<i>0,70 %</i>
<i>G08G</i>	<i>175</i>	<i>0,70 %</i>
<i>G01C</i>	<i>170</i>	<i>0,68 %</i>
<i>G06F</i>	<i>162</i>	<i>0,64 %</i>

Successivamente è stata effettuata l'unione dei brevetti delle prime tre sottoclassi (B60L, H02J e H01R), al fine di analizzare la quota % rispetto al totale dei codici. È evidente che rappresentano la maggioranza dei brevetti costituenti il dataset, raggiungendo il 61 % rispetto al totale dei codici IPC fino a 4 caratteri.

Continuando ad analizzare il dataset con i top 3 codici IPC uniti, si è analizzato l'andamento della pubblicazione dei brevetti nel tempo, fino all'anno 2021. Come le precedenti analisi, le

variabili tenute in considerazione per la costruzione del grafico sono: sull'asse delle ascisse il Publication Year, invece sull'asse delle ordinate il Record count dei Publication Numbers. Il risultato, in Figura 4.11, è molto simile a quello antecedente, ossia un trend in crescita dall'anno 2019.

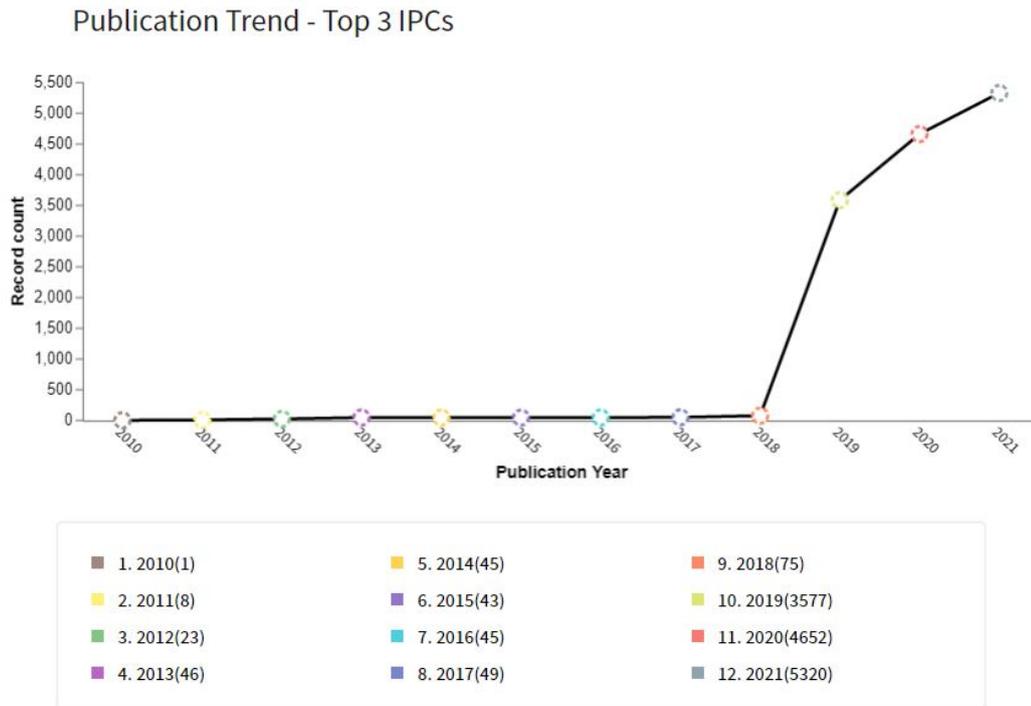


Figura 4.11: Publication Trend - Merge Top 3 IPC [37]

Al fine di ottenere una panoramica più dettagliata riguardo gli ambiti tecnologici, sono stati osservati i primi 10 codici IPC fino al sottogruppo.

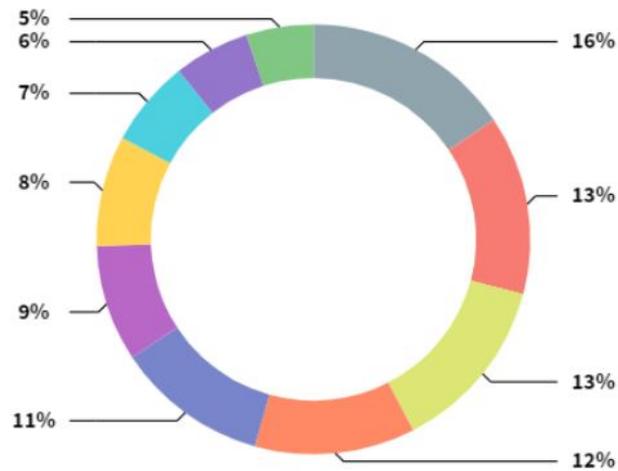


Figura 4.12: Top 10 Codici IPC fino al sottogruppo in % [37]

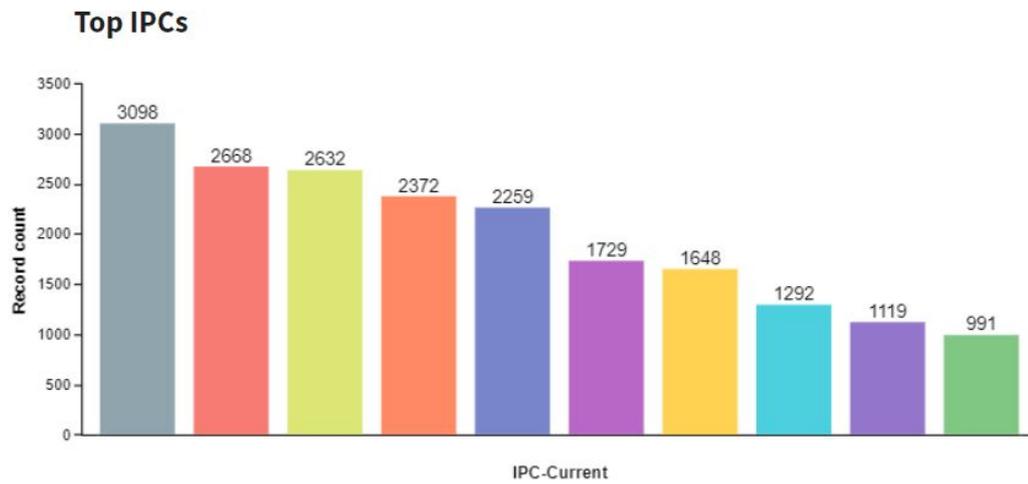


Figura 4.13: Top 10 Codici IPC fino al sottogruppo [37]

La distribuzione dei codici è abbastanza omogenea ma la sottoclasse predominante risulta essere sempre B60L. I 10 sottogruppi, in ordine decrescente, con maggiori records, sono i seguenti:

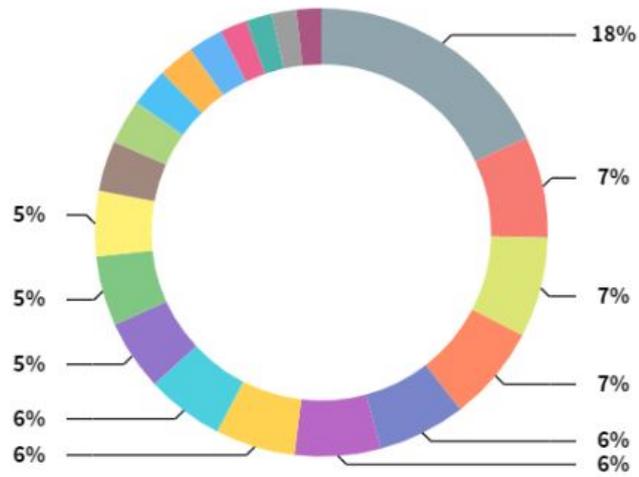
- B60L 53/16: connettori, ad esempio spine o prese, appositamente adattati per la ricarica di veicoli elettrici. Il numero complessivo di records contenuti in esso è 3098 e rappresenta il 16 % rispetto al totale considerato;
- H02J 7/00: disposizioni dei circuiti per la carica delle batterie. Il numero complessivo di records contenuti in esso è 2668 e rappresenta il 13 % rispetto al totale considerato;
- B60L 53/31: colonnine di ricarica appositamente adattate per veicoli elettrici. Il numero complessivo di records contenuti in esso è 2632 e rappresenta il 13 % rispetto al totale considerato;
- B60L 53/66: trasferimento di dati tra stazioni di ricarica e veicoli. Il numero complessivo di records contenuti in esso è 2372 e rappresenta il 12 % rispetto al totale considerato;
- B60L 53/30: particolari costruttivi delle stazioni di ricarica. Il numero complessivo di records contenuti in esso è 2259 e rappresenta l'11 % rispetto al totale considerato;
- B60L 53/14: trasferimento di energia conduttivo. Il numero complessivo di records contenuti in esso è 1729 e rappresenta il 9 % rispetto al totale considerato;
- B60L 53/60: monitoraggio o controllo delle stazioni di ricarica. Il numero complessivo di records contenuti in esso è 1648 e rappresenta l'8 % rispetto al totale considerato;
- B60L 53/00: metodi di ricarica delle batterie, appositamente adattati per veicoli elettrici (stazioni di ricarica). Il numero complessivo di records contenuti in esso è 1292 e rappresenta il 7 % rispetto al totale considerato;
- B60L 53/12: trasferimento di energia induttivo. Il numero complessivo di records contenuti in esso è 1119 e rappresenta il 6 % rispetto al totale considerato;

- B60L 53/62: monitoraggio o controllo delle stazioni di ricarica in risposta a parametri di carica, ad esempio corrente elettrica. Il numero complessivo di records contenuti in esso è 991 e rappresenta il 5 % rispetto al totale considerato.

4.5 Analisi assignees

Il campo scelto, inizialmente, per analizzare le principali aziende che hanno partecipato alla ricerca e allo sviluppo delle tecnologie in esame, è l'Optimized Assignee. La piattaforma Derwent, tramite questo campo, ottimizza l'assegnatario di un brevetto, standardizzando l'organizzazione che ha registrato la domanda. Infatti, possono esserci dei nomi di società leggermente diversi ma che si riferiscono ad una stessa impresa, come ad esempio delle abbreviazioni. Grazie a questo campo si riescono a ridurre eventuali errori e incongruenze legate alle variazioni dei nomi, riferendosi così ad un'unica denominazione standardizzata per ciascuna azienda. Si è partiti ad analizzare le top 20 aziende che presentano un forte interesse nello sviluppo di questa tecnologia.

