Politecnico di Torino

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Gestionale
A.a. 2020/2021
Sessione di Laurea giugno 2022

Patent landscape della micromobilità elettrica

Relatore:
Prof. Federico Caviggioli

Candidato:
Gianluca Pascariello

Sommario

Elenco figure 5

Elenco tabelle 6

Abstarct 7

1. La micromobilità elettrica 8

1.1. E-scooter 8

1.2. E-bike 11

1.3. Hoverboard 14

1.4. Segway 15

1.5. Monowheel 16

1.6. Mercato della micromobilità elettrica 17

1.6.1. Incentivi governativi e introduzione della normativa stradale 19

1.6.2. Mercato dell'e-scooter ed e-bike sharing 19

2. La proprietà intellettuale 29

2.1. Brevetto 30

2.1.1. Territorialità del brevetto 32

2.1.2. Contenuti di un brevetto 34

2.1.3. Classificazione ICP 35

2.1.4. Classificazione CPC 37

2.1.5. Patent Databases 37

3. Metodo di analisi e costruzione della query 39

3.1. Keywords e funzioni di ricerca 39

3.2. Query di ricerca 41

4. Analisi e risultati ottenuti 49

4.1. Andamento nel tempo e disposizione geografica 49

4.2. Codici e macroaree 53

4.3. I player di mercato dal 2010 ad oggi 55
4.4. Qualità dei brevetti 60
5. Conclusioni 66
Riferimenti bibliografici 73
Sitografia 75

Elenco figure

Figura 1: Schema Xiaomi Mi electric scooter 3 9
Figura 2: Immagini dal brevetto di Ogden Bolton depositato nel 1895 12
Figura 3: Bicicletta elettrica AOSTIRMOTOR 48V 14
Figura 4: Schema generico di un hoverboard 15
Figura 5: Schema generico di un Segway 16
Figura 6: Schema generico di un monowheel 17
Figura 7: Proiezioni di crescita del settore della micromobilità elettrica 18
Figura 8: Due categorie di shared mobility 20
Figura 9: Profitti del mercato dei veicoli in sharing globale [in miliardi di USD] 20
Figura 10: Diffusione dei modelli di sharing a confronto 22
Figura 11: Stima della dimensione di mercato dell'e-scooter per Regione 23
Figura 12: Posizionamento di mercato dei veicoli elettrici in relazione alla distanza media di una corsa 24
Figura 13: Estratto dallo studio di ripresa della micromobilità di McKinsey&Company 27
Figura 14: Prospetto dei Paesi aderenti al PCT 34
Figura 15: Schema riassuntivo della classificazione IPC 37
Figura 16: Evoluzione temporale del numero di patent 49
Figura 17: Disposizione territoriale dei brevetti registrati 51
Figura 18: Titolarità dei primi 3 Paesi in termini di numero di brevetti sul totale 52
Figura 19: Le 5 macrocategorie per maggior numero di brevetti 53
Figura 20: Le dieci aziende con maggior portafoglio brevetti dal 2010 al 2021 56
Figura 21: Le dieci aziende con maggior portafoglio brevetti dal 2010 al 2015 57
Figura 22: Le dieci aziende con maggior portafoglio brevetti dal 2016 al 2021 58
Figura 23: Confronto tra numero assoluto e pesato di citazioni 62
Figura 24: Prime quindici aziende nel mercato per quantità e qualità di brevetti 64

Elenco tabelle

Tabella 1: Query di ricerca con soli codici IPC 42
Tabella 2: Query di ricerca con soli codici CPC 44
Tabella 3: Query di ricerca con codici IPC e CPC 45
Tabella 4: Numero di brevetti vigenti nelle varie Nazioni 52
Tabella 5: Prime 10 aziende per percentuale di brevetti sul totale 59
Tabella 6: Pesi delle citazioni per anno 61
Tabella 7: Prima 5 aziende per totale numero di citazioni assoluto e pesato 62

Abstarct

L'obiettivo di questo lavoro è quello di definire lo stato attuale del mercato dei dispositivi di micromobilità elettrica e fornire una visione ampia di come questo sta evolvendo sia a livello geografico che a livello competitivo, lo strumento utilizzato al fine di ottenere tale finalità è quello del patent lanscape. Nel primo capitolo di questo elaborato si propone una panoramica generale sulla micromobilità elettrica e i mezzi da cui essa è composta. Verranno proposte delle schematizzazioni e nel dettaglio saranno descritti i componenti principali di queste tecnologie. Nella seconda parte di questo capitolo si analizzerà la situazione attuale del mercato e le proiezioni di crescita future con particolare attenzione ai driver di espansione e ai modelli di sharing, che costituiscono un incisivo fattore di adozione e diffusione di alcuni di questi veicoli. Il secondo capitolo affronta in maniera puntuale e dettagliata sia la composizione di un brevetto che le classificazioni relative a questi, elementi che sono fondamentali per la corretta comprensione e interpretazione dei dati necessari alle successive analisi. Il terzo capitolo contiene tutto ciò che concerne la definizione della metodologia utilizzata per la costruzione del database con particolare attenzione all'enunciazione delle keyword, i codici individuati e le query costruite per l'interrogazione dei database internazionali di brevetti. Lo scopo del quarto capitolo è quello di presentare ed elaborare i dati estratti tramite la metodologia descritta nella sezione precedente. Infine, nell'ultima sezione di questo elaborato viene proposto un sunto dei risultati ottenuti durante l'analisi con relative riflessioni.

1. La micromobilità elettrica

Il settore dei veicoli a conduzione ibrida ed elettrica è in forte espansione nell'ultimo decennio, primo su tutti è il mercato dell'auto ma sempre più sta conquistando rilevanza anche quello della micromobilità elettrica. Complice di questa espansione è sicuramente la maggiore sensibilità all'impatto ambientale delle aree urbane che è in aumento sia nella popolazione che negli organi amministrativi. La micromobilità elettrica, infatti, mira a risolve le problematiche di inquinamento ma anche la congestione dei centri urbani offrendo una soluzione leggera e versatile spesso utile alle così dette tratte dell'ultimo miglio, ovvero spostamenti brevi che in auto risulterebbero più difficoltosi rispetto all'utilizzo di questi micromezzi elettrici.

La micromobilità elettrica si divide in cinque categorie di prodotto principali:

- E-scooter
- E-bike
- Hoverboard
- Segway
- Monowheel

Di queste esistono alcune varianti non riportate nell'elenco poiché si tratterebbe esclusivamente di mezzi contenenti le stesse tecnologie ma con morfologia strutturale marginalmente modificata.

1.1. E-scooter

L' e-scooter rappresenta una tecnologia giovane ma sicuramente più longeva di quanto comunemente si possa pensare. I primi segni di questo innovativo mezzo di trasporto leggero ed eco-friendly compaiono già nei primi anni Venti in alcune città europee ed americane; non si trattava di

mezzi sofisticati come quelli presenti ora sul mercato, ma era piuttosto una loro versione non motorizzata, costruita con casse o assi di legno sotto alle quali venivano montati piccole ruote o dei pattini a rotelle.

Con il tempo, l'avanzamento tecnologico ha trasformato questo semplice mezzo ricreativo in un dispositivo di trasporto strutturato e complesso. In figura 1 viene riportato un esempio schematico della componentistica di questo tipo di mezzi.

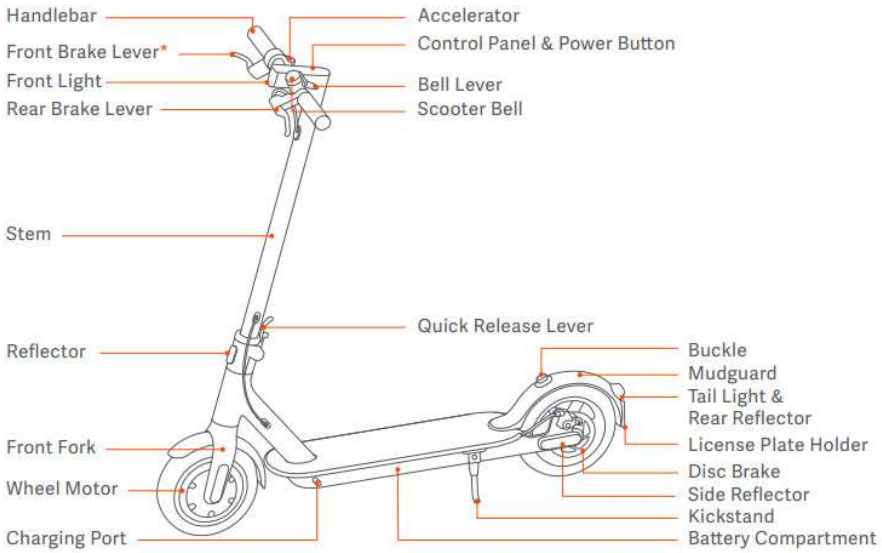

Figura 1: Schema Xiaomi Mi electric scooter 3

Si possono riassumere in tre gruppi fondamentali:

1. **il telaio e la parte ciclistica**: fanno parte di questa categoria tutte le componenti a cui viene affidato il compito di sorreggere la struttura e che assicurano la corretta mobilità del mezzo, comprese ruote o freni.
2. **la componentistica elettrica**: in particolare sono fondamentali le batterie (piombo acido, nichel-metallo idruro o al piombo acido e ioni di litio), il motore elettrico e l'acceleratore. Quest'ultimo corrisponde al dispositivo da cui dipende la modifica della velocità

e può essere un semplice modello a levetta o il più sofisticato modello a manopola. I modelli più recenti tenderanno ad avere motori CC (a corrente continua) del tipo brushless (ovvero senza spazzole) e senza ingranaggi. I motori CC brushless sfruttano la corrente per alimentare ad intermittenza tre coppie di bobine interne alla ruota, che una volta attivate, sviluppano un proprio campo magnetico. Con questo meccanismo esse andranno ad interagire con due magneti statici posti nella parte non mobile del motore, generando il movimento.[1]

3. **elettronica e controller**: di questo gruppo fa parte ovviamente l'intero impianto elettronico del mezzo, di cui due sono gli elementi essenziali per il suo funzionamento. La centralina, che si occupa della gestione del flusso di corrente inviando potenza al motore a seconda delle informazioni ricevute dell'acceleratore e il Battery Management System (BMS) che corrisponde al sistema che controlla la batteria e la sua ricarica. In particolare, quest'ultimo verifica che il suo funzionamento avvenga all'interno delle specifiche di sicurezza, evitando surriscaldamenti e guasti. Attraverso il BMS è, inoltre, possibile acquisire e visualizzare tutti i dati relativi al funzionamento della batteria, dalla corrente emessa alla carica residua. Esso agisce anche durante la ricarica verificando che la batteria sia alimentata dalla corretta quantità di corrente, abbreviando i tempi di ricarica e prolungandone la vita media.

[1] A. Kusko and S. M. Peeran, "Definition of the brushless DC motor," Conference Record of the 1988 IEEE Industry Applications Society Annual Meeting, 1988, pp. 20-22 vol.1, doi: 10.1109/IAS.1988.25036.