Top 20 Optimized Assignees



1. STATE GRID CORP OF CHINA(619)	9. HONDA MOTOR CO. LTD. (HONDA GIKEN KOGYO KK) (174)	15. BOSCH (ROBERT) GMBH(89)
2. HYUNDAI MOTOR CO.(251)	10. BYD CO LTD(173)	16. BAYERISCHE MOTOREN WERKE AG (BMW)(86)
3. TOYOTA MOTOR CORP(248)	11. PORSCHE AG DR. ING. H.C.F.(161)	17. PHOENIX CONTACT GMBH & CO KG(66)
4. KIA MOTORS CORP.(236)	12. BEIJING AUTOMOBILE RES GEN INST CO LTD(125)	18. NIO CO. LTD(63)
5. VOLKSWAGEN A.G.(215)	13. GUANGDONG POWER GRID CO LTD(110)	19. MITSUBISHI ELECTRIC CORP(61)
6. ABB ASEA BROWN BOVERI LTD(210)	14. SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT(95)	20. HUAWEI TECHNOLOGIES COMPANY LTD. (OWNED BY HUAWEI INVESTMENT/HO(60)
7. FORD MOTOR CO.(196)		
8. INNOGY SE(191)		

Figura 4.14: Top 20 Assignees in % [37]

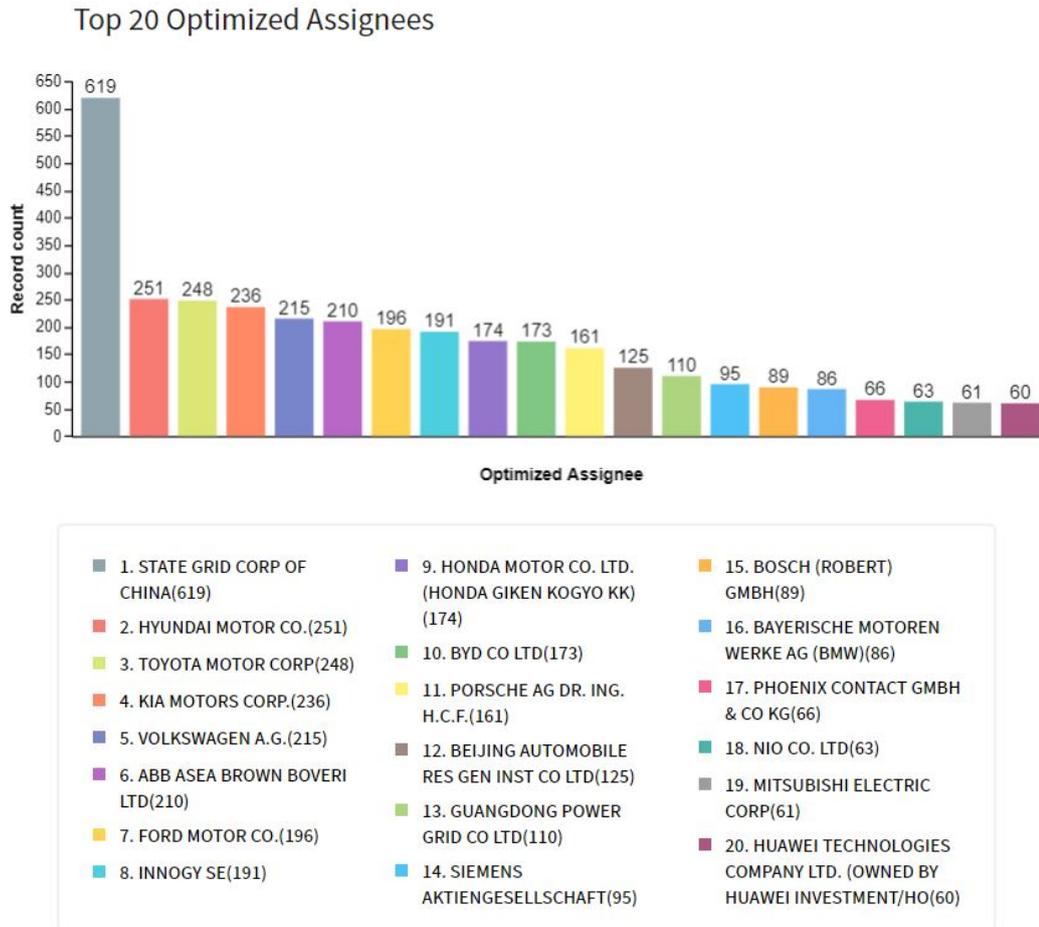


Figura 4.15: Top 20 Assignees [37]

A partire da questa prima ricerca, dalle Figure 4.14 e 4.15, appare subito evidente che i maggiori players di questa tecnologia sono colossi del settore elettrico e automotive. La società che detiene il maggior numero di brevetti registrati è la “State Grid Corporation of China”, ossia la società elettrica più grande al mondo. Essa detiene il monopolio per la distribuzione dell’energia elettrica in Cina. L’azienda ha 619 brevetti pubblicati e, rispetto al ranking top 20, rappresenta il 18 %.

Le successive due aziende, leader nel settore automotive, che detengono circa lo stesso numero di invenzioni, sono la “Hyundai Motor” e la “Toyota Motor”, rispettivamente 251 brevetti (7 %) e 248 brevetti (7 %). Anche la casa automobilistica “Kia Motors” detiene il 7 % rispetto al totale, essendo proprietaria di 236 invenzioni. A seguire le aziende che rappresentano ciascuna circa il 6 % sono: “Volkswagen” con 215 brevetti, “ABB” con 210 brevetti, “Ford” con 196 brevetti e “Innogy SE” con 191 brevetti.

“Volkswagen” è una casa automobilistica tedesca, produttrice di autovetture e autocarri.

“ABB” è una società elettrotecnica svizzero-svedese, operante nel settore dell’energia, dell’automazione e nella robotica.

“Innogy SE”, ora accorpata alla società E.ON, è un’azienda attiva nel settore dell’energia e nel panorama della mobilità elettrica. Inoltre, essa gestisce una delle più grandi reti di stazioni di ricarica in Europa.

Procedendo nella lettura del ranking, le aziende che rappresentano all’incirca il 5 % sono: “Honda Motor”, “BYD”, “Porsche” partecipando rispettivamente a 174, 173 e 161 invenzioni.

“Honda” produce principalmente motocicli e autovetture, ma è attiva anche nella robotica.

“BYD” è una società manifatturiera cinese, produttrice di auto full electric, veicoli ibridi, autobus, camion, biciclette elettriche, pannelli solari e batterie per auto e smartphone.

“Porsche” è un’azienda automobilistica con sede a Stoccarda, produttrice di motori e automobili.

Le altre società, tra le quali “Beijing Automobile”, “Guangdong Power Grid”, “Siemens”, “Bosch”, “Bayerische Motoren Werke”, “Phoenix Contact”, “Nio”, “Mitsubishi Electric” e “Huawei Technologies”, ricoprono un ruolo marginale rispetto al totale, ma, allo stesso tempo, la partecipazione attiva in ricerca e sviluppo simboleggia un particolare interesse riguardo la tecnologia in esame.

“Beijing Automobile” è un’azienda cinese costruttrice di automobili.

“Guangdong Power Grid” è la controllata di CSG, si occupa di produzione elettrica ed elettronica e della manutenzione delle reti elettriche.

“Siemens” è una multinazionale tedesca focalizzata sull’industria, sulle infrastrutture, sul trasporto e sull’assistenza sanitaria.

“Bosch”, multinazionale tedesca, ricopre il ruolo di principale produttrice di componenti per veicoli nel mondo.

“Bayerische Motoren Werke”, comunemente chiamata BMW, è un’azienda, con sede in Ger-

mania, nata come produttrice di motori per aerei ed in seguito ha esteso le sue attività impegnandosi nella progettazione e costruzione di autoveicoli e motoveicoli.

“Phoenix Contact” è tra i principali produttori mondiali di prodotti, sistemi e soluzioni nel settore dell’automazione e dell’elettrotecnica.

“Nio” è una società automobilista cinese nata nel 2014 ed attualmente in forte crescita; infatti, diverse società hanno investito in essa. Quest’azienda è quotata in borsa di New York dal 2018 ed è specializzata nel progettare e sviluppare veicoli elettrici.

“Mitsubishi Electric” è tra i leader delle società produttrici di sistemi elettrici. Infatti, essa crea componenti elettrici, elettronici ed occupa una posizione dominante nella produzione di pannelli fotovoltaici.

Infine, “Huawei Technologies” è uno dei leader mondiale nel settore ICT. Essa, è attiva nel settore della telefonia e produce apparecchiature per le telecomunicazioni. Allo stesso tempo, è impegnata anche nella progettazione e produzione di infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici.

Tutte le società citate ricoprono un ruolo di primaria importanza nello sviluppo della eMobility, favorendo la transizione verso il mondo elettrico tramite nuove tecnologie riguardanti veicoli elettrici e dispositivi di ricarica.

Tabella 4.4: Quote % Top 20 Assignees

Assignees	# Brevetti	% rispetto al totale considerato
<i>State Grid Corp of China</i>	619	18,05 %
<i>Toyota Motor Corp</i>	251	7,32 %
<i>Hyundai Motor Comp.</i>	248	7,23 %
<i>Kia Motors Corp.</i>	236	6,88 %
<i>Volkswagen A.G.</i>	215	6,27 %
<i>ABB</i>	210	6,12 %
<i>Ford Motor Comp.</i>	196	5,72 %
<i>Innogy SE</i>	191	5,57 %
<i>Honda Motor Co. LTD.</i>	174	5,07 %
<i>BYD Co. LTD.</i>	173	5,05 %
<i>Porsche</i>	161	4,70 %
<i>Beijing Automobile</i>	125	3,65 %
<i>Guangdong power grid</i>	110	3,21 %
<i>Siemens</i>	95	2,77 %
<i>Bosch</i>	89	2,60 %
<i>Bayerische Motoren Werke</i>	86	2,51 %
<i>Phoenix Contact</i>	66	1,92 %
<i>Nio</i>	63	1,84 %
<i>Mitsubishi Electric Corp.</i>	61	1,78 %
<i>Huawei Technologies Comp.</i>	60	1,75 %

Se vengono aggregate le 5 top aziende, Figura 4.16, la quota percentuale raggiunta da esse è pari al 39%. In aggiunta alle già società sopra riportate, compaiono le aziende, attive nel settore automotive, “Daimler”, “General Motors” e “Renault”, rispettivamente con 57, 55 e 52 invenzioni.

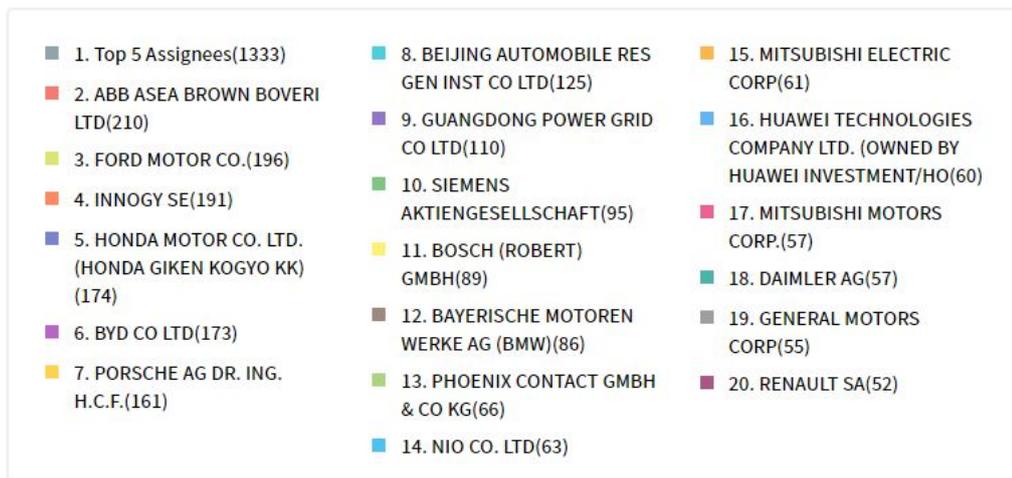
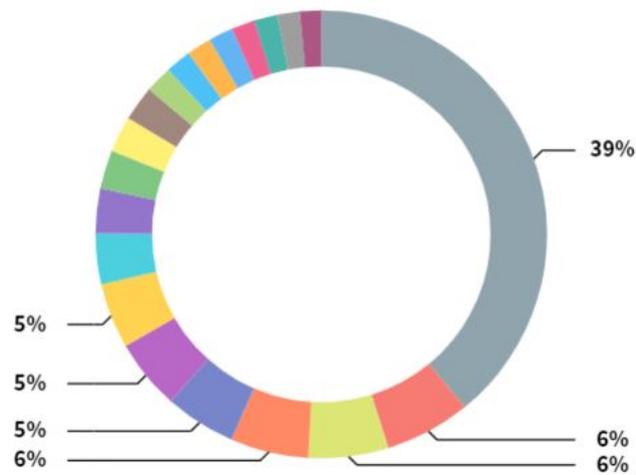


Figura 4.16: Merge Top 5 Assignees [37]

Analizzando l'intero panorama degli assegnatari, Figura 4.17, le aziende osservate nel ranking "Top 20" ricoprono una quota piuttosto marginale. Per questa ragione il mercato, in questo settore, appare subito molto concorrenziale e diversificato.