Parlando di veicoli a conduzione esclusivamente elettrica è necessario soffermarsi ad analizzare le tipologie di batterie che possono essere montate su di essi. Come anticipato le principali categorie di batterie sono:

- piombo acido
- nichel-metallo idruro
- piombo acido e ioni di litio

Le batterie al piombo acido sono le più diffuse in generale su tutti i veicoli elettrici e devono questo grande impiego al loro costo sostenuto e alla buona autonomia garantita. Sono tutt'ora, grazie a queste qualità, il dispositivo di avviamento preferito per le automobili e la fonte di energia preferita per i veicoli elettrici. Una valida alternativa la si ritrova nelle batterie al Nichel-metallo idruro (Ni-MH) che si frappongono tra le batterie a piombo acido e quelle più recenti agli ioni di litio, sia in termini di peso, essendo più pesanti delle seconde ma più leggere delle prime, sia in termini di costo, garantendo inoltre un notevole livello di autonomia. Come detto in precedenza le più recenti batterie sono quelle agli ioni di litio, esse sono superiori alle altre tipologie in tutte le caratteristiche di rilievo ovvero: leggerezza, compattezza, durata e autonomia, queste elevate prestazioni però sono controbilanciate da un elevato costo.[2]

1.2. E-bike

Le registrazioni mostrano che il primo brevetto per un dispositivo di trasporto personale elettrico, una bicicletta elettrica nello specifico, fu depositato alla fine del 1895 dall'inventore Ogden Bolten Jr. dell'Ohio, Stati Uniti. Il design di Ogden è ancora rudimentale rispetto agli standard odierni, ma rivoluzionario al momento della sua concezione. Questo brevetto, di cui si riporta un estratto in figura 2, raffigura un mezzo

[2] Iclodean, Calin & Varga, Bogdan & Burnete, N & Cimerdean, Denisa & Jurchiş, B. (2017). Comparison of Different Battery Types for Electric Vehicles. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 252. 012058. 10.1088/1757-899X/252/1/012058.

alimentato con un motore elettrico posto nel mozzo posteriore di una bicicletta.

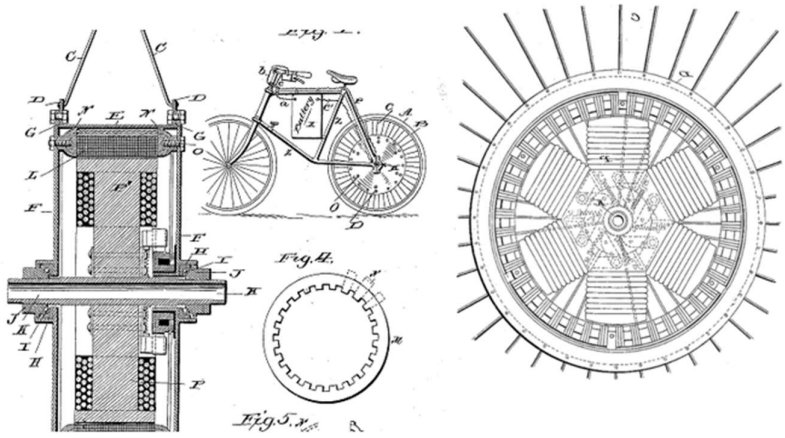

Figura 2: Immagini dal brevetto di Ogden Bolton depositato nel 1895

L'anno successivo, il produttore di biciclette Humber fece la prima esibizione pubblica di una bici elettrica durante una delle più grandi fiere del momento, lo Stanley Cycle Show di Londra, in Inghilterra. Questa e-bike, esattamente come fatto in precedenza da Ogden, era alimentata da una serie di batterie che agivano sulla ruota posteriore. In questa prima versione l'invenzione era controllata da un dispositivo a resistenza variabile posizionato sul manubrio, il quale non consentiva un totale controllo del mezzo e per questo sostituito con un sistema più sofisticato in quelli presenti ora sul mercato.

La tecnologia che attualmente si trova all'interno di una e-bike non è del tutto differente da quella presente in un monopattino elettrico. Inoltre, la vera differenza tra i vari prodotti, appartenenti a questa categoria, sta nella disposizione fisica sul mezzo degli elementi stessi.

Una e-bike può avere un motore centrale situato in prossimità del gruppo pedalistico (*mid drive motor*), interno al telaio, nel mozzo di una delle due

ruote (*hub motor*) o in prossimità del copertone (*roll drive motor* o *friction drive motor*). Le batterie, come nel caso del motore, possono trovarsi in punti differenti, tale posizione però non inficia sulle prestazioni tecnologiche del mezzo ma solo sulla stabilità.[3]

È importante sottolineare che nonostante le e bike siano un mezzo alimentato tramite corrente, esse mantengono il proprio sistema pedalistico nativo. Questo, oltre a consentire un maggior controllo da parte del conducente, permette, quando i livelli di batteria sono particolarmente bassi, di intervenire manualmente potendo continuare la propria corsa. Durante l'utilizzo manuale della bicicletta sarà attivo il sistema di ricarica a frizione presente nelle ruote che consentirà anche di ricaricare lentamente la batteria.

Di seguito viene riportato un esempio di e-bike con motore nella ruota posteriore e batteria esterna sul telaio.

[3] Mcloughlin, Ian & Narendra, I Komang & Leong, Hai & Koh, Lh & Nguyen, Bharath & Seshadri, Wei & Zeng, Chang & Yao. (2012). Campus Mobility for the Future: The Electric Bicycle. Journal of Transportation Technologies. 2. 10.4236/jtts.2012.21001.

Figura 3: Bicicletta elettrica AOSTIRMOTOR 48V

1.3. Hoverboard

La principale particolarità degli hoverboard risiede nel fatto di montare due motori indipendenti, uno per ruota, che muovendosi con velocità differenti permettono la modifica della direzione di marcia. Oltre ad un motore, su ogni ruota, sono presenti un giroscopio e un sensore di velocità e inclinazione. Questi elementi consentono, grazie all'elaborazione fatta dalla centralina, di rispondere ad un'inclinazione data dal conducente con un movimento tale da consentire a quest'ultimo di rimanere sempre in posizione verticale. In virtù di questo principio l'hoverboard viene spesso definito "scooter autobilanciato". Come per i casi precedenti i motori più frequenti in questi veicoli sono motori brushless a corrente continua e le batterie più frequentemente utilizzate sono quelle agli ioni di litio.[4]

Viene proposta di seguito una sua schematizzazione.

[4] Dineshkumar, A., Aadhithyan, V., Rajkumar, R., Sanjai, K., & Arasu, M. N. (2018). Hoverboard for Personal Transportation.

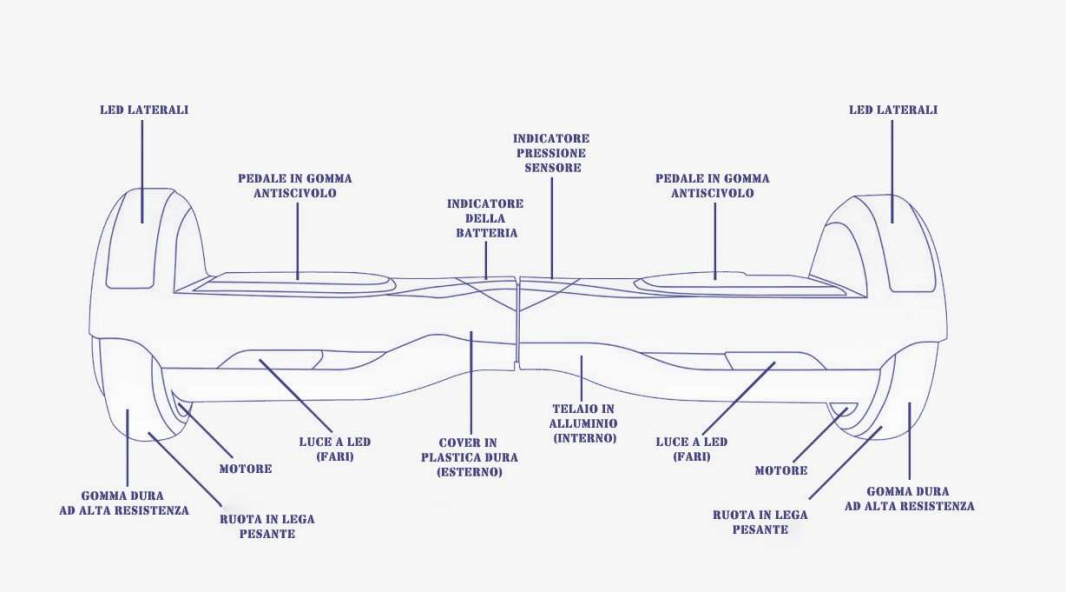

Figura 4: Schema generico di un hoverboard

1.4. Segway

Il Segway è stato inventato da Dean Kamen nel 2001 e regolamentato per la prima volta per la circolazione negli Stati Uniti nel 2002. Il dispositivo presenta due ruote laterali fissate ad una pedana pensata per mantenere più stabili possibile i piedi dell'utilizzatore. La propulsione non è attivata con lo spostamento del baricentro del conducente, come avviene negli hoverboard, ma piuttosto mediante l'inclinazione del manubrio che tramite la centralina comunica con i due motori presenti sulle due ruote. Durante lo stazionamento, tuttavia, viene utilizzato anche in questo veicolo il principio di autobilanciamento dell'hoverboard.

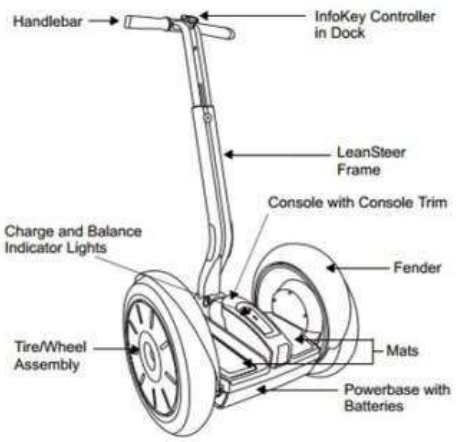

Figura 5: Schema generico di un Segway

La peculiarità del Segway è che, a valle di uno studio dedicato, è stato individuato come dispositivo particolarmente efficace per aiutare utilizzatori con disabilità funzionali.[5]

1.5. Monowheel

Il principio che sta alla base del funzionamento di questo veicolo è sostanzialmente identico a quello già affrontato precedentemente per l'hoverboard con l'unica differenza che l'utilizzatore resterà in equilibrio su di una sola ruota. Sarà quindi assistito dal sistema di autobalance già precedentemente descritto ma la facilità di sterzo e di portabilità è decisamente inferiore. Di seguito, anche in questo caso, viene riportato uno schema esplicativo della componentistica interessata.

[5] Sawatzky, Bonita & Denison, Ian & Langrish, Shauna & Richardson, Shonna & Hiller, Kelly & Slobogean, Bronwyn. (2007). The Segway Personal Transporter as an Alternative Mobility Device for People with Disabilities: A Pilot Study. Archives of physical medicine and rehabilitation. 88. 1423-8. 10.1016/j.apmr.2007.08.005.

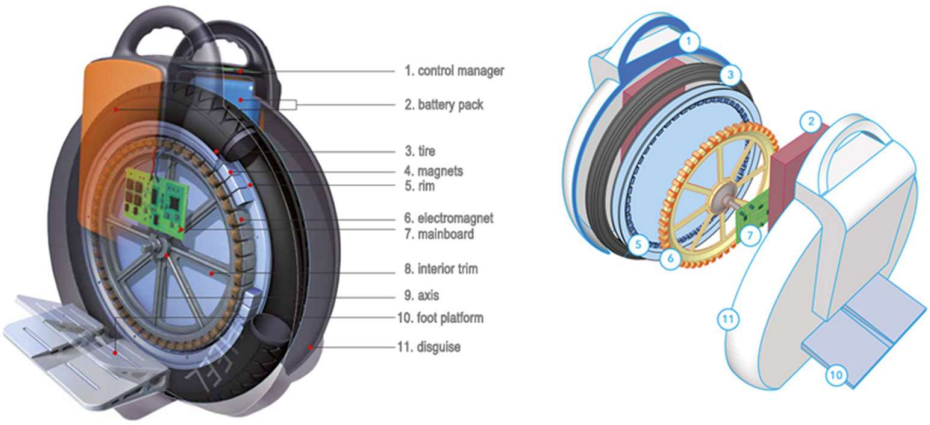

Figura 6: Schema generico di un monowheel

1.6. Mercato della micromobilità elettrica

Il mercato della micromobilità, come già detto in precedenza, segue grossomodo l'andamento di quello delle auto elettriche, in quanto, come quest'ultime è incentivato dai fattori che ne determinano l'espansione, ovvero, la crescente esigenza di riduzione delle emissioni atmosferiche delle città e gli incentivi provenienti dagli organi di governo. Per poter analizzare il mercato della micromobiltà elettrica è necessario fare una distinzione tra quello della vendita del mezzo al consumatore privato (Vehicle Ownership) e i modelli di sharing (ovvero tutti i sistemi di noleggio a breve termine) che sempre di più acquisiscono valore di mercato.

Gli analisti di Precedence Research hanno prodotto un report sulla market size della micromobilità elettrica, arrivando a stimare un CAGR (tasso annuo di crescita composto) pari a circa il 17% nei prossimi anni fino al 2030. Questo tasso viene calcolato secondo la formula riportata di seguito:

$$CAGR = \left(\frac{V_{finale}}{V_{iniziale}}\right)^{\frac{1}{t}} - 1$$

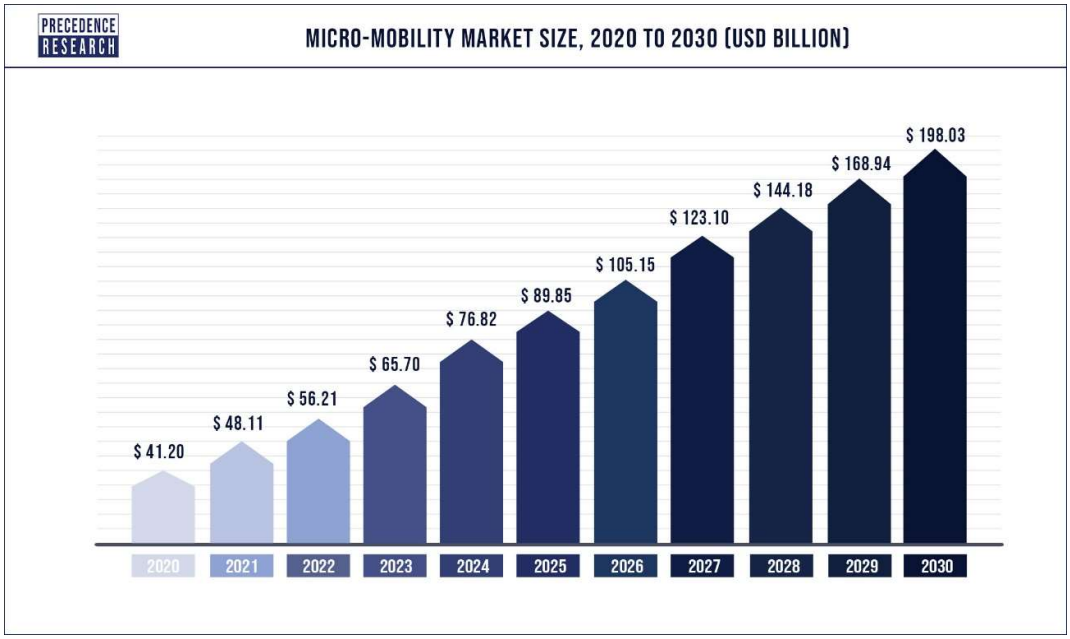

Figura 7: Proiezioni di crescita del settore della micromobilità elettrica

Questo report evidenzia inoltre che a livello geografico il mercato che attualmente presenta la dimensione maggiore è sicuramente quello asiatico, regione dove questo tipo di mobilità ha avuto il suo sviluppo iniziale. Tuttavia, sebbene quello asiatico sia il più grande, il mercato nord statunitense è quello che sta mostrando una crescita maggiore rispetto al resto del mondo.[6]

I fattori di crescita di questo mercato sono la crescente necessità di ridurre l'inquinamento atmosferico e i costi di trasporto, l'esigenza di avere un sistema di trasporto efficiente per brevi distanze e la riduzione della congestione del traffico nelle aree urbane. Allo stesso tempo i fattori che invece sfidano la crescita del mercato sono le condizioni metereologiche, l'indisponibilità delle infrastrutture richieste, la responsabilità legale indefinita e quindi relativo codice della strada e l'aumento delle minacce informatiche dovuto alla generazione di dati sui passeggeri e sui veicoli. Nel lungo termine si vedono delle notevoli opportunità di crescita dovute

[6] https://www.precedenceresearch.com/micro-mobility-market

all’impatto dell'IoT sul settore, 5G e Autonomous Technology e infine la crescente attenzione da parte degli organi amministrativi dei vari Stati.

1.6.1. Incentivi governativi e introduzione della normativa stradale

Moltissimi Stati in tutto il mondo hanno attivato iniziative per incentivare la diffusione di soluzioni di mobilità eco-friendly nelle aree urbane e metropolitane. Oltre ad istituire fondi di incentivo, i vari governi hanno dovuto mobilitarsi alla regolamentazione di questi mezzi nelle proprie strade per poter consentire, ma anche gestire, il notevole incremento di questi sistemi nelle proprie aree. In particolare, in Italia il transito di questi veicoli è stato regolamentato nel 2019 con una legge apposita sulla micromobilità che uniforma e-scooter, hoverboard, Segway e monowheel alla regolamentazione stradale già in vigore per le e-bike. Altre evoluzioni, atte all’integrazione di questi mezzi nella vita urbana sono state apportate nel 2020 dove sono stati introdotti dei parametri limite riguardo alla velocità, illuminazione, potenza del motore ed età del conducente.[7]

1.6.2. Mercato dell’e-scooter ed e-bike sharing

Come già accennato nella parte iniziale dell’analisi del mercato esiste una netta differenza tra il business della vendita del mezzo e quello dello sharing. Quest’ultimo è applicato solo a due categorie di micromezzo elettrico ovvero l’e-bike e l’e-scooter. È importante precisare che la “Shared Mobility” è composta da due categorie ovvero quella a corse condivise e quella a veicoli condivisi.

[7]https://www.mit.gov.it/comunicazione/news/micromobilita-elettrica-decreto-firmato-ecco-tutte-le-novita

Figura 8: Due categorie di shared mobility

In questa trattazione si fa riferimento esclusivamente alla seconda di queste categorie essendo per lo più, i mezzi analizzati, non adatti al trasporto di più passeggeri.

Rispetto all'e-scooter il servizio di bike sharing è già consolidato da tempo sul mercato esattamente come quello delle auto. Tenendo conto di queste due ultime categorie Statista ha prodotto un report che stima la crescita globale di questi mercati con un CAGR del 3,9%.[8]

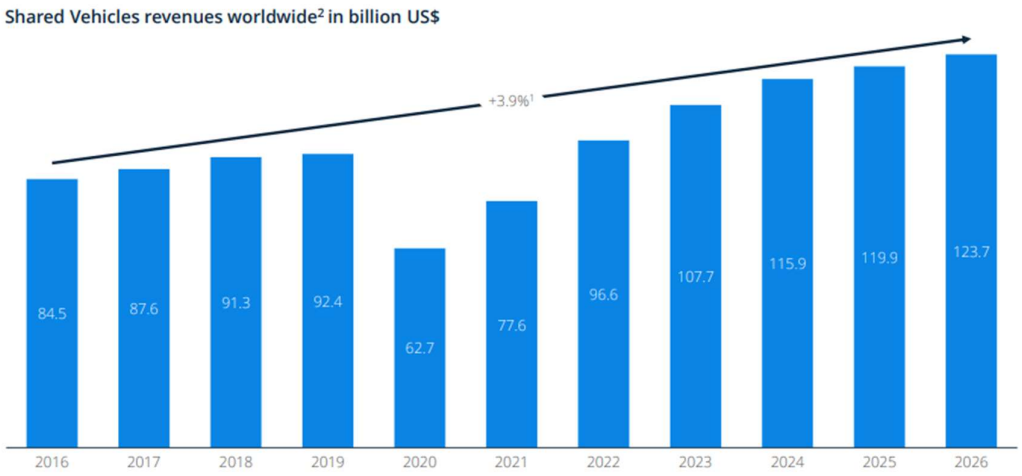

Figura 9: Profitti del mercato dei veicoli in sharing globale [in miliardi di USD]

[8] Statista, Mobility Market Outlook (September 2021)

Più nello specifico viene stimato un CAGR del 14% per il segmento dello sharing di biciclette elettriche nei prossimi 5 anni su scala globale.[9]

La prima apparizione di questo tipo di servizio anche per gli e-scooter si ha nel 2012, quando Scoot Networks ha rilasciato nelle aree urbane un veicolo in stile ciclomotore utilizzabile tramite noleggio a breve termine. Questo però, non ebbe larga diffusione a causa della sua impostazione "dock", ovvero che un mezzo poteva essere prelevato solo ed esclusivamente dal punto di deposito dell'azienda.

Nel 2017, Bird e Lime (forti player negli altri servizi di sharing) hanno introdotto, per la prima volta, i monopattini elettrici senza dock (quindi prelevabili da più postazioni poste nell'area del servizio e altrettanto depositati). Dal suo lancio a Santa Monica, California, Stati Uniti, Bird ha ampliato i suoi servizi in oltre 100 città e ha raggiunto una valutazione di 2 miliardi di dollari nel 2018. Nello stesso anno, Lime ha accumulato oltre 11,5 milioni di corse. Lyft e Uber, le più grandi società di sharing degli Stati Uniti, hanno introdotto i propri servizi nel 2018.

[9] https://www.alliedmarketresearch.com/bike-sharing-market-A11309

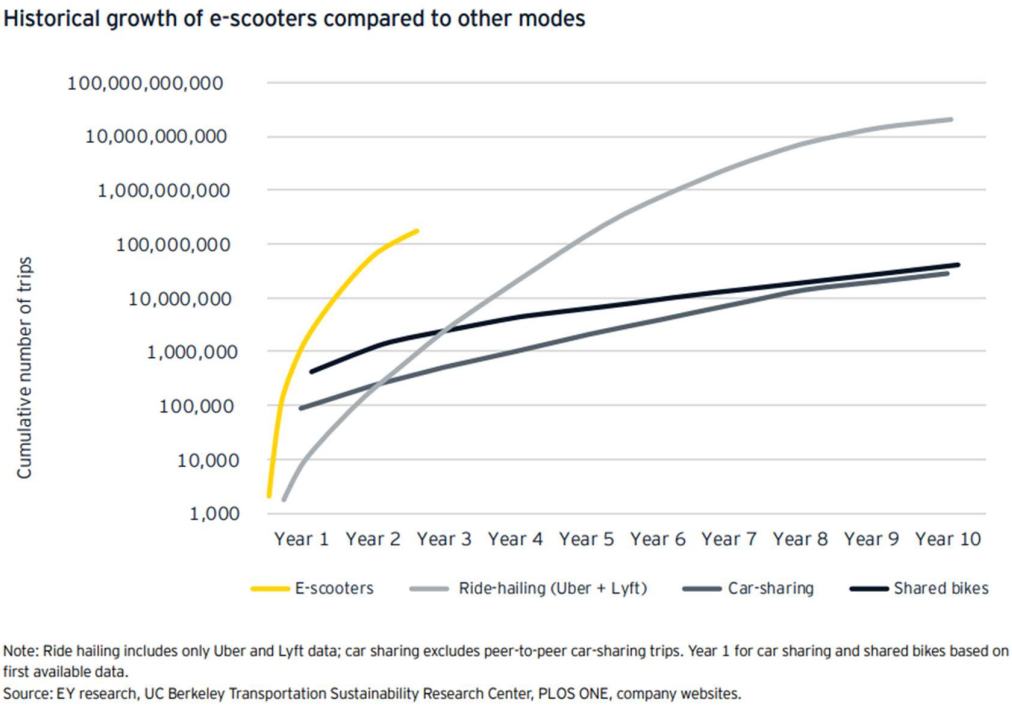

Figura 10: Diffusione dei modelli di sharing a confronto

Ponendo a confronto l'espansione dei vari modelli di sharing nei primi anni della loro stessa vita, come mostrato in figura 10, si può notare come l'e-scooter abbia avuto, in pochissimi anni, un'adoption superiore per numero di corse rispetto a mezzi già presenti sul mercato da molti anni come il car-sharing.