Infatti, il campo "others" rappresenta il 77 % del totale del dataset in esame.

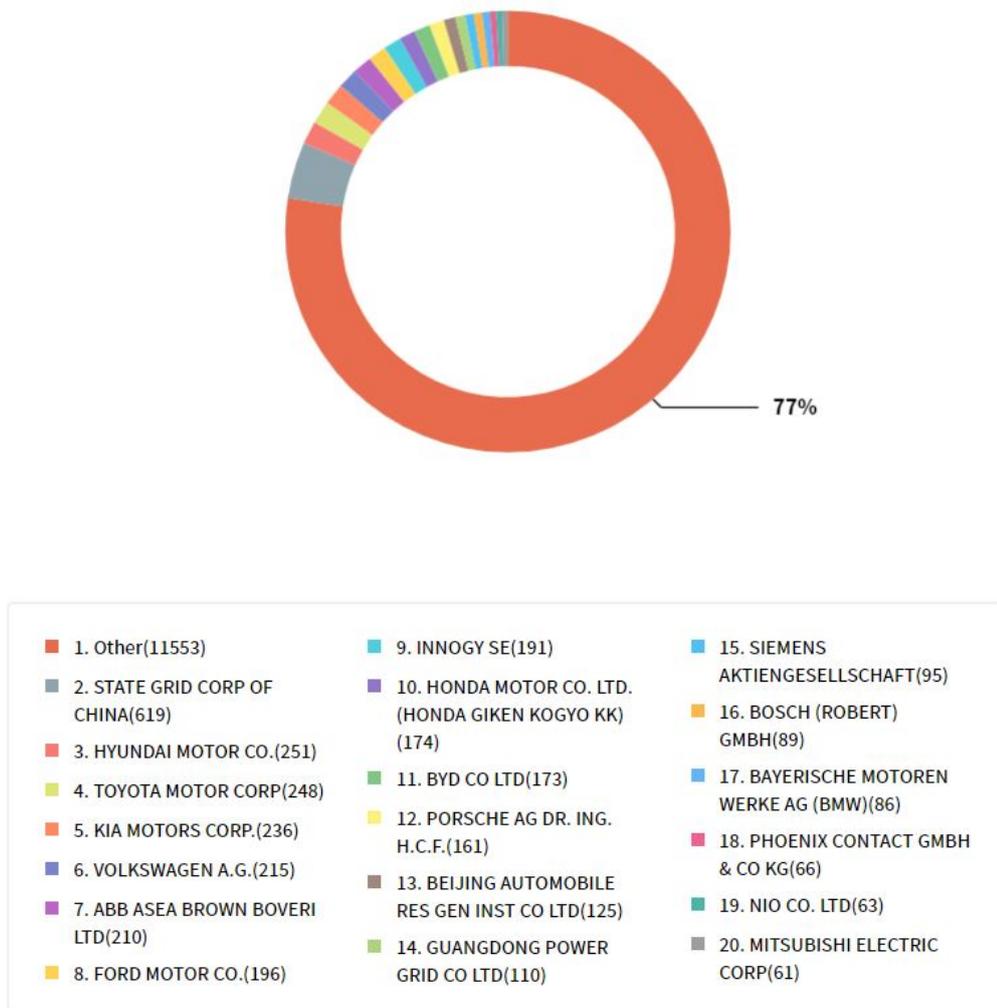


Figura 4.17: Totale Assignees [37]

Per confermare quest'ipotesi sono state svolte 3 analisi, accorpando le prime 20, 50 e 100 aziende. Come si può notare dai grafici 4.18, 4.19 e 4.20, la quota percentuale ricoperta dai cluster risulta essere sempre in minoranza rispetto al totale considerato. Rispettivamente le top 20 rappresentano il 21 %, le top 50 il 25 % ed infine le top 100 detengono il 37 % dei brevetti.

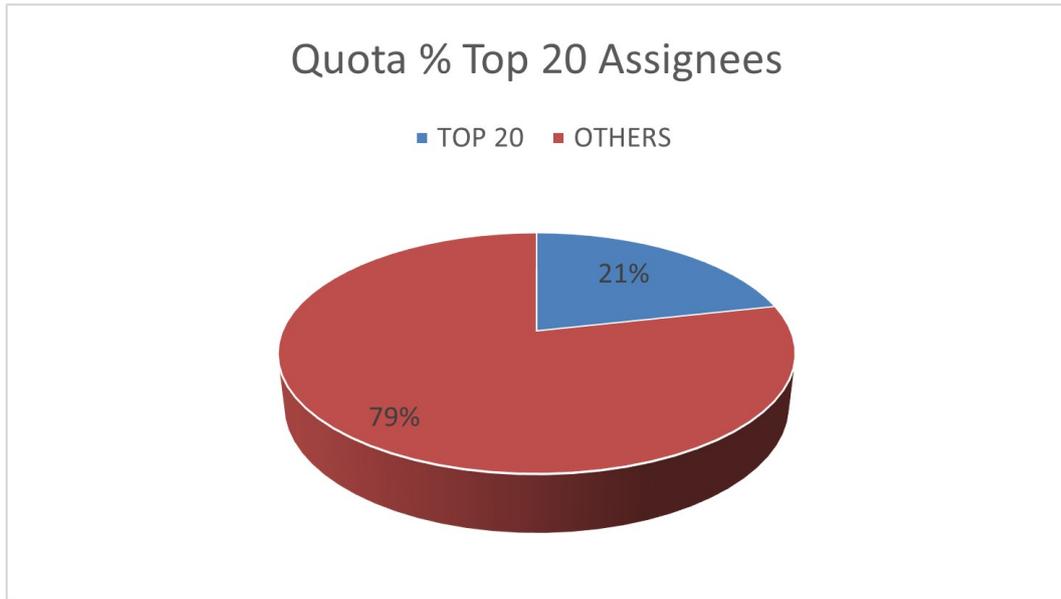


Figura 4.18: Top 20 Assignees rispetto al totale

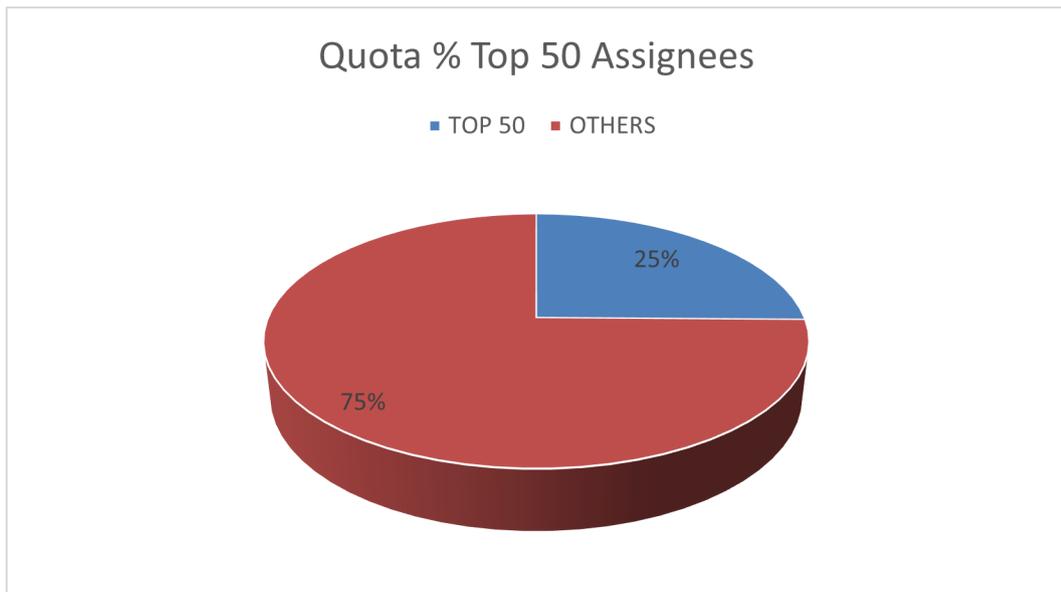


Figura 4.19: Top 50 Assignees rispetto al totale

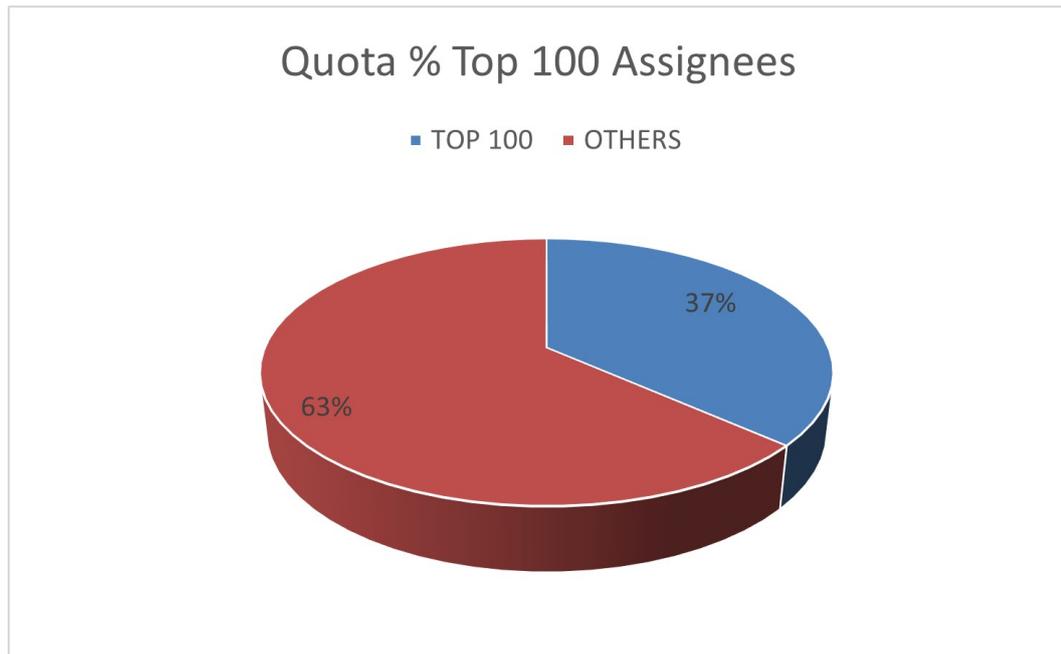


Figura 4.20: Top 100 Assignees rispetto al totale

4.5.1 Concentrazione del mercato

Osservando il ranking stilato precedentemente, è possibile affermare che, essendoci 20 società relativamente importanti da circa 10 anni, vi è concorrenza e non monopolio all'interno del mercato. Per confermare l'ipotesi di non concentrazione del mercato è stata elaborata un'analisi utilizzando il grafico di Pareto e l'indice di Herfindahl.

Al fine di questo studio, è stato preso in esame un campione contenente le prime 50 aziende per numero di brevetti registrati negli ultimi due anni (2020 e 2021), in totale 3354 brevetti. L'indice di Herfindahl viene usato per valutare, in un determinato settore, la concentrazione del potere economico [44]. Esso può variare tra 0 e 1: se è vicino al valore 0 rivela una concentrazione minima, al contrario se il valore è vicino a 1 denota una concentrazione massima del potere di mercato. La formula per calcolare l'indice è la seguente:

$$H = \sum_{i=1}^n s_i^2 \quad 0 < H < 1 \quad (4.1)$$

Sono state calcolate, per ciascuna azienda, le quote di mercato utili a calcolare l'indice. Utilizzando la formula, l'indice di Herfindahl risulta pari a 0,044325, all'incirca 4,4 %. Da

questo risultato si può affermare che la concentrazione del potere di mercato in questo settore è molto bassa.