Tale informazione evidenzia la maggior propensione a adottare mezzi per il sostentamento energetico e la riduzione delle emissioni, mostrando anche una familiarità con modelli di business sharing, data la pregressa sperimentazione con altri tipi di mezzi come macchine, moto o biciclette.[10]

[10]https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/automotive-and-transportation/automotive-transportation-pdfs/ey-micromobility-moving-cities-into-a-sustainable-future.pdf

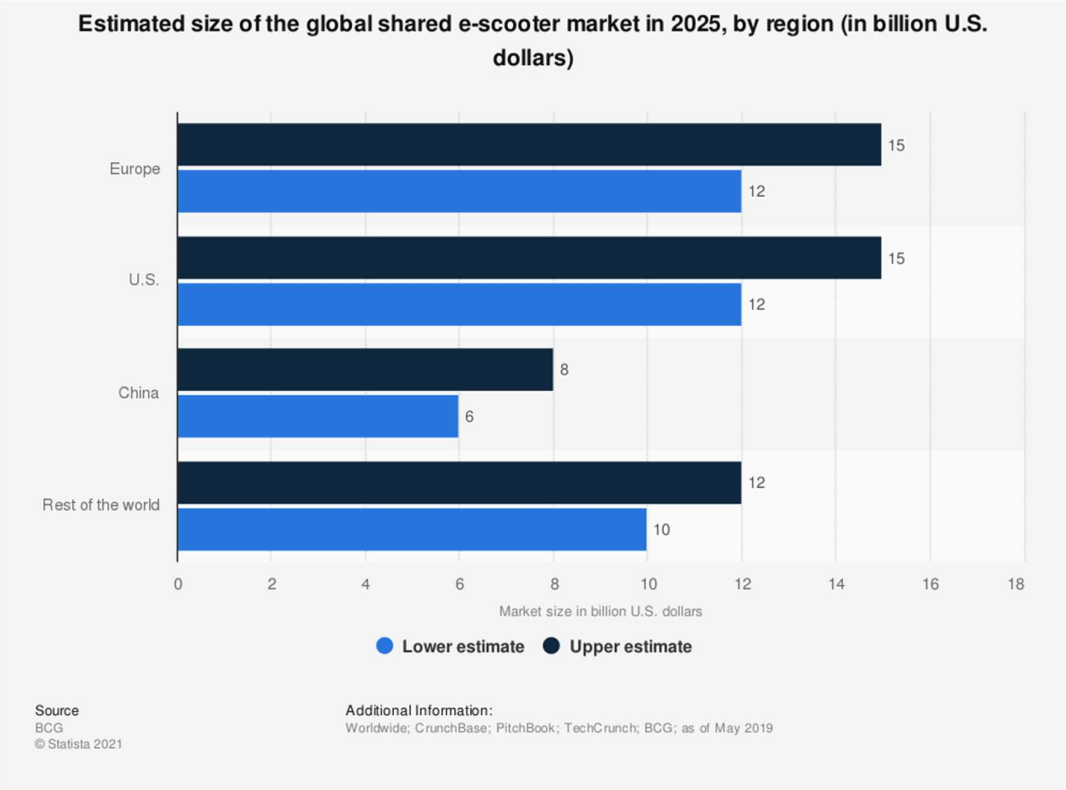

Figura 11: Stima della dimensione di mercato dell'e-scooter per Regione

Secondo il Boston Consulting Group, infatti, il successo dell'e-scooter sharing è in parte dovuto al fatto che il mercato in generale era già abituato all'utilizzo dello sharing come metodo di trasporto per altro tipo di mezzi, e inoltre si è andato a posizionare in una fascia di mercato ben definita, ovvero quella chiamata "viaggio del primo e dell'ultimo miglio". Secondo il BCG, infatti, circa il 35% di tutti i viaggi personali copre distanze inferiori a due km e il 75% di essi ammonta a meno di 10 km.

Figura 12: Posizionamento di mercato dei veicoli elettrici in relazione alla distanza media di una corsa

Grazie a questo posizionamento strategico il segmento dei monopattini elettrici copre solo parzialmente quello delle e-bike potendo evitare quindi effetti di cannibalismo tra i due servizi.

Considerando questo prospetto di divisione del mercato, in base alla distanza di una corsa che il consumatore deve compiere, risulta facile paragonare i vari servizi. Certamente il monopattino e la bicicletta hanno un costo inferiore, sono più versatili in termini di traffico e parcheggio, possono però garantire solo corse di una durata limitata ed inoltre entrambi, rispetto all'auto, soffrono delle condizioni climatiche e di affidabilità in zone più collinari o di periferia, o zone dove non sono presenti piste ciclabili.[11]

Un'altra barriera per questo tipo di business è senza dubbio la manutenzione e la ricarica dei mezzi da parte degli addetti, che, ad oggi rappresenta il costo più rilevante legato a questo servizio. Ogni giorno, i fornitori raccolgono gli e-scooter, li trasportano in una struttura centrale per

[11] BCG, The Promise and Pitfalls of E-Scooter Sharing, (May 2019)

la ricarica, la manutenzione e le riparazioni della batteria per poi ridistribuirli per il giorno successivo. Questo è ovviamente un lavoro oneroso da parte delle aziende, le quali hanno da poco lanciato delle campagne di "crowd-charging" in cui l'utente, sotto incentivo pecuniario o di minuti gratuiti di servizio, porta nella propria abitazione il monopattino per la ricarica per poi restituirlo il giorno successivo. Con il progresso tecnologico però, soprattutto nel campo delle batterie, si sta parzialmente arginando il problema del costo delle operazioni di ricarica attraverso una maggiore facilità di sostituzione ed una più lunga autonomia delle batterie

Nel 2019 i modelli di McKinsey&Company prevedevano che l'industria della micromobilità sarebbe stata un mercato tra i 300 e i 500 miliardi di dollari americani entro il 2030. Tuttavia, con l'avvento della pandemia, il numero passeggeri-chilometri percorsi è calato del 50/60% in tutto il mondo e quindi l'uso di queste soluzioni è drasticamente diminuito. Al fine di prevedere il comportamento dei consumatori post-pandemia nei confronti della micromobilità elettrica, McKinsey&Company ha svolto un'indagine nel maggio del 2020 con più di 7000 intervistati provenienti da sette mercati geograficamente rilevanti: Cina, Francia, Germania, Italia, Giappone, Regno Unito e Stati Uniti. C'è da precisare che questa indagine tiene conto non solo dei modelli di micromobilità condivisa ma anche della *vehicle ownership* da parte del consumatore. I risultati ottenuti sono molto incoraggianti, infatti, rispetto ai valori precrisi il numero d'intervistati disposti a utilizzare la micromobilità su base regolare aumenterà del 9% per quella privata, e del 12% per quella condivisa. Alla luce di queste tendenze, si può ritenere che sia in forma privata che condivisa, si assisterà a una completa ripresa del numero di passeggeri-chilometri percorsi.

È da sottolineare, inoltre, che a causa della pandemia dei recentissimi anni, sono cambiate anche le priorità e le esigenze della clientela dei servizi di

mobilità condivisa; infatti, prima la principale preoccupazione del consumatore era il tempo necessario a raggiungere la meta desiderata, ora l'esigenza primaria è la costante sanificazione dell'apparecchiatura e i controlli sanitari sull'utenza. Secondo alcuni studi volti a intercettare l'andamento del post pandemia del settore McKinsey&Company ha però individuato una finestra di ripresa e di aumento delle marginalità. Essi mostrano che a causa della repentina diminuzione di utenti e ricavi, le aziende fornitrici di micromobilità in modalità condivisa, si trovano in una posizione più precaria che mai. Questo periodo di assestamento, quindi, potrebbe dar seguito al già accelerato consolidamento delle aziende leader nel settore. Come diretta conseguenza di questo veloce consolidamento delle leader, potrebbe notevolmente evolversi il business case e aumentare la redditività del settore, date le sinergie e gli effetti delle economie di scala che si verificano quando si acquistano volumi maggiori di veicoli o quando si elaborano più transazioni di pagamento. Tenuto conto di tutti questi effetti, le analisi mostrano che la redditività degli e-scooter condivisi oltre a recuperare i livelli precrisi potrebbe aumentare fino a cinque punti percentuali nei prossimi anni.[12]

[12]https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/the-future-of-micromobility-ridership-and-revenue-after-a-crisis

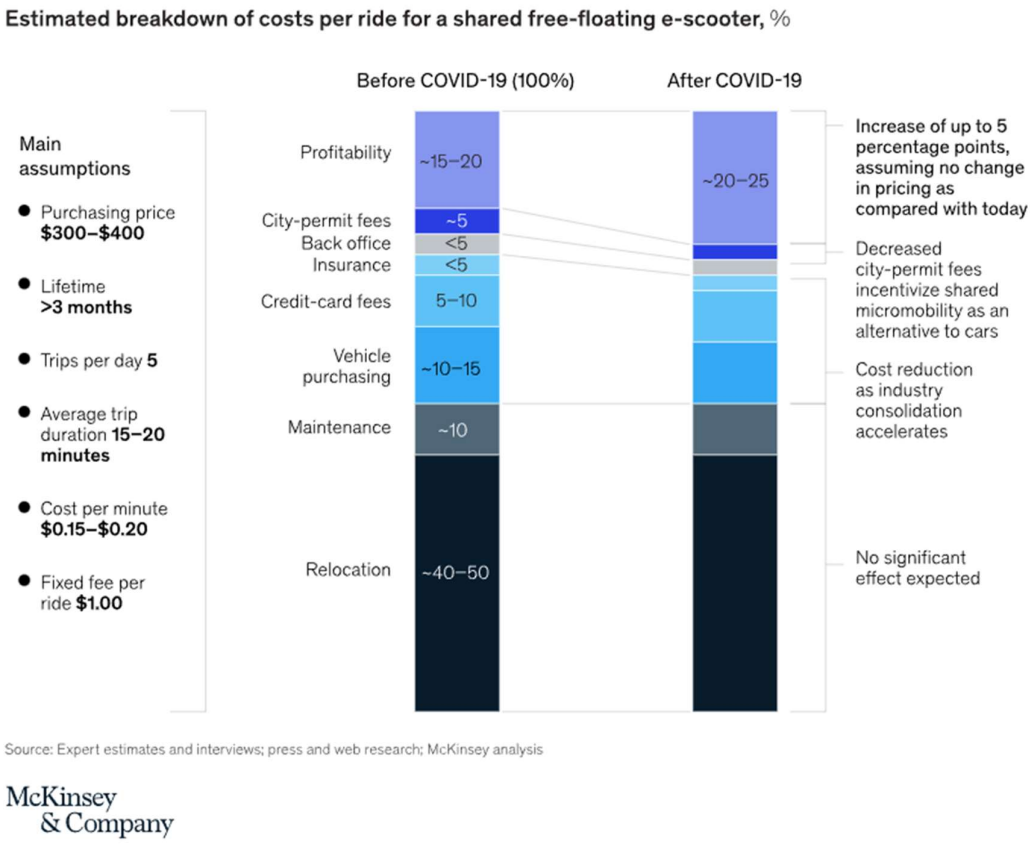

Figura 13: Estratto dallo studio di ripresa della micromobilità di McKinsey&Company

Molte delle considerazioni fatte per il mercato dell'e-scooter sharing valgono anche per quello delle e-bike, vanno però fatte delle precisazioni. Come già detto durante l'analisi del mercato (in particolare in figura 10) le bici elettriche hanno avuto un'espansione molto meno repentina rispetto agli e-scooter probabilmente dovuto dal fatto che i consumatori non erano ancora abituati ai modelli di sharing e quindi sono state affrontate maggiori criticità che sono state superate dall'e-scooter sharing anche grazie all'esperienza pregressa appunto delle biciclette elettriche. Nonostante non abbia avuto un'espansione meno esplosiva, attualmente il mercato delle bici elettriche mostra un CAGR del 10.5% tra il 2020 e il 2030. Anche in questo caso dalle proiezioni post-pandemia emergono dei segnali importanti di ripresa. Secondo esperti del settore e produttori di e-bike, come Rad Power Bike, VanMoof e Lectric e-bike, le e-bike sono sempre

più considerate una modalità di trasporto ideale per evitare i trasporti pubblici e seguire al meglio le linee guida governative inerenti al distanziamento sociale sia negli Stati Uniti che in Europa. Secondo il New York Times, infatti, le vendite di biciclette elettriche negli Stati Uniti sono aumentate dell'85% a marzo 2020, dimostrando un segnale netto di ripresa e crescita del settore.[13]

[13] Electric Bike Market by Product, Drive Mechanism, and Battery Type: Global Opportunity Analysis and Industry Forecast 2020–2030, Allied Market Research (Feb 2021)

2. La proprietà intellettuale

Per incentivare il progresso tecnologico da sempre si utilizza un fitto e articolato sistema legislativo che tutela gli inventori da sfruttamento illecito della proprietà intellettuale in modo tale da incentivare gli inventori sia alla pratica inventiva sia alla divulgazione scientifica e accurata delle loro invenzioni in modo tale da consentire una sinergia di sviluppo tra inventori distanti tra di loro che contribuiscono allo sviluppo di una medesima arte.

La proprietà intellettuale corrisponde ad un insieme ampio di concetti si riportano di seguito i più importanti:

- Brevetti: concessi per invenzioni tecniche, devono essere depositati presso un ente brevettuale nazionale o regionale. Tali domande di brevettazione vengono sottoposte ad una procedura di accettazione. Hanno solitamente una durata massima di 20 anni.
- Modelli di Utilità: offrono una protezione semplificata e per un periodo di tempo limitato se confrontato con quello di un normale brevetto. La modalità di accettazione dei modelli di utilità varia a seconda del Paese dove questa viene richiesta
- Diritto d'autore: non ha necessità di essere registrato esso ha validità automatica che vige dal momento della creazione dell'opera. Il diritto d'autore protegge qualsiasi espressione originale, creativa, intellettuale o artistica. Normalmente la durata di un diritto d'autore è all'incirca la vita dell'autore stesso (più di 70 anni) a seconda del caso e del paese.
- Marchi: sostanzialmente, possono essere costituiti da parole, loghi, nomi e colori, nonché ogni altro mezzo di identificazione dell'origine commerciale, come la forma del prodotto o la sua confezione, o anche suoni o odori.

- Design registrati: sono dei brevetti che proteggo gli aspetti ornamentali, di forma, stile e apparenza dell'oggetto e quindi non tutela gli aspetti funzionali legati allo stesso.
- Design non registrati: anche se non registrati i design hanno comunque una sorta di protezione intrinseca quando sono presentati pubblicamente ma hanno una durata decisamente ridotta rispetto a quelli registrati.
- Segreto industriale: si tratta di una forma di PI molto particolare poiché non ha nessun tipo di procedura annessa né di protezione legale di un'invenzione. Questo tipo protezione, infatti, non viene offerta dal legislatore e quindi nemmeno garantita da esso, ma ha potenzialmente una durata illimitata e nessun costo di mantenimento direttamente annesso all'invenzione stessa. Tuttavia, l'azienda che possiede un'invenzione protetta da segreto industriale deve provvedere da sola alla tutela tramite nda. Il legislatore potrà quindi intervenire solo in caso di divulgazione non consentita da contratto, ma solo nei confronti del soggetto in dolo non potrà garantire la non replicabilità nel caso venga divulgato il segreto industriale.
- Altre forme: come detto la precedente lista mirava a esplicare le categorie più importanti di proprietà intellettuale, infatti, ne esistono altre forme che riguardano i plant patents (inerenti alle specie vegetali), i database, indicazioni geografiche e semiconductor topography designs.[14]

2.1. Brevetto

In questa sede l'attenzione ricadrà interamente sulla prima delle categorie riportate nel paragrafo precedente ovvero i brevetti.

[14] European Patent Office (EPO), IP Teaching Kit (IPTK), modulo IP Basics.

Dal 1967 l'organizzazione che si occupa di promuovere e proteggere la proprietà intellettuale in tutto il mondo è la *World Intellectual Property Organization* (WIPO), a livello europeo l'organizzazione che collabora con il WIPO è l'*European Patent Office* (EPO). Il WIPO stesso definisce: "Un brevetto è un diritto esclusivo concesso per un'invenzione, la quale può essere un prodotto o un processo che fornisce, in generale, una nuova metodologia, o offre una nuova soluzione tecnica a un problema. Per ottenerlo, le informazioni tecniche sull'invenzione devono essere divulgate al pubblico in una domanda di brevetto."[15]

Ci sono delle precisazioni da fare in merito alla funzionalità di un brevetto che vengono riportate di seguito.

Il brevetto garantisce un diritto ovvero quello di decidere chi può sfruttare l'innovazione oggetto del brevetto stesso. Il brevetto infatti impedisce la commercializzazione, l'utilizzo, la distribuzione, l'importazione o la vendita da altri soggetti senza il consenso esplicito del titolare.

Non tutto è brevettabile, infatti, affinché un'invenzione possa godere di tale facoltà deve necessariamente possedere alcune caratteristiche. Secondo il Ministero dello Sviluppo Economico[16] italiano (tali principi sono ovviamente condivisi anche a livello mondiale) esistono tre requisiti:

a) **Novità**: in riferimento all'articolo 46 CPI per avere la caratteristica di novità un'invenzione non deve essere presente nello stato attuale dell'arte ovvero non deve essere già compresa nel materiale reso pubblico (in qualsiasi Stato) tramite produzione scritta, orale, mediante una sua utilizzazione o qualsiasi altro mezzo. Questo ovviamente riguarda lo stato dell'arte antecedente alla data di deposito della domanda di brevetto.

[15] https://www.wipo.int/patents/en/

[16]https://uibm.mise.gov.it/index.php/it/brevetti/brevetto-per-invenzione-industriale/requisiti-di-brevettabilita

b) **Attività inventiva**: per l'articolo 48 un'invenzione può essere riconosciuta in possesso di attività inventiva solo dopo un'analisi da parte di una persona esperta che accerta che tale invenzione non sia facilmente deducibile da quanto già presente nello stato dell'arte.
c) **Industrialità**: questo requisito espresso nell'articolo 49 CPI definisce che un'invenzione può essere definita tale solo se il suo oggetto può essere fabbricato o utilizzato in qualsiasi genere di industria.[4]

Ai quali va aggiunto il requisito implicito della **liceità** ovvero che non si possono brevettare prodotti o processi che potrebbero ledere il senso del buon costume o contrari all'ordine pubblico.

2.1.1. Territorialità del brevetto

La domanda di deposito di un brevetto come detto nella sezione dedicata alla proprietà intellettuale deve essere soggetta ad un percorso di validazione e accettazione posto in essere dall'ente presso cui viene effettuata la domanda stessa. Questo concetto è particolarmente rilevante poiché l'ente è strettamente connesso al territorio entro il quale è in virtù di giurisdizione. Esistono quindi enti mondiali come il già citato WIPO ma anche enti europei come EPO; tuttavia, ogni nazione ha un proprio ente che nel caso italiano è l'Ufficio Italiano Brevetti e Marchi (UIBM, facente parte del MISE Ministero dello Sviluppo Economico). Esistono quattro tipologie di brevetto che differiscono in base alle aree geografiche interessate. Il primo è sicuramente il brevetto Nazionale, questo viene concesso appunto dall'ufficio preposto nello Stato di deposito e garantisce tutela solo ed esclusivamente entro i confini. Nel nostro Paese vige la regola del *"first to file"*[17] la quale consiste nel fatto che in caso in cui un'invenzione venga depositata più di una volta o che la differenza tra

[17] https://generalpatent.com/articles/first-file-vs-first-invent.html

alcune non sia così ampia da definirle due invenzioni distinte i diritti brevettuali verranno attribuiti solo a chi per primo ha depositato la domanda di brevetto in questione, alcuni Paesi come ad esempio negli USA vige invece la regola del *"first to invent"* ovvero che tali diritti verranno concessi solo al primo che ha ideato e realizzato l'invenzione. La seconda tipologia di brevetto è quello europea la cui domanda può essere depositata presso l'EPO, nelle sedi di Monaco di Baviera, L'Aia o Berlino, oppure presso gli Uffici Brevetti nazionali degli Stati contraenti. Se si decide di depositare presso uffici nazionali sarà carico di quest'ultimi provvedere a comunicare la richiesta di brevettazione europea all' EPO. Nel caso in cui la domanda di brevetto venga accettata il titolare del diritto ha tre mesi per depositare in alcuni o in tutti gli stati da lui indicati al momento della richiesta, tale forma di brevettazione così come quella nazionale ha durata di 20 anni (10 per i modelli di utilità).[18] Oltre a quello nazionale ed europeo esiste un'ulteriore tipologia definita brevetto internazionale PCT. Il PCT (*Patent Cooperation Treaty*) o Trattato di Cooperazione in materia di Brevetti è un trattato multilaterale gestito dal WIPO e consente l'ottenimento di una protezione per le proprie invenzioni negli Stati membri, i richiedenti di un brevetto internazionale possono contemporaneamente richiedere protezione in un numero molto elevato di Paesi. Attualmente la lista comprende 155 voci (dati aggiornati al 02/22).[19]

[18] https://www.cameracommercio.cl.it/fare-impresa/brevetti-e-marchi/il-brevetto-europeo/

[19] http://www.wipo.int/pct/en/pct_contracting_states.html

Figura 14: Prospetto dei Paesi aderenti al PCT

Per richiedere un brevetto PCT nel nostro Paese ci si può rivolgere all'UIBM operante come Ufficio ricevente italiano ma si occuperà di processare richiesto solo se almeno uno dei richiedenti del deposito abbia nazionalità italiana o sia residente in Italia.[20]

2.1.2. Contenuti di un brevetto

Al fine di comprendere al meglio lo strumento di analisi che verrà utilizzato nella seguente parte dell'elaborato, e è necessario analizzare nello specifico da cosa è composto ed il significato intrinseco delle varie componenti di un brevetto. Quest'ultimo è composto da tre macroaree: La pagina frontale e i dati bibliografici, la descrizione (*Disclosure*) e la parte di rivendicazioni (*Claims*) alle quali si può aggiungere una quarta sezione di disegni (*Drawings*) facoltativa ma inserita spesso per facilitare l'interpretazione dei claims. Ognuna di queste sezioni è composta da varie parti, in questa sede ci limiteremo ad analizzare la prima delle quattro categorie sopraelencate poiché sarà questa una componente fondamentale di tutte le analisi portate di seguito.

[20] https://www.cameracommercio.cl.it/fare-impresa/brevetti-e-marchi/il-brevetto-internazionale-pct/

- **Applicant/Assignee**: è colui che detiene i diritti brevettuali. Di norma è anche l'inventore ma potrebbe essere anche un soggetto o persona giuridica alla quale viene affidato il compito di depositare per conto dell'inventore.
- **Inventor**: non necessariamente una persona ma anche il gruppo di persone la cui invenzione è l'oggetto del brevetto.
- **Dates**: rappresenta l'insieme delle date che riguardano il processo di accettazione del brevetto, quindi non solo la data di deposito.
- **Classifications**: è una sezione che ha la finalità di categorizzare un brevetto secondo la sua o le sue aree di appartenenza secondo una codifica introdotta dal WIPO denominata *International Patent Classification* (IPC).
- **Citations**: durante il processo di domanda del brevetto, un ispettore indagherà sullo stato dell'arte e sui requisiti, quando vengono scoperti riferimenti particolari essi verranno aggiunti a questa sezione, normalmente sotto forma di report di ricerca[21]

2.1.3. Classificazione ICP

Risulta, in questa sede, fondamentale approfondire la quinta delle sezioni riportate precedentemente ovvero quella relativa alla classificazione poiché questo sarà un punto centrale della successiva analisi brevettuale.