Successivamente è stata calcolata la quota percentuale cumulata, in Tabella 4.5, per ciascuna azienda al fine di costruire il grafico di Pareto.

Dalla Tabella 4.5, è possibile notare che il numero di brevetti considerato per l'analisi è pari a 3354. Se quest'ultimo viene rapportato al numero totale di brevetti nel dataset (14409), è possibile ottenere che la quota effettiva del campione è pari a circa il 25 %, di conseguenza i restanti dati coprono circa il 75 %.

Il grafico di Pareto, Figura 4.21, individua e illustra le variabili che influenzano in modo considerevole la concentrazione nel mercato. Sull'asse delle ascisse ci sono le barre, ordinate in modo decrescente, che rappresentano il # di brevetti per ogni azienda. Mentre, la curva di Lorenz, in rosso, rappresenta l'elemento caratteristico del grafico, ossia la distribuzione cumulativa per ciascuna azienda presa in esame: ogni volta che si aggiunge un'azienda viene indicata la percentuale totale, asse secondario sulla destra, che viene coperta.

Dal grafico, si può dedurre che nel mercato non c'è una netta predominanza da parte di alcuna azienda.

Se il mercato, prendendo in esame le prime 50 aziende e soli 2 anni, risulta non essere concentrato, non lo sarà sicuramente se si prendono in esame tutti i brevetti e le aziende che compongono il dataset esportato.

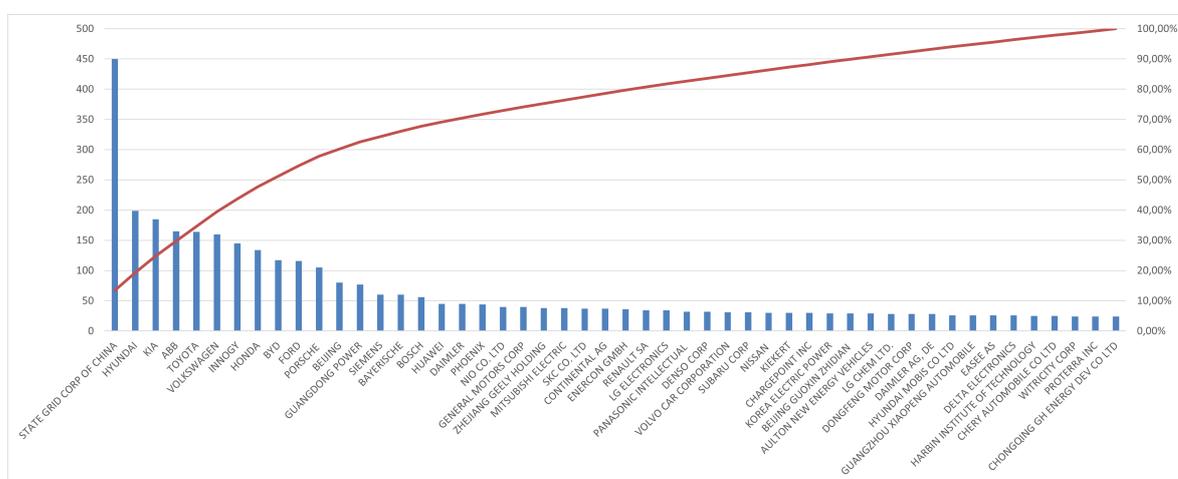


Figura 4.21: Grafico di Pareto Top 50 Assignees

Tabella 4.5: Quota % cumulata Top 50 Assignees

Optimized Assignees	# Brevetti	% rispetto al totale consid.	% cumulata
<i>STATE GRID CORP.</i>	450	13,42 %	13,42 %
<i>HYUNDAI</i>	199	5,93 %	19,35 %
<i>KIA</i>	185	5,52 %	24,87 %
<i>ABB</i>	165	4,92 %	29,79 %
<i>TOYOTA</i>	164	4,89 %	34,68 %
<i>VOLKSWAGEN</i>	160	4,77 %	39,45 %
<i>INNOGY SE</i>	145	4,32 %	43,77 %
<i>HONDA</i>	134	4,00 %	47,76 %
<i>BYD</i>	117	3,49 %	51,25 %
<i>FORD</i>	116	3,46 %	54,71 %
<i>PORSCHE</i>	105	3,13 %	57,84 %
<i>BEIJING AUTO</i>	80	2,39 %	60,23 %
<i>GUANGDONG POWER</i>	77	2,30 %	62,52 %
<i>SIEMENS</i>	60	1,79 %	64,31 %
<i>BMW</i>	60	1,79 %	66,10 %
<i>BOSCH</i>	56	1,67 %	67,77 %
<i>HUAWEI</i>	45	1,34 %	69,11 %
<i>DAIMLER</i>	45	1,34 %	70,45 %
<i>PHOENIX CONTACT</i>	44	1,31 %	71,77 %
<i>NIO</i>	40	1,19 %	72,96 %
<i>GENERAL MOTORS CORP</i>	40	1,19 %	74,15 %
<i>ZHEJIANG GEELY</i>	38	1,13 %	75,28 %
<i>MITSUBISHI ELECTRIC</i>	38	1,13 %	76,42 %
<i>SKC CO. LTD</i>	37	1,10 %	77,52 %
<i>CONTINENTAL AG</i>	37	1,10 %	78,62 %
<i>ENERCON GMBH</i>	36	1,07 %	79,70 %

<i>RENAULT SA</i>	34	1,01 %	80,71 %
<i>LG ELECTRONICS</i>	34	1,01 %	81,72 %
<i>PANASONIC</i>	32	0,95 %	82,68 %
<i>DENSO CORP</i>	32	0,95 %	83,63 %
<i>VOLVO</i>	31	0,92 %	84,56 %
<i>SUBARU CORP.</i>	31	0,92 %	85,48 %
<i>NISSAN</i>	30	0,89 %	86,37 %
<i>KIEKERT</i>	30	0,89 %	87,27 %
<i>CHARGEPOINT INC</i>	30	0,89 %	88,16 %
<i>KOREA ELECTRIC POWER</i>	29	0,86 %	89,03 %
<i>BEIJING GUOXIN ZHIDIAN</i>	29	0,86 %	89,89 %
<i>AULTON NEW ENERGY</i>	29	0,86 %	90,76 %
<i>LG CHEM LTD.</i>	28	0,83 %	91,59 %
<i>DONGFENG MOTOR CORP</i>	28	0,83 %	92,43 %
<i>DAIMLER AG, DE</i>	28	0,83 %	93,26 %
<i>HYUNDAI MOBIS CO LTD</i>	26	0,78 %	94,04 %
<i>GUANGZHOU XIAOPENG</i>	26	0,78 %	94,81 %
<i>EASEE AS</i>	26	0,78 %	95,59 %
<i>DELTA ELECTRONICS</i>	26	0,78 %	96,36 %
<i>HARBIN INST. OF TECH.</i>	25	0,75 %	97,11 %
<i>CHERY AUTOMOBILE</i>	25	0,75 %	97,85 %
<i>WITRICITY CORP</i>	24	0,72 %	98,57 %
<i>PROTERRA INC</i>	24	0,72 %	99,28 %
<i>CHONGQING GH ENERGY</i>	24	0,72 %	100,00 %

4.5.2 Qualità dei brevetti

Dopo aver analizzato la quantità del dataset, è importante studiare anche qualitativamente i brevetti. Il brevetto viene usato dagli analisti come un indicatore di misura riguardo la competitività tecnologica e innovativa di un settore. Si stima che solo circa il 50% dei brevetti registrati viene convertito in innovazione e quindi inserito sul mercato. Per questa ragione, è utile analizzare oltre alla quantità, la qualità del dataset. Al fine di effettuare questo studio, è importante osservare il numero di citazioni che ha ricevuto un brevetto. Le citazioni possono essere di due tipi:

- **Backward Citations:** numero di citazioni di brevetti, già registrati, impiegati nell'elaborazione del brevetto in questione;
- **Forward Citations:** numero di citazioni che il brevetto in questione ha ricevuto, ossia è un modo per misurare quanto un brevetto è stato utile al fine di definire successive invenzioni.

In questo studio sono state utilizzate, tramite il campo "Count of Citing Patents", le Forward Citations in quanto simbolo di valore economico e sociale per un'azienda proprietaria di un brevetto.

Selezionando le top 35 Assignees, sono state svolte due analisi: la prima di alto livello e la seconda più dettagliata.

Nella prima analisi, è stata creata la Tabella 4.6, dove sono stati inseriti, per ciascuna azienda, il numero di brevetti totali, la somma di citazioni ricevute e un indice (I) ricavato dalla seguente formula:

$$I = \frac{\text{numero di citazioni ricevute}}{\text{numero totale di brevetti}} \quad (4.2)$$

Tabella 4.6: Count of Citing Patents

Optimized Assignees	# Brevetti	Somma citazioni ricevute	Indice
<i>STATE GRID CORP.</i>	617	336	0,544570502
<i>TOYOTA</i>	261	59	0,22605364
<i>HYUNDAI</i>	274	69	0,251824818
<i>KIA</i>	229	65	0,283842795
<i>VOLKSWAGEN</i>	213	30	0,14084507
<i>ABB</i>	212	80	0,377358491
<i>FORD</i>	196	88	0,448979592
<i>INNOGY SE</i>	189	32	0,169312169
<i>HONDA</i>	174	33	0,189655172
<i>BYD CO LTD</i>	173	65	0,375722543
<i>PORSCHE</i>	159	37	0,232704403
<i>BEIJING AUTO</i>	125	25	0,2
<i>GUANGDONG POWER</i>	111	53	0,477477477
<i>SIEMENS</i>	107	34	0,317757009
<i>BOSCH</i>	88	26	0,295454545
<i>BMW</i>	84	13	0,154761905
<i>PHOENIX CONTACT</i>	66	29	0,439393939
<i>NIO</i>	64	67	1,046875
<i>mitsubishi electric</i>	132	69	0,522727273
<i>HUAWEI TECHNOLOGIES</i>	60	38	0,633333333
<i>DAIMLER</i>	93	34	0,365591398
<i>GENERAL MOTORS</i>	55	13	0,236363636
<i>RENAULT</i>	52	2	0,038461538
<i>DENSO</i>	49	5	0,102040816
<i>WITRICITY</i>	46	13	0,282608696
<i>PANASONIC</i>	58	52	0,896551724

<i>PROTERRA</i>	44	26	0,590909091
<i>ENERCON</i>	44	7	0,159090909
<i>NISSAN</i>	43	15	0,348837209
<i>SUBARU</i>	40	4	0,1
<i>CHARGEPOINT INC</i>	40	25	0,625
<i>KOREA ELECTRIC POWER</i>	38	9	0,236842105
<i>SKC CO LTD</i>	37	0	0
<i>VOLVO</i>	43	4	0,093023256
<i>CHERY AUTOMOBILE</i>	34	6	0,176470588

Dal grafico a dispersione, in Figura 4.22, emerge che l'azienda "Nio" ha l'indice più alto (1,05). Infatti, essa è proprietaria di pochi brevetti, circa 64, ma ha ricevuto negli anni un buon numero di citazioni (circa 67). Quest'azienda cinese è nel settore automotive dal 2014, è specializzata nella progettazione, sviluppo di veicoli elettrici e dispositivi di ricarica ed appare in forte crescita negli ultimi anni.