La classificazione ICP, coniata nell'accordo di Strasburgo del 1971, ha una cadenza di aggiornamento annuale e mira a definire un sistema gerarchico di simboli indipendenti dalla lingua utilizzata, per la classificazione dei brevetti secondo l'appartenenza alle aree tecnologiche definite ex ante.[22]

[21] WIPO, Guidelines for Preparing Patent Landscape Report (2015)
[22] https://www.wipo.int/classifications/ipc/en/

Nello specifico la gerarchia della classificazione si sviluppa su cinque livelli, il primo sono le **sezioni** (sono otto) e sono contrassegnate dalle prime otto lettere dell'alfabeto, riportate di seguito:

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

Il secondo livello corrisponde alle **classi**, per esempio la sezione A possiede varie classi al suo interno molto più specifiche come agricoltura, salute, articoli personali o domestici ecc...

L'indicazione delle classi è un numero a due cifre intero che viene inserito subito dopo l'indicazione della sezione di appartenenza.

Ogni classe è divisa in **sottoclassi** esse vengono contrassegnate con un'ulteriore lettera dopo il numero della classe.

Queste tre rappresentano la prima parte del codice identificativo dell'area tecnologica (es. H01S) la seconda parte è costituita da due numeri divisi dal simbolo "/" che rappresentano rispettivamente il gruppo (max due cifre) e sottogruppo (max tre cifre). Un esempio di codice completo è: H01S 3/00 corrispondente ai laser.

Di seguito in figura 15 si riporta una vista schematica di quanto riportato precedentemente.[23]

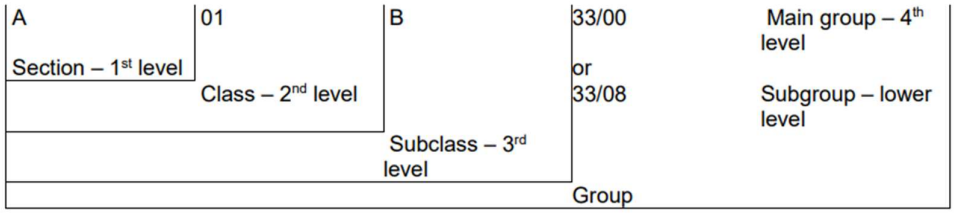

Figura 15: Schema riassuntivo della classificazione IPC

2.1.4. Classificazione CPC

La Cooperative Patent Classification (CPC) è un'estensione della classificazione IPC che è stata sviluppata congiuntamente dall'organizzazione EPO e la United States Patent and Trademark Office (USPTO). Questa classificazione è un'evoluzione di quella europea denominata ECLA unita a quella ICP ma con un numero decisamente più alto di categorie (da ≈75000 a ≈250000). La struttura rimane la stessa descritta per la precedente classificazione alla quale viene aggiunta una nona sezione: A-H e Y, che a loro volta sono suddivise in classi, sottoclassi, gruppi e sottogruppi[24].

2.1.5. Patent Databases

Fatta questa doverosa premessa riguardante i brevetti e la relativa classificazione è importante sottolineare l'esistenza di vari tipi di Database presenti online che contengono informazioni dei brevetti entro i quali è possibile accedere gratuitamente (o alcuni a pagamento con funzioni avanzate). Un esempio di questi è il Patentscope gestito dal WIPO[25]. In questi database online è possibile effettuare analisi brevettuali sfruttando un sistema di keywords e codici utili ad estrarre i patent di interesse. Altri con funzioni più avanzate sono messi a disposizione solo dietro corrispettivo e

[23] WIPO, Guide to the International Patent Classification (2020)
[24] https://www.epo.org/searching-for-patents/helpful-resources/first-time-here/classification/cpc.html
[25] https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf

forniscono un sistema strutturato di analisi automatiche e funzioni di insight molto utili all'interpretazione dei dati.

3. Metodo di analisi e costruzione della query

Nel seguente capitolo si tratterà, in maniera completa e approfondita, il metodo impiegato per la raccolta dei dati da utilizzare nella successiva analisi. Per la suddetta raccolta è stata utilizzata la piattaforma Derwent Innovation[26], ovvero, un applicativo di ricerca brevettuale che fornisce dati e strumenti affidabili sui brevetti per monitorare le tendenze tecnologiche e gli scenari competitivi.

3.1. Keywords e funzioni di ricerca

Il primo passo del metodo è stato l'individuazione delle keywords del settore tecnologico, la cui selezione è avvenuta durante la ricerca svolta nella prima parte di questo elaborato. Nello specifico si riportano di seguito:

- e-bike
- ebike
- e-scooter
- escooter
- electric monowheel
- urban mobility
- electric scooter
- electric bike
- electric bicycle
- powered bicycle
- micromobility
- micro-mobility
- hoverboard

[26] https://clarivate.com/products/ip-intelligence/patent-intelligence-software/derwent-innovation/

- self-balancing vehicle
- Segway
- docking stations
- powered scooter
- pedelec
- powered two-wheeler

Le keywords riportate non rappresentano la totalità di quelle considerate, ma sono filtrate in modo da escludere quelle che restituivano risultati non coerenti con l'argomento trattato. Ne è un esempio la keyword "monowheel" che restituiva brevetti di mezzi ad una ruota prevalentemente a movimento meccanico e non elettrico, motivo per il quale è stata integrata con "electric" in modo da restringere la ricerca, ancora, "IR sensor" il quale pur essendo presente nella maggior parte dei mezzi di micromobilità elettrica restituiva patent troppo dispersivi e non sempre applicati alla tecnologia in esame.

Dal punto di vista geografico, pur essendo una tecnologia nata nel continente asiatico, si è diffusa con frequenza sempre maggiore anche in quello europeo e nord-americano, per cui, si è deciso di aprire la ricerca ai patent di tutto il mondo senza una particolare concentrazione territoriale. Come detto più volte nella prima parte di questo elaborato le bici elettriche hanno avuto una diffusione antecedente rispetto a tutte le altre tecnologie che oggi vengono annoverate sotto l'identità di micromobilità elettrica, per questo motivo si è scelto di prendere in esame i patent che rispondevano alle caratteristiche ricercate dall'anno 2010 ad oggi, in modo da non escludere dall'estrazione i patent riferiti alle e-bike.

Al fine di comprendere al meglio l'estrazione fatta attraverso la query di ricerca con l'applicativo, bisogna approfondire gli operatori utilizzati:

- **TAB**: operatore che ispeziona titolo ed abstract dei patent presenti nel database, al fine di cercare le parole chiave
- **AND**: operatore booleano and
- **OR**: operatore booleano or
- **ADJ**: utilizzato per legare due parti di una keyword
- **IC**: funzione logica che cerca i codici individuati nella classificazione ICP
- **ACP**: funzione logica che cerca i codici individuati nella classificazione CPC
- **AY**: application year, utilizzato per inserire un filtro temporale

Come trattato nel capitolo precedente è possibile usare due tipi differenti di classificazione tramite codice ovvero quella ICP o quella CPC.

3.2. Query di ricerca

Da una prima analisi si è scelto di selezionare i codici della classificazione ICP, e associandoli opportunamente alla ricerca delle keyword si è prodotta, in seguito a varie implementazioni e affinamenti, la seguente query di ricerca:

Tabella 1: Query di ricerca con soli codici IPC

Query con soli codici ICP	**Numero patent**
TAB=(e-bike OR ebike OR e-scooter OR escooter OR (electric ADJ monowheel) OR (urban ADJ mobility) OR (electric ADJ scooter) OR (electric ADJ bike) OR (electric ADJ bicycle) OR (powered ADJ bicycle) OR micromobility OR micro-mobility OR hoverboard OR (self-balancing AND vehicle) OR Segway OR (docking ADJ stations) OR (powered ADJ scooter) OR pedelec OR (powered ADJ two-wheeler)) AND (IC=((B62K000100 OR B62K000300 OR B62K000302 OR B62K000304 OR B62K000306 OR B62K000310 OR B62K000900 OR B62K000902 OR B62K001100 OR B62K001102 OR B62K001104 OR B62K001110 OR B62K001112 OR B62K001114 OR B62K001300 OR B62K001500 OR B62K001700 OR B62K001900 OR B62K001902 OR B62K001904 OR B62K001906 OR B62K001908 OR B62K001910 OR B62K001912 OR B62K001914 OR B62K001916 OR B62K001918 OR B62K001920 OR B62K001922 OR B62K001924 OR B62K001926 OR B62K001928 OR B62K001930 OR B62K001932 OR B62K001934 OR B62K001936 OR B62K001938 OR B62K001940 OR B62K001942 OR B62K001944 OR B62K001946 OR B62K001948 OR B62K002100 OR B62K002300 OR B62K002500) OR (B60L000100 OR B60L000114 OR B60L000116 OR B60L000300 OR B60L000304 OR B60L000306 OR	7800

B60L000308 OR B60L000310 OR B60L000312 OR B60L000700 OR B60L000702 OR B60L000704 OR B60L000706 OR B60L000708 OR B60L000710 OR B60L000712 OR B60L000714 OR B60L000716 OR B60L000718 OR B60L000720 OR B60L000722 OR B60L000724 OR B60L000726 OR B60L000728 OR B60L001500 OR B60L005300 OR B60L005310 OR B60L005312 OR B60L0053126 OR B60L005314 OR B60L005316 OR B60L005318 OR B60L005330 OR B60L0053302 OR B60L005331 OR B60L005350 OR B60L005357 OR B60L005360 OR B60L005380) OR (B60K000100 OR B60K000102 OR B60K000104 OR B60K000700 OR B60K003500 OR B60K003700 OR B60K003702 OR B60K003704 OR B60K003706))) AND AY>=(2010);	

Data la maggiore complessità e precisione della classificazione CPC rispetto alla ICP, si è deciso di testare, anche per questa, una query di ricerca. Come spiegato nel capitolo precedente la classificazione CPC ha un maggior dettaglio nella riclassificazione in gruppi, questo la rende più precisa ma anche più complessa da padroneggiare. Si è quindi proceduto ad individuare nella CPC quali codici non avevano un vero e proprio corrispettivo nella ICP e che quindi non erano inclusi nella prima query riportata sopra. Alla fine di tale ricerca, infatti, sono stati individuati diciassette codici che nella ricerca precedente non erano stati riscontrati. è stata, quindi, prodotta una seconda query di ricerca unendo le keyword ai nuovi codici individuati e di seguito riportati:

Tabella 2: Query di ricerca con soli codici CPC

Query con soli codici CPC	**Numero patent**
TAB=(e-bike OR ebike OR e-scooter OR escooter OR (electric ADJ monowheel) OR (urban ADJ mobility) OR (electric ADJ scooter) OR (electric ADJ bike) OR (electric ADJ bicycle) OR (powered ADJ bicycle) OR micromobility OR micro-mobility OR hoverboard OR (self-balancing AND vehicle) OR Segway OR (docking ADJ stations) OR (powered ADJ scooter) OR pedelec OR (powered ADJ two-wheeler)) AND ACP=((B60Y220013 OR B60Y2200112 OR B60Y2200126 OR B60Y220012 OR B60Y2200132 OR B60Y230002 OR B60Y220090 OR B60Y220091) OR Y02T001070 OR Y02T00107072 OR Y02T001072 OR Y02T001080 OR Y02T001082 OR Y02T001084 OR Y02T001086 OR Y02T001088 OR Y02T001060) AND AY>=(2010);	3096

Avendo utilizzato dei codici che non erano presenti in rapporto 1 a 1 tra le due classificazioni alcuni dei patent estratti con la seconda potevano già essere compresi nella prima ma con codici diversi che erano già stati considerati. Al fine di depurare di eventuali estrazioni doppie si è proceduto ad un merge delle due e si è riscontrato che utilizzando i codici della classificazione CPC 1671 non erano compresi nella query originale.