Se si continua ad analizzare il grafico dal punto di vista del numero medio di citazioni ricevute, subito dopo di essa, è situata l'azienda "Panasonic". Anche questa società non ha un gran numero di brevetti pubblicati (all'incirca 58), ma i suoi brevetti sono stati usati come punto di partenza per la progettazione di nuove invenzioni, ricevendo 52 citazioni. "Panasonic Industry" è specializzata anche nella progettazione e sviluppo di colonnine di ricarica di veicoli elettrici, avendo sul proprio sito web la possibilità di configurare il dispositivo di ricarica acquistato scegliendo tra diverse opzioni, in base ad esempio alla potenza erogata. Le aziende "Proterra", "Huawei Technologies", "Chargepoint Inc" hanno all'incirca lo stesso indice, rispettivamente 0,59, 0,63 e 0,62. "Proterra" è tra i leader nella produzione ed implementazione di veicoli elettrici ed è proprietaria dell'autobus elettrico più venduto. "Huawei Technologies", oltre alla produzione di smartphone, è attiva sul mercato asiatico degli "EV Charging Technology" con la tecnologia "Huawei Digital Power HiCharger". Mentre, "Chargepoint Inc" è una società americana ed è la più importante rete mondiale di infrastrut-

ture di ricarica per veicoli elettrici, attiva in 14 paesi.

Al contrario, “State Grid Corp of China”, essendo la rete elettrica più importante della Cina, possiede un gran numero di brevetti (617), ma, allo stesso tempo, qualitativamente raggiunge un indice non molto alto (0,54), avendo ricevuto 336 citazioni.

Tutte le altre società raggiungono all’incirca un indice tra 0 e 0,4 e un numero di brevetti che varia tra 30 e 270.

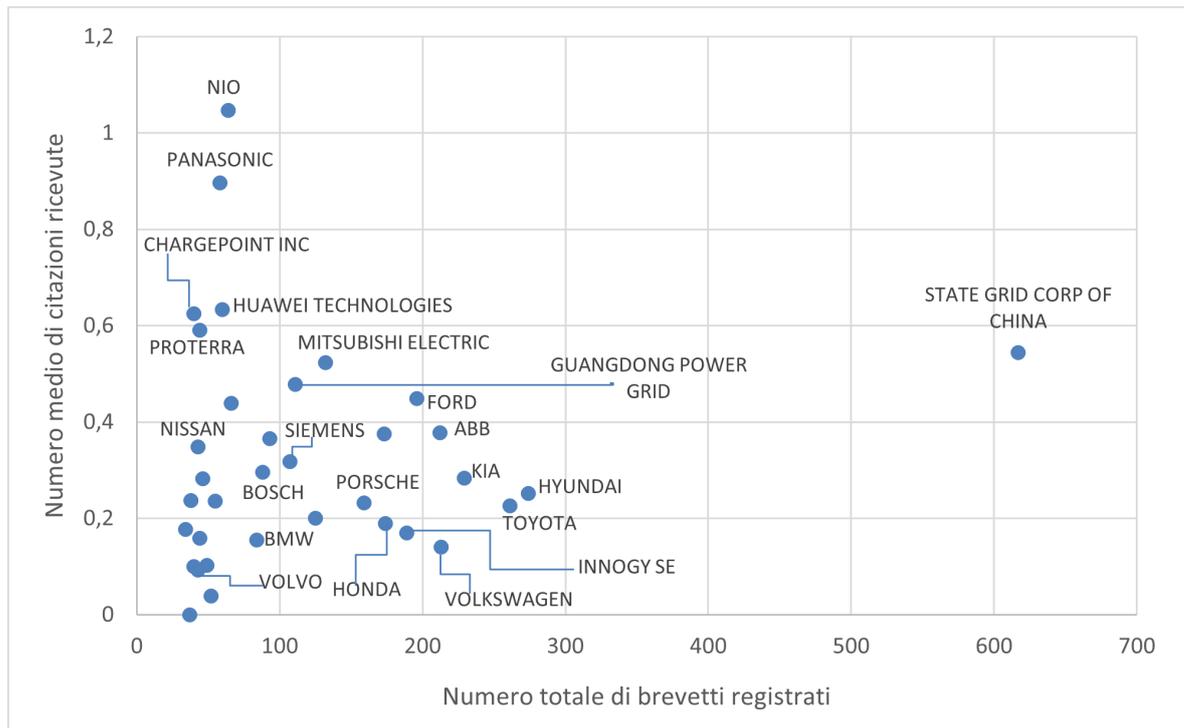


Figura 4.22: Confronto Numero medio di citazioni / Numero totale di brevetti

I brevetti registrati in anni più lontani da oggi, hanno maggiore probabilità di essere citati in nuove innovazioni. Tenendo conto di questa osservazione, è stata implementata una seconda analisi attribuendo dei pesi a ciascun anno.

Sono stati presi in considerazione i brevetti dal 2012 al 2021 e i relativi pesi sono stati assegnati in ordine crescente: 1/10 per le citazioni dei brevetti registrati nell’anno 2012, 1/9 per l’anno 2013, 1/8 per l’anno 2014, 1/7 per l’anno 2015, 1/6 per l’anno 2016, 1/5 per l’anno 2017, 1/4 per l’anno 2018, 1/3 per l’anno 2019, 1/2 per l’anno 2020 e 1 per l’ultimo anno considerato 2021.

È stata costruita su Excel la Tabella 4.7 (è stata riportata solo una parte per avere una visibilità

migliore), nella quale sono stati conteggiati, per ogni azienda presa in considerazione, il numero di citazioni diviso per anno.

In seguito, è stato calcolato l'indice (I) per la progettazione del grafico a dispersione in Figura 4.23 tramite la formula della media ponderata:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n [(Numero\ citazioni)_i * (Peso)_i]}{\sum_{i=1}^n (Peso)_i} \quad (n = 10; i = anno) \quad (4.3)$$

Affinché i dati possano essere confrontabili, l'indice è stato rapportato al numero di brevetti totale per ciascuna azienda:

$$\frac{I}{Numero\ totale\ di\ brevetti} \quad (4.4)$$

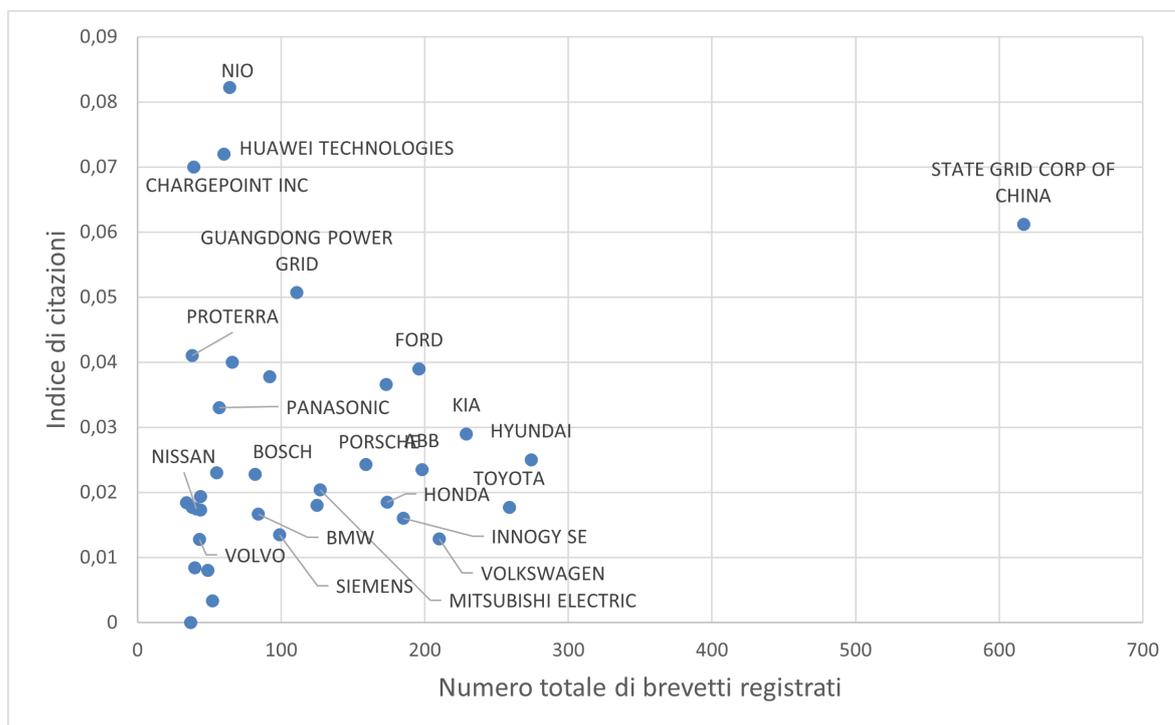


Figura 4.23: Confronto Numero medio di citazioni (pesato) / Numero totale di brevetti

Tabella 4.7: Count of Citing Patents pesato

Optimized Assignees	Anno	# Brevetti	# Citazioni	Indice finale
	2016	12	0	
	2017	34	3	
	2018	112	141	
	2019	159	130	
	2020	224	61	
<i>STATE GRID CORP.</i>	2021	76	1	0,0612
	2012	3	3	
	2013	2	0	
	2014	5	0	
	2015	4	5	
	2016	14	5	
	2017	49	23	
	2018	58	10	
	2019	72	12	
	2020	39	1	
<i>TOYOTA</i>	2021	13	0	0,0177
	2015	5	2	
	2016	12	1	
	2017	18	8	
	2018	48	18	
	2019	100	37	
	2020	78	3	
<i>HYUNDAI</i>	2021	13	0	0,025
	2015	2	0	
	2016	6	0	
	2017	17	8	

	2018	47	18	
	2019	92	37	
	2020	56	2	
<i>KIA</i>	2021	9	0	0,029
<hr/>				
	2012	4	2	
	2013	1	0	
	2014	5	0	
	2015	1	0	
	2016	2	0	
	2017	14	7	
	2018	27	12	
	2019	91	7	
	2020	58	2	
<i>VOLKSWAGEN</i>	2021	7	0	0,0129
<hr/>				

Analizzando il grafico a dispersione, in Figura 4.23, la distribuzione dei punti è simile rispetto al grafico precedente e i risultati differiscono di poco. L'azienda con l'indice più alto, poco superiore a 0,08, è sempre "Nio". A dimostrazione che è possibile etichettarla come l'azienda migliore dal punto di vista della qualità dei brevetti.

Subito dopo, è possibile individuare le aziende, "Huawei Technologies" e "Chargepoint Inc", quasi con lo stesso indice, rispettivamente 0,072 e 0,07.

La società "State Grid Corp of China", avendo un indice pari a 0,0612, ricopre una posizione più alta rispetto alla precedente analisi, ma possiede un beneficio evidenziato dall'elevato numero di brevetti registrati rispetto ad altre aziende.

Successivamente, con un indice all'incirca di 0,05, è possibile notare un'azienda non citata prima, ossia "Guangdong Power Grid". Essa si occupa della fornitura, gestione e manutenzione delle reti elettriche e, allo stesso tempo è costruttrice di apparecchiature eroganti energia elettrica.

Tutte le altre società raggiungono all'incirca un indice tra 0 e 0,04 e un numero di brevetti che varia tra 30 e 270.

4.6 Codice IPC B60L – analisi temporale, geografica e as- signees

Riguardo la sottoclasse contenente il maggior numero di brevetti, è stata svolta un'analisi geografica (Figura 4.25) e temporale (Figura 4.24) per osservare l'andamento dei brevetti nel tempo e nello spazio. I risultati sono simili a quelli ricavati considerando tutti i codici IPC. I 10 Paesi che detengono un maggior numero di invenzioni protette sono in ordine decrescente: Cina (8537), Stati Uniti (1503), European Patent Office (806), Corea (688), Germania (635), Giappone (626), Ufficio Brevetti Internazionale WIPO (590), Canada (142), Regno Unito (80), Francia (69).