Al fine di rendere la ricerca più completa e precisa possibile si è quindi deciso di procedere combinando le due già in fase di estrazione, inserendo entrambe le parti quindi sia quella relativa ai codici IPC (preceduta dalla funzione “IC”) che quella CPC (preceduta dalla funzione “ACP”)

frapponendo tra di esse un operatore booleano OR in modo da riuscire ad ottenere un'estrazione che tenesse conto sia dei riscontri tra le keywords e i codici ICP che tra keywords e codici CPC senza estrarre record duplicati. La query risultante dall'unione delle prime due viene riportata di seguito:

Tabella 3: Query di ricerca con codici IPC e CPC

Query combinata con entrambe le categorie di codici	**Numero patent**
TAB=(e-bike OR ebike OR e-scooter OR escooter OR (electric ADJ monowheel) OR (urban ADJ mobility) OR (electric ADJ scooter) OR (electric ADJ bike) OR (electric ADJ bicycle) OR (powered ADJ bicycle) OR micromobility OR micro-mobility OR hoverboard OR (self-balancing AND vehicle) OR Segway OR (docking ADJ stations) OR (powered ADJ scooter) OR pedelec OR (powered ADJ two-wheeler)) AND (IC=((B62K000100 OR B62K000300 OR B62K000302 OR B62K000304 OR B62K000306 OR B62K000310 OR B62K000900 OR B62K000902 OR B62K001100 OR B62K001102 OR B62K001104 OR B62K001110 OR B62K001112 OR B62K001114 OR B62K001300 OR B62K001500 OR B62K001700 OR B62K001900 OR B62K001902 OR B62K001904 OR B62K001906 OR B62K001908 OR B62K001910 OR B62K001912 OR B62K001914 OR B62K001916 OR B62K001918 OR B62K001920 OR B62K001922 OR B62K001924 OR B62K001926 OR B62K001928 OR B62K001930 OR B62K001932 OR B62K001934 OR B62K001936 OR B62K001938 OR B62K001940 OR B62K001942 OR	9471

B62K001944 OR B62K001946 OR B62K001948 OR B62K002100 OR B62K002300 OR B62K002500) OR (B60L000100 OR B60L000114 OR B60L000116 OR B60L000300 OR B60L000304 OR B60L000306 OR B60L000308 OR B60L000310 OR B60L000312 OR B60L000700 OR B60L000702 OR B60L000704 OR B60L000706 OR B60L000708 OR B60L000710 OR B60L000712 OR B60L000714 OR B60L000716 OR B60L000718 OR B60L000720 OR B60L000722 OR B60L000724 OR B60L000726 OR B60L000728 OR B60L001500 OR B60L005300 OR B60L005310 OR B60L005312 OR B60L0053126 OR B60L005314 OR B60L005316 OR B60L005318 OR B60L005330 OR B60L0053302 OR B60L005331 OR B60L005350 OR B60L005357 OR B60L005360 OR B60L005380) OR (B60K000100 OR B60K000102 OR B60K000104 OR B60K000700 OR B60K003500 OR B60K003700 OR B60K003702 OR B60K003704 OR B60K003706)) OR ACP=((B60Y220013 OR B60Y2200112 OR B60Y2200126 OR B60Y220012 OR B60Y2200132 OR B60Y230002 OR B60Y220090 OR B60Y220091) OR Y02T001070 OR Y02T00107072 OR Y02T001072 OR Y02T001080 OR Y02T001082 OR Y02T001084 OR Y02T001086 OR Y02T001088 OR Y02T001060)) AND AY>=(2010);	

Come mostrato nella tabella precedente il numero totale di patent estratti alla fine della ricerca corrisponde a 9471.

Come appendice dell'elaborato viene fornita una lista completa dei codici utilizzati, il relativo grado di classificazione e descrizione in modo che siano facilmente consultabili dal lettore.
Completata la fase di ricerca e individuata definitivamente la query utile per l'estrazione del database si è poi proceduto con l'export effettivo dei risultati tramite la piattaforma Derwent Innovation. In particolare, sono stati estratti i seguenti dati relativi ai patent in scope:

- **Publication Number**: Corrisponde ad un ID assegnato al patent al momento della pubblicazione utile ad individuare univocamente il patent.
- **Publication Country Code**: Rappresenta il codice a due caratteri della nazione in cui è stato depositato il brevetto utile ad eseguire le analisi geografiche.
- **Assignee – Standardized**: Riporta il nome della persona giuridica o fisica sul cui capo vige la proprietà del brevetto, dato utile all'analisi dei player di mercato
- **Application Year**: Indicazione dell'anno di registrazione del brevetto, utilizzato per le analisi di evoluzione temporale sia del mercato che della competitività nel tempo dei player
- **IPC Current Full (4 Characters)**: Mostra i primi 4 caratteri (e quindi il gruppo) di tutti i codici associati ad un determinato brevetto, il dato verrà utilizzato per evidenziare in quale campo ci sono più innovazioni.
- **Count of Citing Patents**: Rappresenta il numero di volte che un determinato brevetto è citato in altri brevetti, questa indicazione sarà fondamentale per implementare un'analisi di qualità del brevetto.

I dati sono stati estratti in formato Excel (xlsx) per poter andare ad effettuare le analisi necessarie raggruppando e riclassificando il dato grezzo sfruttando a questo scopo le tabelle pivot ed altri strumenti nativi del software.

4. Analisi e risultati ottenuti

Al fine di comprendere al meglio il flusso logico delle analisi svolte è bene precisare che queste hanno dapprima una visione d'insieme del mercato per poi scendere sempre più nel dettaglio fino ad arrivare a individuare la situazione strutturale di quest'ultimo.

4.1. Andamento nel tempo e disposizione geografica

Nello specifico il primo passo è stato quello di verificare l'evoluzione nel tempo del numero di patent per questa tecnologia, per farlo si è utilizzato il dato di Application Year estratto, il cui risultato è riportato di seguito:

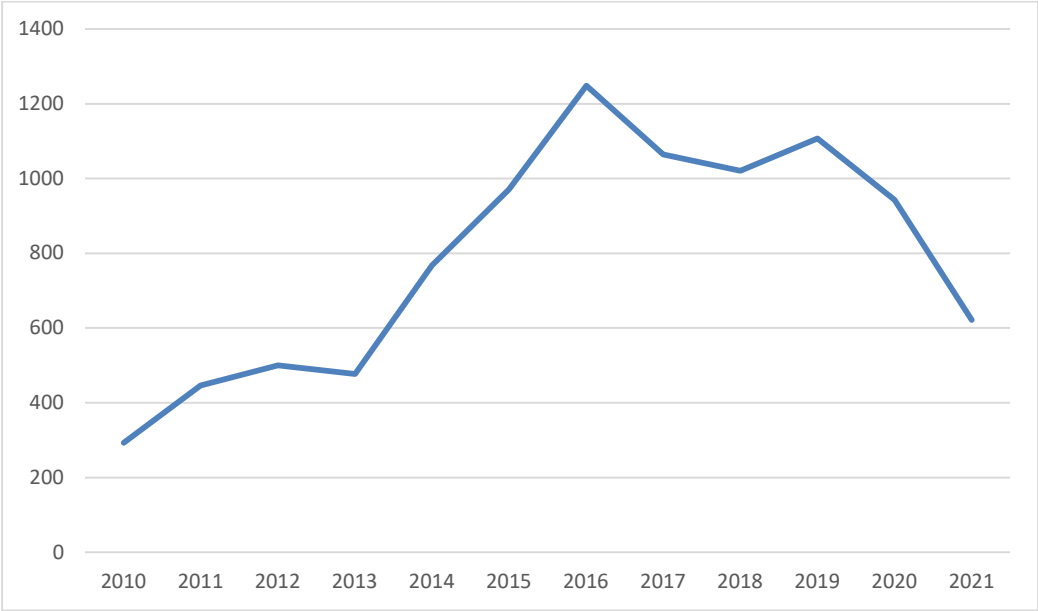

Figura 16: Evoluzione temporale del numero di patent

È stato volontariamente escluso da questo grafico l'anno 2022, anno in corso, poiché essendo ancora in uno stato prematuro poteva fuorviare il trend con un notevole picco verso il basso nell'ultimo valore di ascissa.

Nella corretta interpretazione dei dati va considerato che di norma i brevetti, seppur depositati, non possono essere resi pubblici dall'organo

competente prima che siano decorsi 18 mesi dalla registrazione[27], inoltre vanno considerati anche possibili ritardi nella versione elettronica dei patent. Un altro fattore impattante sulla decrescita del numero generale di brevetti depositati tra il 2019 ed il 2021, potrebbe essere legato alle spese di brevettazione, in quanto depositare e mantenere in vita un brevetto, nonostante garantisca protezione al vantaggio acquisito dall'azienda, è un'azione molto costosa. Le difficoltà finanziarie causate dal covid, infatti, potrebbero aver spinto molte aziende a contrarre temporaneamente le spese destinate ai brevetti in attesa di rientrare dalle complicazioni del periodo pandemico dando precedenza ad altre spese piuttosto che a quelle di brevettazione. Per proteggere le proprie invenzioni dalla prematura divulgazione o come tutela da terzi contraffattori, le aziende potrebbero aver sfruttato altre forme meno costose come il segreto industriale, "no disclosure agreement" o lettere di segretezza, per poi brevettarle in anni in cui le difficoltà finanziarie generate dalla pandemia siano rientrate.

In questa sede è giusto anche precisare che questa tendenza è già depurata dell'effetto dei brevetti sulle batterie. Quest'ultima considerazione risulta molto importante da fare essendo quello delle batterie, un settore in continua evoluzione e molto ampio da trattare, motivo per cui si è scelto di escludere ex ante tutti i patent riferiti al settore delle batterie in modo da potersi concentrare su tutte quelle innovazioni che hanno effetti sulla micromobilità elettrica nello specifico.

Come secondo step dell'analisi, dopo aver indagato la dispersione temporale delle registrazioni dei brevetti, si è deciso d'indagare quella geografica. A questo scopo viene mostrata di seguito una visione del globo dove è stata riportata, per mappa di sfumatura, la densità per Publication Country:

[27] https://www.ufficiobrevetti.it/faq/garanzie-segretezza/

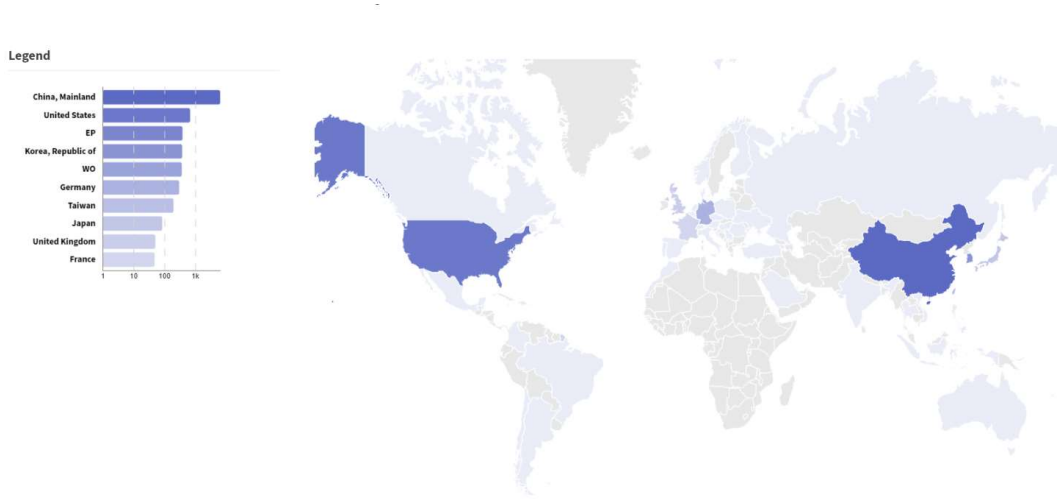

Figura 17: Disposizione territoriale dei brevetti registrati

Dalla mappa mostrata sopra si evince che a livello geografico le tre regioni con il maggior numero di patent attivi sul territorio sono: Asia, Nord America ed Europa. Risulta a questo punto evidente la correlazione con la domanda di mercato essendo proprio Cina, Stati Uniti e l'Europa occidentale i maggiori utilizzatori di mezzi di micromobilità elettrica sia in vehicle ownership che sotto forma di servizi di sharing (MaaS).

Di seguito sono riportati in forma puntuale e tabellare i valori del numero di brevetti vigenti nelle varie Nazioni indicate per codice e relativo peso (sia assoluto che percentuale) su tutto il database estratto.