L'andamento dell'attività brevettuale nel tempo è stato ricavato utilizzando due variabili: sull'asse delle ascisse il Publication Year e sull'asse delle ordinate il Record count dei Publication Numbers.

Nel grafico, in Figura 4.24, si nota un trend crescente dall'anno 2019, simile a quello osservato considerando la totalità dei codici IPC (fino a 4 caratteri). Il numero dei brevetti pubblicati è in netto aumento dall'anno 2018 all'anno 2021.

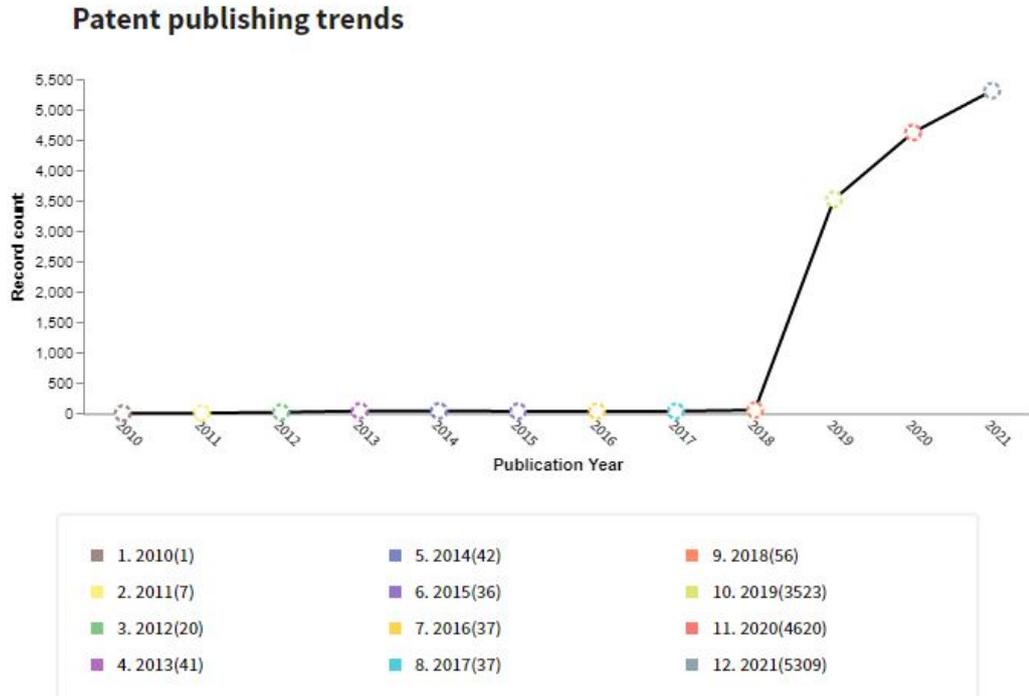


Figura 4.24: Publication Trend – IPC B60L [37]

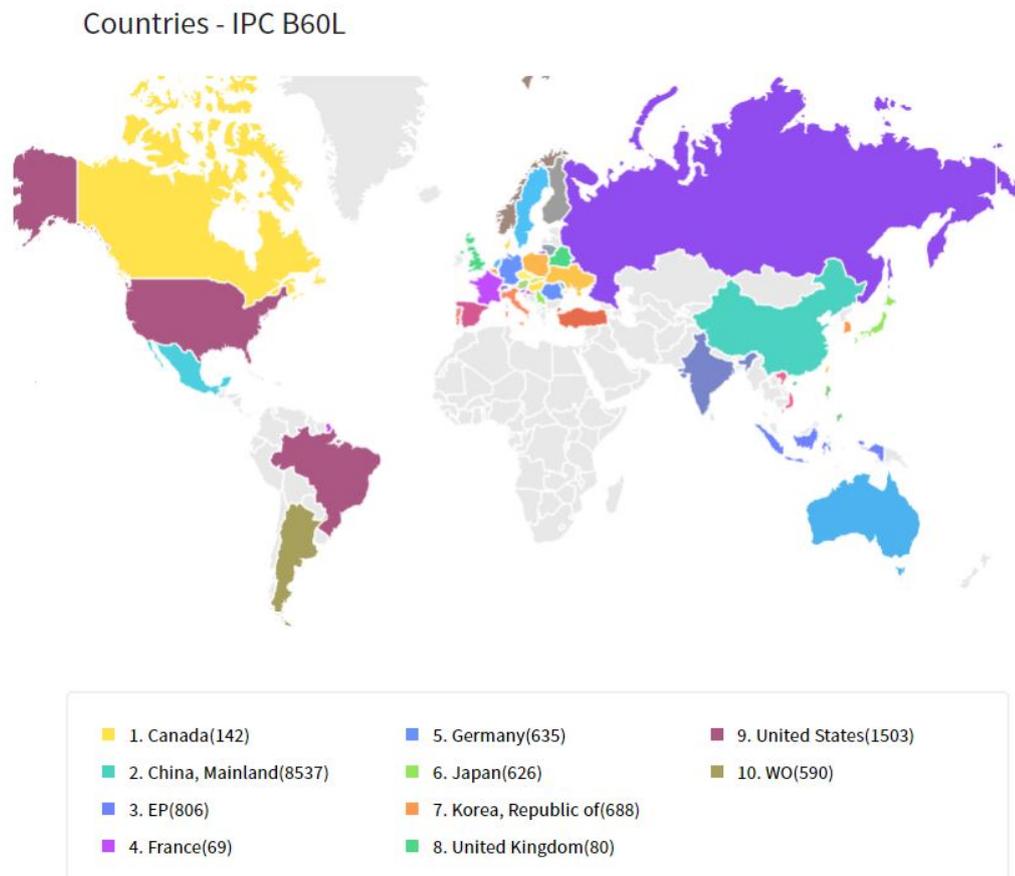


Figura 4.25: Countries – IPC B60L [37]

In aggiunta sono state selezionate le prime 10 aziende per numero di brevetti registrati nella sottoclasse in esame. Come si evince dalla Figura 4.26, le società che hanno inventato, in maggior numero, nuove tecnologie contenute nella classificazione IPC B60L sono: “ABB”, “Hyunday”, “State Grid Corp of China”, “Toyota”, “Ford”, “Kia”, “Innogy”, “BYD”, “Honda” e “Volkswagen”.

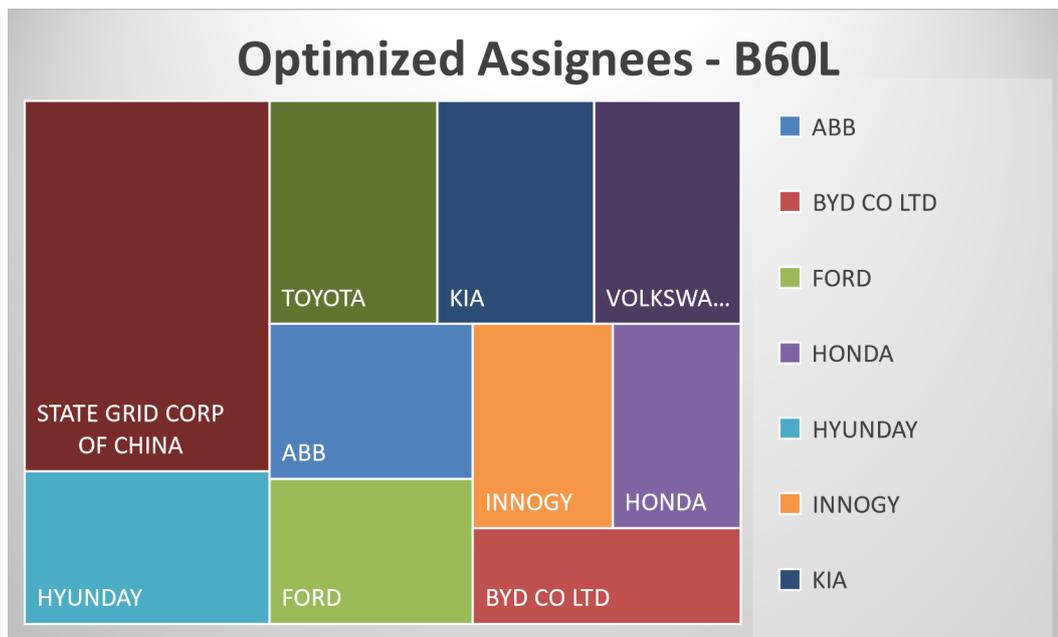


Figura 4.26: Assignees – IPC B60L

4.7 Analisi inventors

In ultima analisi, sono stati individuati i 20 inventori più prolifici, per numero di brevetti pubblicati, all’interno del dataset. Tramite questo studio si cerca di identificare le figure principali per le aziende riguardo l’insieme di abilità, conoscenze e competenze necessarie allo sviluppo di nuove invenzioni e tecnologie all’interno di un settore. In aggiunta, conoscere l’identità degli inventori permette di svolgere successive ricerche aziendali, culturali e professionali, come ad esempio indagare riguardo le loro carriere accademiche, allo scopo di estrapolare il fattore chiave tale da renderli così produttivi.

In Tabella 4.8 vengono riportati, in ordine decrescente per numero di brevetti, gli inventori e per ciascuno la propria azienda di appartenenza.

Si osserva che i 20 inventori più prolifici appartengono a 10 aziende (prevalentemente ci-

nesi). In ordine decrescente, per numero di brevetti, sono le seguenti: “State Grid Corp of China”, “Innogy se”, “Zhengzhou yutong”, “ABB”, “BYD”, “Beijing automobile”, “Beijing Yougan Technology”, “Hyundai”, “Beijing Guoxin Zhidian” e “Guochuang New Energy”.

Tabella 4.8: Top 20 Inventors

Inventors	Assignee	# Brevetti
<i>Wang, Wei</i>	State Grid Corp of China	62
<i>Mueller-Winterberg, Christian</i>	Innogy se	61
<i>Helnerus, Stefan</i>	Innogy se	57
<i>Huang, Jian</i>	Zhengzhou yutong	42
<i>Cole, Gregory A.</i>	ABB	42
<i>Wang, Chao</i>	BYD	40
<i>Li, Wei</i>	State Grid Corp of China	39
<i>Jiang, Rong-xun</i>	Beijing automobile	38
<i>Wang, Zhe</i>	Beijing Yougan Technology	34
<i>Eakins, William J.</i>	ABB	34
<i>Lee, Woo Young</i>	Hyundai	33
<i>Liu, Feng</i>	Beijing Guoxin Zhidian	32
<i>Gao, Yang</i>	Beijing Guoxin Zhidian	32
<i>Zhang, Bing-jie</i>	Beijing Guoxin Zhidian	31
<i>Yang, Jun-qiang</i>	Beijing Guoxin Zhidian	31
<i>Su, Wei</i>	Beijing automobile	31
<i>Liu, Ran</i>	Beijing Guoxin Zhidian	31
<i>Li, De-sheng</i>	Guochuang New Energy	31
<i>He, Fan-bo</i>	Beijing Yougan Technology	30
<i>Ge, Jun-jie</i>	Beijing Yougan Technology	30

Capitolo 5

Conclusioni

Il mercato dei dispositivi di ricarica è in forte sviluppo. Negli ultimi anni, molte aziende hanno progettato e costruito nuovi metodi e infrastrutture di ricarica veloce per veicoli elettrici. In seguito agli studi, tramite il Patent Landscape Report, sul tempo, sulla geografia, sulle categorie tecnologiche, sulla quantità e qualità dei brevetti, sulla concentrazione del mercato e sugli inventori, è possibile sintetizzare i risultati nei successivi punti chiave.

Dal 2010 al 2018 vi è una scarsità di brevetti registrati. Ciò dimostra il recente sviluppo di queste tecnologie, e di conseguenza gli investimenti delle aziende in ricerca e sviluppo sono in continuo aumento. In questo settore, dal 2018 al 2019 la pubblicazione di brevetti è aumentata di quasi il 3000 %, mentre dal 2019 al 2021 vi è un incremento annuale in media del 20 %.

Analizzando la distribuzione dei brevetti nel mondo, si è ottenuto che la Cina è il primo paese per numero di brevetti registrati, con circa il 61 % rispetto ai primi 20 paesi. Al secondo posto nel ranking si posizionano gli Stati Uniti con l'11 %. La Germania, primo paese in Europa, insieme alla Corea e al Giappone dimostrano un forte interesse per le tecnologie in esame, ricoprendo circa il 5 % ciascuno. Gli European Patent Office (EPO), brevetti registrati in Europa, rappresentano il 6 %. Infine, l'Ufficio Brevetti Internazionale costituisce all'incirca il 4 %.

In seguito, mediante il campo “Priority Country Code”, sono stati individuati i primi 10 paesi di deposito prioritario della domanda di brevetto e risultano essere i seguenti: Cina, Stati Uniti, Germania, Corea, Giappone, Ufficio Europeo dei Brevetti, Ufficio Brevetti Internazionale, Francia, Regno Unito e Taiwan.

Al fine di analizzare le categorie tecnologiche, sono stati utilizzati i codici IPC (4 caratteri). Le sottoclassi che contengono il maggior numero di brevetti sono: B60L (13989 brevetti), H02J (4489 brevetti), H01R (1058 brevetti). Il codice B60L comprende alcune apparecchiature elettriche utilizzate per i veicoli a propulsione elettrica. La sottoclasse H02J contiene invenzioni riguardo circuiti o sistemi per l'alimentazione di energia elettrica. Invece H01R raggruppa tutti i tipi di dispositivi per la connessione di linee elettriche.

I maggiori players focalizzati sullo sviluppo della tecnologia in esame sono colossi del settore elettrico e automotive. Se si analizzano i dati dal punto di vista quantitativo, le aziende con un maggior numero di brevetti sono: “State Grid Corp of China”, “Hyundai Motor”, “Toyota Motor”, “Kia Motors”, “Volkswagen”, “ABB”, “Ford”, “Innogy se”, “Honda Motor”, “BYD” e “Porsche”. Al contrario, sono state svolte due analisi per valutare l'utilità di un brevetto, tramite il “Count of Citing Patents”, ossia numero di citazioni che un brevetto ha ricevuto in successive invenzioni.

Nella prima analisi, sono state valutate le aziende mediante il calcolo di un indice (rapporto tra numero di citazioni ricevute e numero totale di brevetti registrati). Il risultato evince che l'azienda “Nio”, avendo l'indice più alto (pari a 1,05), risulta essere qualitativamente la migliore tra le presenti nel campione analizzato.

Invece, nella seconda analisi, tramite una media ponderata, si è tenuto in considerazione il peso degli anni, in quanto i brevetti pubblicati in anni più lontani da oggi hanno maggiore probabilità di essere citati in nuove invenzioni. Analizzando il grafico, la distribuzione dei punti appare simile al grafico costruito nel precedente studio. L'azienda con l'indice più alto risulta essere sempre “Nio”, seguita da “Huawei Technologies” e “Chargepoint Inc”.

Le migliori 50 aziende, per numero di brevetti pubblicati, rappresentano circa il 25 % rispet-

to al totale. Infatti, tramite il calcolo dell'indice di Herfindahl (pari a 4,4 %) e la costruzione del grafico di Pareto, il mercato risulta non essere concentrato.

In ultima analisi, sono stati raggruppati in un ranking i 20 inventori più prolifici per numero di brevetti pubblicati, al fine di scoprire il fattore chiave che li rende così produttivi. I 20 inventori appartengono principalmente a 10 aziende: “State Grid Corp of China”, “Innogy se”, “Zhengzhou yutong”, “ABB”, “BYD”, “Beijing automobile”, “Beijing Yougan Technology”, “Hyundai”, “Beijing Guoxin Zhidian” e “Guochuang New Energy”.

Appendice

Appendice A

Allegato 1 - Codici IPC selezionati

Tabella A.1: Codici IPC selezionati

IPC Codes [29]	# Brevetti [36]	Descrizione [29]
B60L 53/10	17015	Caratterizzato dal trasferimento di energia tra la stazione di ricarica e il veicolo
B60L 53/12	3784	Trasferimento di energia induttivo
B60L 53/122	332	Circuiti o metodi per pilotare la bobina primaria, ovvero fornire energia elettrica alla bobina
B60L 53/126	364	Metodi per associare un veicolo e una stazione di ricarica, ad esempio stabilire una relazione uno a uno tra un trasmettitore di potenza wireless e un ricevitore di potenza wireless
B60L 53/14	13044	Trasferimento di energia conduttivo
B60L 53/16	8445	Connettori, ad es. spine o prese, appositamente adattati per la ricarica di veicoli elettrici
B60L 53/18	2691	Cavi appositamente adattati per la ricarica di veicoli elettrici

(Continua alla pagina successiva)

(Continua dalla pagina precedente)

B60L 53/22	3526	Dettagli costruttivi o disposizioni di convertitori di carica appositamente adattati per la ricarica di veicoli elettrici
B60L 53/24	548	Utilizzo del convertitore di propulsione del veicolo per la ricarica
B60L 53/302	3165	Raffreddamento delle apparecchiature di ricarica
B60L 53/31	11278	Colonnine di ricarica appositamente adattate per veicoli elettrici
B60L 53/34	241	Dispositivi a spina o a presa appositamente adattati per la ricarica induttiva senza contatto di veicoli elettrici
B60L 53/35	2674	Mezzi per la regolazione automatica o assistita della posizione relativa di dispositivi di ricarica e veicoli
B60L 53/50	2852	Stazioni di ricarica caratterizzate da mezzi di accumulo o generazione di energia
B60L 53/60	9025	Monitoraggio o controllo delle stazioni di ricarica
B60L 55/00	2259	Disposizioni per la fornitura di energia immagazzinata all'interno di un veicolo a una rete elettrica, ovvero disposizioni da veicolo a rete [V2G]
H02J 3/34	713	Disposizioni per il trasferimento di energia elettrica tra reti di frequenza sostanzialmente diversa

(Continua alla pagina successiva)

(Continua dalla pagina precedente)

H04W 4/44	6471	Servizi appositamente adattati per la comunicazione tra veicoli e infrastrutture, ad esempio da veicolo a cloud [V2C] o da veicolo a casa [V2H]
H04W 4/80	28283	Servizi che utilizzano comunicazioni a corto raggio, ad es. comunicazione in campo vicino [NFC], identificazione a radiofrequenza [RFID] o comunicazione a bassa energia
H02G 11/00	24239	Disposizioni di cavi elettrici o linee tra parti relativamente mobili
B60L 53/00	42093	Metodi di ricarica delle batterie, appositamente adattati per veicoli elettrici; Stazioni di ricarica o relative apparecchiature di ricarica di bordo; Scambio di elementi di accumulo di energia nei veicoli elettrici
B60L 53/124	253	Rilevamento o rimozione di corpi estranei
B60L 53/20	2659	Caratterizzato da convertitori situati nel veicolo
B60L 53/30	18810	Particolari costruttivi delle stazioni di ricarica
B60L 53/36	698	Mezzi per la regolazione automatica o assistita della posizione relativa di dispositivi di ricarica e veicoli - posizionando il veicolo
B60L 53/37	459	Mezzi per la regolazione automatica o assistita della posizione relativa di dispositivi di ricarica e veicoli - utilizzando la determinazione ottica della posizione, ad es. utilizzando telecamere
B60L 53/38	1060	Appositamente adattato per la ricarica mediante trasferimento di energia induttivo

(Continua alla pagina successiva)

(Continua dalla pagina precedente)

B60L 53/39	100	Con attivazione sensibile alla posizione delle bobine primarie
B60L 53/51	1700	Stazioni di ricarica caratterizzate da mezzi di accumulo o generazione di energia - mezzi fotovoltaici
B60L 53/52	332	Stazioni di ricarica caratterizzate da mezzi di accumulo o generazione di energia - generatori eolici
B60L 53/53	1089	Stazioni di ricarica caratterizzate da mezzi di accumulo o generazione di energia - batterie
B60L 53/54	164	Stazioni di ricarica caratterizzate da mezzi di accumulo o generazione di energia - celle a combustibile
B60L 53/55	79	Stazioni di ricarica caratterizzate da mezzi di accumulo o generazione di energia - condensatori
B60L 53/56	33	Stazioni di ricarica caratterizzate da mezzi di accumulo o generazione di energia - mezzi di stoccaggio meccanico, ad es. volani
B60L 53/57	242	Stazioni di ricarica caratterizzate da mezzi di accumulo o generazione di energia - stazioni di ricarica senza collegamento a reti elettriche
B60L 53/62	1900	Monitoraggio o controllo delle stazioni di ricarica - in risposta a parametri di carica, ad es. corrente, tensione o carica elettrica
B60L 53/63	881	Monitoraggio o controllo delle stazioni di ricarica - in risposta alla capacità della rete

(Continua alla pagina successiva)

(Continua dalla pagina precedente)

B60L 53/64	635	Monitoraggio o controllo delle stazioni di ricarica - ottimizzazione dei costi energetici, ad esempio rispondendo alle tariffe elettriche
B60L 53/65	1007	Monitoraggio o controllo delle stazioni di ricarica - che comporta l'identificazione dei veicoli o dei loro tipi di batteria
B60L 53/66	4047	Monitoraggio o controllo delle stazioni di ricarica - trasferimento dati tra stazioni di ricarica e veicoli
B60L 53/67	684	Monitoraggio o controllo delle stazioni di ricarica - controllo di due o più stazioni di ricarica
B60L 53/68	1097	Monitoraggio o controllo delle stazioni di ricarica - monitoraggio o controllo fuori sede, ad es. telecomando

Appendice B

Allegato 2 - Query testate

Query	Records	aggiunta IPC	keywords rimosse	rumori	keywords da aggiungere
IC=(B60L005072) OR IC=(B60	225270				
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	80753				
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	53496				
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	43061				
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	44658				
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	43384				
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	43177				
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	41857				
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	40321				
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	37016				
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	45280				
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	38326				
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	21525				
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	21686	h02g 11/00			
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	24171	h02j 50/10			
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	24171	h02j 50/10	power grid		
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	24332	h02j 50/10, h02g 11/00	power grid		
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	24456	h04w 4/44			
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	24800	h04w 4/44, h04w 4/80			
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	23853		power grid, power feeding		
				charging circuit - battery electric power - system electric power - feeding - system energy storage electric vehicle - power conversion	charging device - electric vehicle power supply NEAR15 electric* vehicle*
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	23892		electric power aggiustato		
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	19995				
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	19856		train		
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	19595		OR TAB=((charging ADJ circuit) NEAR2 (battery))		
((IC=(B60L005072) OR IC=(B6	17889				

Figura B.1: Query testate a

((IC={B60L005072}) OR IC={B60L005072})	17785		airplane tire	mouse power tool farm field	
((IC={B60L005072}) OR IC={B60L005072})	17750			ship driver's seat monitoraggio - supply network electric bus DECIDERE! discharge system DECIDERE! control device power supply DECIDERE! power storage NEAR5 temperature drive motor electric motor NEAR5 electric vehicle safety device NEAR5 electric vehicle ECU Power supply control device for charging an electric vehicle meter e current più vicini oppure inserire altre parole (es: electric vehicle) charger battery near electric vehicle oppure togliere da vicino a robot relè - vehicle DECIDERE! oppure relay device first-aid kit shoe acousto-optic rechargeable	

Figura B.2: Query testate b

((IC={B60L005072}) OR IC={B60L005072})	16117			monitoraggio - supply network control device power supply DECIDERE! drive motor Power supply control device for charging an electric vehicle meter e current più vicini oppure inserire altre parole (es: electric vehicle) charger battery near electric vehicle oppure togliere da vicino a robot relè - vehicle DECIDERE! oppure relay device in-vehicle power supply PWM DECIDERE! STRADDLE-TYPE	
((IC={B60L005072}) OR IC={B60L005072})	16073			power supply NEAR5 control device drive motor PWM DECIDERE! STRADDLE-TYPE electromotor scooter wind power control device NEAR5 electric vehicle	

Figura B.3: Query testate c

Appendice C

Allegato 3 - Query finale

Tabella C.1: Query utilizzata nel PLR

((IC=(B60L005310) OR IC=(B60L005312) OR IC=(B60L0053122) OR
IC=(B60L0053126) OR IC=(B60L005314) OR IC=(B60L005316) OR
IC=(B60L005318) OR IC=(B60L005322) OR IC=(B60L005324) OR
IC=(B60L0053302) OR IC=(B60L005331) OR IC=(B60L005334) OR
IC=(B60L005335) OR IC=(B60L005350) OR IC=(B60L005360) OR IC=(B60L005500)
OR IC=(H02J000334) OR IC=(H04W000444) OR IC=(H04W000480)
OR IC=(B60L005300) OR IC=(B60L0053124) OR IC=(B60L005320) OR
IC=(B60L005330) OR IC=(B60L005336) OR IC=(B60L005337) OR IC=(B60L005338)
OR IC=(B60L005339) OR IC=(B60L005351) OR IC=(B60L005352) OR
IC=(B60L005353) OR IC=(B60L005354) OR IC=(B60L005355) OR IC=(B60L005356)
OR IC=(B60L005357) OR IC=(B60L005362) OR IC=(B60L005363) OR
IC=(B60L005364) OR IC=(B60L005365) OR IC=(B60L005366) OR IC=(B60L005367)
OR IC=(B60L005368) OR IC=(H02G001100)) AND (TAB=(refueling ADJ station)
OR TAB=((charging ADJ station) NEAR15 ((electric* ADJ vehicle*) OR (power)))
OR TAB=((charging ADJ connection) NEAR15 ((vehicle) OR (charging ADJ station)))
OR TAB=(charging ADJ infrastructure) OR TAB=((charging ADJ system) NEAR15
(electric* ADJ vehicle*)) OR TAB=((charging ADJ electric) NEAR vehicle*) OR

TAB=((charging ADJ plug) NEAR15 ((charg* ADJ socket) OR (battery))) OR
 TAB=(charging ADJ battery) OR TAB=(charging ADJ socket) OR TAB=((charge
 ADJ cable*) NEAR15 (electric* ADJ vehicle*)) OR TAB=((electrical ADJ con-
 nector) NEAR15 ((charg*) OR (pin) OR (vehicle ADJ side))) OR TAB=((charger
 ADJ link) NEAR ((electric* ADJ vehicle*) OR (electrical ADJ connector))) OR
 TAB=(charge ADJ time) OR TAB=(charger ADJ bracket) OR TAB=((electric ADJ po-
 wer) NEAR15 (electric* ADJ vehicle*)) OR TAB=((electric ADJ power) NEAR15
 (power ADJ grid)) OR TAB=(electrical ADJ converter) OR TAB=(electric ADJ ve-
 hicle*) OR TAB=(EVSE) OR TAB=((energy ADJ storage) NEAR5 (power ADJ
 electric)) OR TAB=((energy ADJ storage) NEAR15 (electric* ADJ vehicle*)) OR
 TAB=((AC ADJ power) NEAR10 ((charging ADJ system) OR (electric* ADJ ve-
 hicle*) OR (grid))) OR TAB=((DC ADJ power) NEAR5 ((output) OR (grid))) OR
 TAB=((AC ADJ voltage) NEAR10 (electric* ADJ vehicle*)) OR TAB=((DC ADJ vol-
 tage) NEAR10 ((electric* ADJ vehicle*) OR (charging ADJ system))) OR TAB=(supply
 ADJ network) OR TAB=((meter) NEAR15 ((current) OR (energy) OR (electric*
 ADJ vehicle*))) OR TAB=((storage ADJ battery) NEAR20 vehicle) OR TAB=(branch
 ADJ circuit) OR TAB=(wallbox) OR TAB=((charging ADJ device) NEAR15 (elec-
 tric* ADJ vehicle*)) OR TAB=((power ADJ supply) NEAR15 (electric* ADJ vehi-
 cle*)) NOT TAB=(telephone) NOT TAB=(railway ADJ vehicle*) NOT TAB=(bicycle)
 NOT TAB=(mouse) NOT TAB=(power ADJ tool) NOT TAB=(farm ADJ field) NOT
 TAB=(industrial ADJ vehicle) NOT TAB=(smartphone) NOT TAB=(video ADJ came-
 ra) NOT TAB=(electronic ADJ equipment) NOT TAB=((electronic ADJ device) NEAR5
 (charging ADJ battery)) NOT TAB=(electronic ADJ device) NOT TAB=(telematic* ADJ
 box) NOT TAB=((short ADJ circuit) NEAR15 (electric ADJ motor)) NOT TAB=(OBC)
 NOT TAB=(powder) NOT TAB=(ship) NOT TAB=((vehicle) NEAR5 (door)) NOT
 TAB=((computer) NEAR5 (control)) NOT TAB=(seat) NOT TAB=((power ADJ stora-
 ge) NEAR5 (temperature)) NOT TAB=(ECU) NOT TAB=((sport) NEAR5 (mechanism
 ADJ field)) NOT TAB=((in ADJ vehicle) NEAR5 (power ADJ supply))

NOT TAB=(first ADJ aid ADJ kit) NOT TAB=(shoe) NOT TAB=(monitoring NEAR5 (supply ADJ network)) NOT TAB=((acousto ADJ optic) NEAR5 (rechargeable ADJ battery)) NOT TAB=((electric ADJ motor) NEAR5 (electric ADJ vehicle)) NOT TAB=((charger ADJ battery) NEAR5 (robot)) NOT TAB=(straddle ADJ type) NOT TAB=((safety ADJ device) NEAR5 (electric ADJ vehicle)) NOT TAB=(train) NOT TAB=(relay ADJ device) NOT TAB=(wheelchair) NOT TAB=((power ADJ supply) NEAR5 (control ADJ device)) NOT TAB=((protection) NEAR5 (charging ADJ pile)) NOT TAB=((mobile ADJ device*) NEAR15 (charg*)) NOT TAB=((mobile ADJ device*) NEAR15 (battery)) NOT TAB=(PWM) NOT TAB=(heat ADJ storage ADJ device) NOT TAB=(drive ADJ motor) NOT TAB=(wireless ADJ power ADJ receiver) NOT TAB=(airplane) NOT TAB=((control ADJ device) NEAR5 (electric* ADJ vehicle*)) NOT TAB=(tire) NOT TAB=((control ADJ method) NEAR5 (generator)) NOT TAB=(electrical ADJ conductor) NOT TAB=(controlling NEAR5 relay) NOT TAB=(battery ADJ system) NOT TAB=(electromotor) NOT TAB=(scooter) NOT TAB=((sealing ADJ cup) OR (sealed ADJ cup)) NOT TAB=((ground ADJ fault) NEAR5 (electric* ADJ vehicle*)) NOT TAB=((electric* ADJ vehicle*) NEAR5 (structure)) NOT TAB=(electromagnetic ADJ shock) NOT TAB=((vibration) NEAR5 (motor ADJ vehicle)) NOT TAB=((electric* ADJ vehicle*) NEAR5 (power ADJ conversion)) AND AY>=(2010));

Bibliografia e Sitografia

- [1] <https://servicetec.it/>.
- [2] <https://blog.senec.it/>.
- [3] <https://blog.cvaenergie.it/>.
- [4] <https://pulsee.it/>.
- [5] <https://www.brumbrum.it/>.
- [6] UNEP - ILO. *Green Jobs: Towards decent work in a sustainable, low-carbon world*. 2008.
- [7] <https://www.regione.piemonte.it/>.
- [8] Rik De Doncker. *E-mobility report*. EnergyStrategy Group, 2018.
- [9] <https://www.henkel.it/>.
- [10] <https://www.e-station.it/>.
- [11] <https://www.dazetechnology.com/>.
- [12] ARERA. *Mercato e caratteristiche dei dispositivi di ricarica per veicoli elettrici*. Aprile 2021.
- [13] <https://www.conrad.it/>.
- [14] VISSMANN. *Colonnine e infrastrutture di ricarica auto elettriche*. Aprile 2021.
- [15] ACEA. <https://www.acea.auto/press-release/electric-cars-10-eu-countries-do-not-have-a-single-charging-point-per-100km-of-road/>. 9/09/2021.
- [16] <https://www.quattroruote.it/>. 3/11/2021.

-
- [17] <https://www.acea.auto/press-release/risk-of-two-track-europe-for-e-mobility-with-sharp-divisions-in-roll-out-of-chargers-auto-industry-warns/>. 29/06/2021.
- [18] EAFO. *World Bank*.
- [19] <https://www.mandatodirettoenergiaegas.it/>.
- [20] <https://www.motus-e.org/>.
- [21] <https://insideevs.it/>.
- [22] <https://elettromagazine.it/>.
- [23] G. Buja. *EV charging infrastructure. Course of Electric Road Vehicles*. 2016.
- [24] <https://www.ieee.org/>.
- [25] G. Buja. *Wireless Power Transfer (WPT) charging. Course of electric road vehicles*. 2014.
- [26] <https://www.cameracommercio.cl.it/>.
- [27] <http://www.prefettura.it/>.
- [28] EUIPO - EPO. *Intellectual Property Teaching KIT, IP Basics*. 2016.
- [29] <https://www.wipo.int/>.
- [30] <https://uibm.mise.gov.it/>.
- [31] <https://www.ige.ch/>.
- [32] <https://patentscope.wipo.int/>.
- [33] <https://www.francomartegani.it/>.
- [34] WIPO. *Guidelines for preparing Patent Landscape Reports*. 2015.
- [35] <https://sagaciousresearch.com/>.
- [36] <https://app.patentinspiration.com/>.
- [37] <https://www.derwentinnovation.com/>.
- [38] <https://clarivate.com/>.

- [39] Thure Traber. Andreas Schroeder. *The economics of fast charging infrastructure for electric vehicles*. ELSEVIER. 28/01/2012.
- [40] Lisa Ryan. Sarah LaMonaca. *The state of play in electric vehicle charging services – A review of infrastructure provision, players, and policies*. ELSEVIER. 2022.
- [41] Prasenjit Mandal. Rajeev Ranjan Kumar Abhishek Chakraborty. *Promoting electric vehicle adoption: Who should invest in charging infrastructure?* ELSEVIER. 2021.
- [42] Jan Kluge. Ulrike Illmann. *Public charging infrastructure and the market diffusion of electric vehicles*. ELSEVIER. 2020.
- [43] O. Jouini M.O. Metais. *Too much or not enough? Planning electric vehicle charging infrastructure: A review of modeling options*. ELSEVIER. 2022.
- [44] <https://www.okpedia.it/>.