Tabella 4: Numero di brevetti vigenti nelle varie Nazioni

Publication Country Code	Numero di patent	Numero di patent %
CN	6617	69.87%
US	701	7.40%
EP	395	4.17%
KR	386	4.08%
WO	374	3.95%
DE	309	3.26%
TW	202	2.13%
JP	87	0.92%
GB	52	0.55%
FR	49	0.52%

Dalla precedente tabella si può notare un distacco netto tra la Cina e tutti gli altri Paesi del mondo avendo quasi il 70% dei patent dell'intero settore, inoltre, con soli tre Paesi si arriva a coprire più dell'80% dell'intero processo innovativo del settore.

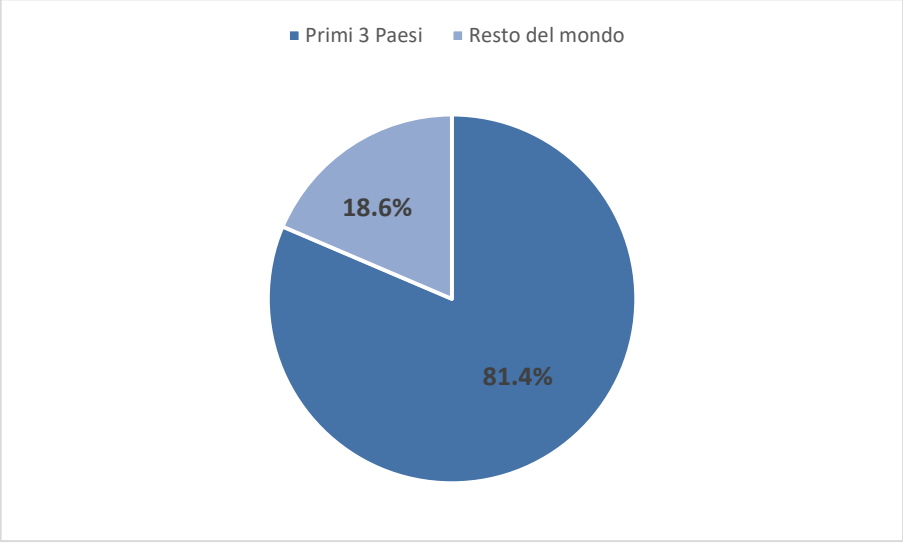

Figura 18: Titolarità dei primi 3 Paesi in termini di numero di brevetti sul totale

4.2. Codici e macroaree

Una volta analizzato l'aspetto temporale e geografico il passo successivo dell'analisi è stato quello di verificare in quali gruppi tematici si evidenziava il maggior numero di patent nel periodo preso come riferimento. A questo scopo, si è utilizzato come discriminante il sistema di raggruppamento dei codici ICP indagando sotto quale macrocategoria ricadesse il maggior numero di brevetti estratti. I risultati sono riportati nel grafico mostrato di seguito:

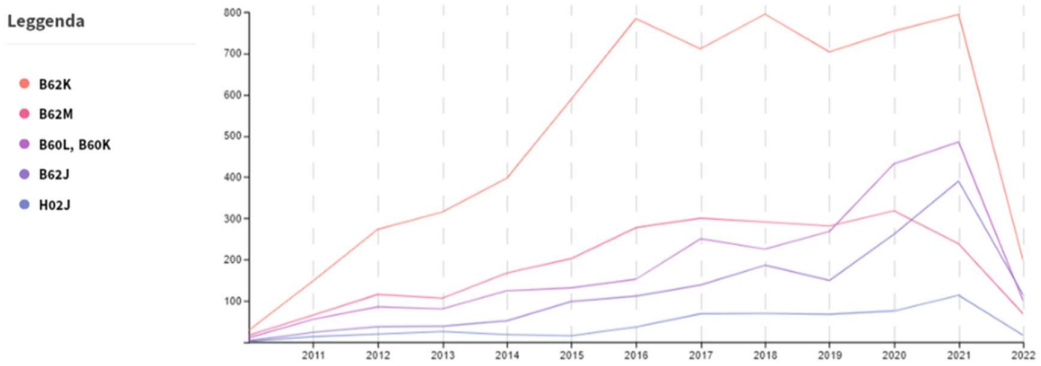

Figura 19: Le 5 macrocategorie per maggior numero di brevetti

Prima di analizzarne i risultati è bene dare una definizione dei gruppi[28]:

- B62K: CYCLES; CYCLE FRAMES; CYCLE STEERING DEVICES; RIDER-OPERATED TERMINAL CONTROLS SPECIALLY ADAPTED FOR CYCLES; CYCLE AXLE SUSPENSIONS; CYCLE SIDECARS, FORECARS, OR THE LIKE
- B62M: RIDER PROPULSION OF WHEELED VEHICLES OR SLEDGES; POWERED PROPULSION OF SLEDGES OR CYCLES; TRANSMISSIONS SPECIALLY ADAPTED FOR SUCH VEHICLES
- B60L, B60K: PROPULSION OF ELECTRICALLY-PROPELLED VEHICLES (arrangements or mounting of electrical propulsion units

[28] https://ipcpub.wipo.int/

or of plural diverse prime-movers for mutual or common propulsion in vehicles B60K 1/00, B60K 6/20; arrangements or mounting of electrical gearing in vehicles B60K 17/12, B60K 17/14; preventing wheel slip by reducing power in rail vehicles B61C 15/08; dynamo-electric machines H02K; control or regulation of electric motors H02P); SUPPLYING ELECTRIC POWER FOR AUXILIARY EQUIPMENT OF ELECTRICALLY-PROPELLED VEHICLES (electric coupling devices combined with mechanical couplings of vehicles B60D 1/64; electric heating for vehicles B60H 1/00); ELECTRODYNAMIC BRAKE SYSTEMS FOR VEHICLES IN GENERAL (control or regulation of electric motors H02P); MAGNETIC SUSPENSION OR LEVITATION FOR VEHICLES; MONITORING OPERATING VARIABLES OF ELECTRICALLY-PROPELLED VEHICLES; ELECTRIC SAFETY DEVICES FOR ELECTRICALLY-PROPELLED VEHICLES

- B62J: CYCLE SADDLES OR SEATS; AUXILIARY DEVICES OR ACCESSORIES SPECIALLY ADAPTED TO CYCLES AND NOT OTHERWISE PROVIDED FOR, e.g., ARTICLE CARRIERS OR CYCLE PROTECTORS
- H02J: CIRCUIT ARRANGEMENTS OR SYSTEMS FOR SUPPLYING OR DISTRIBUTING ELECTRIC POWER; SYSTEMS FOR STORING ELECTRIC ENERGY

In questo caso, a differenza di quanto fatto precedentemente in figura 14, si è scelto di mostrare anche i dati relativi al primo trimestre del 2022 poiché non interessanti in termini di numero assoluto ma interessanti in termini di conferma della gerarchia nei vari gruppi individuati. Si può notare, da tale rappresentazione, come il gruppo che riguarda la componentistica strutturale dei mezzi a propulsione elettrica rimanga sempre al primo posto

lungo tutto il periodo temporale in esame, seguito dai gruppi inerenti alla propulsione, i dispositivi ausiliari e infine i sistemi di alimentazione e distribuzione di energia. Da questa rappresentazione si può, inoltre, evincere che mentre per quanto riguarda il numero totale di brevetti depositati i numeri non siano ancora tornati ai livelli prepandemia, nelle principali categorie di innovazione tale avvenimento non ha portato ad una riduzione del numero di patent registrati bensì il trend è in aumento negli anni. Si ricorda di non considerare l'ultimo valore dell'ascissa nell'interpretazione delle tendenze poiché i dati si fermano al primo trimestre dell'anno 2022.

4.3. I player di mercato dal 2010 ad oggi

La fase successiva dell'analisi brevettuale del settore della micromobilità elettrica si è concentrata sui player di mercato; si è voluto, quindi, porre a confronto le prime 20 aziende per evidenziare in maniera netta la divisione attuale del mercato di questo tipo di mezzo, individuando così aziende incumbent ed eventuali new entrant e quale fosse il loro impatto sul mercato.

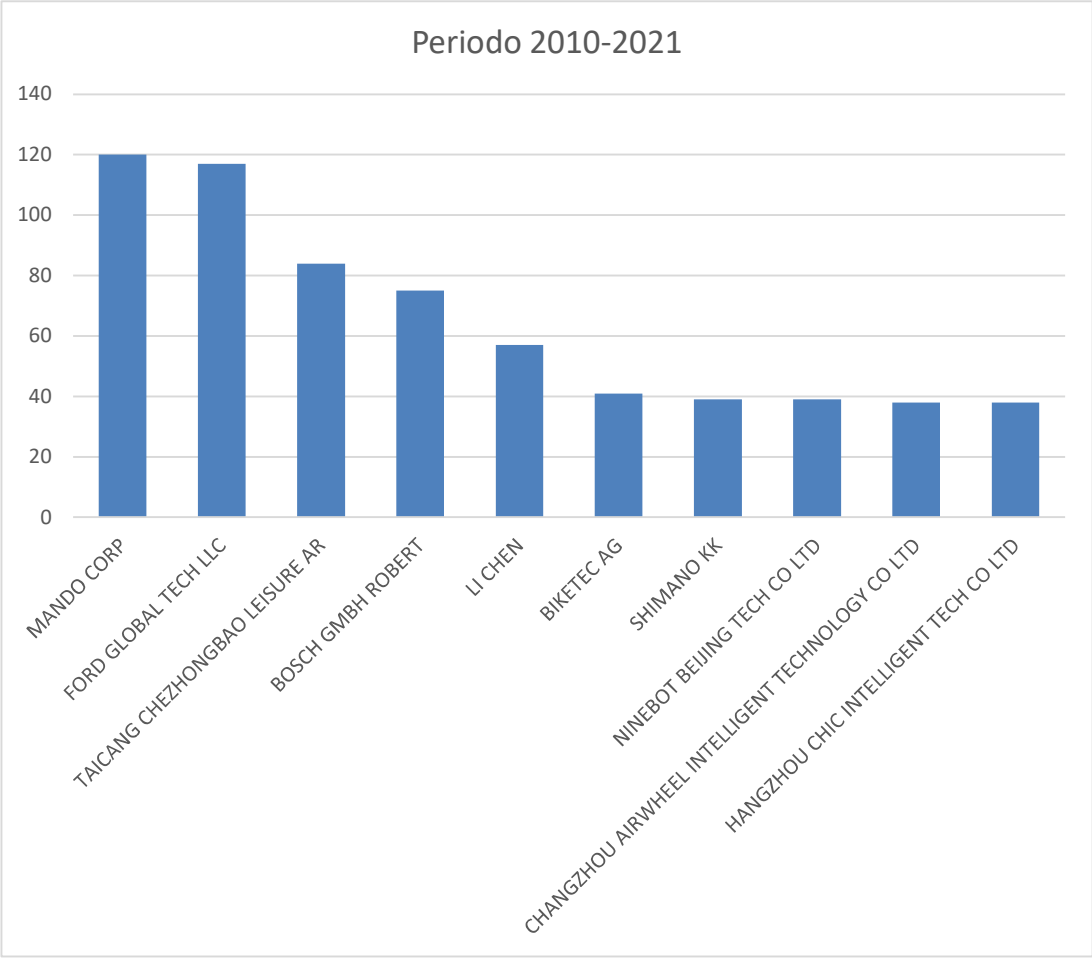

Figura 20: Le dieci aziende con maggior portafoglio brevetti dal 2010 al 2021

Considerando l'intero arco temporale dei patent estratti si nota una certa predominanza dei primi cinque classificati rispetto a tutte le altre aziende, questo dato potrebbe far pensare ad un mercato con player leader stabili alla guida dell'innovazione del settore, è tuttavia interessante approfondire come tale dato si sia evoluto nel tempo per poter dare una valutazione più veritiera possibile dello stato attuale del mercato. A questo scopo si è deciso di dividere l'arco temporale in due sezioni una che va dal 2010 al 2015 e una che consideri i patent registrati dal 2016 al 2021.

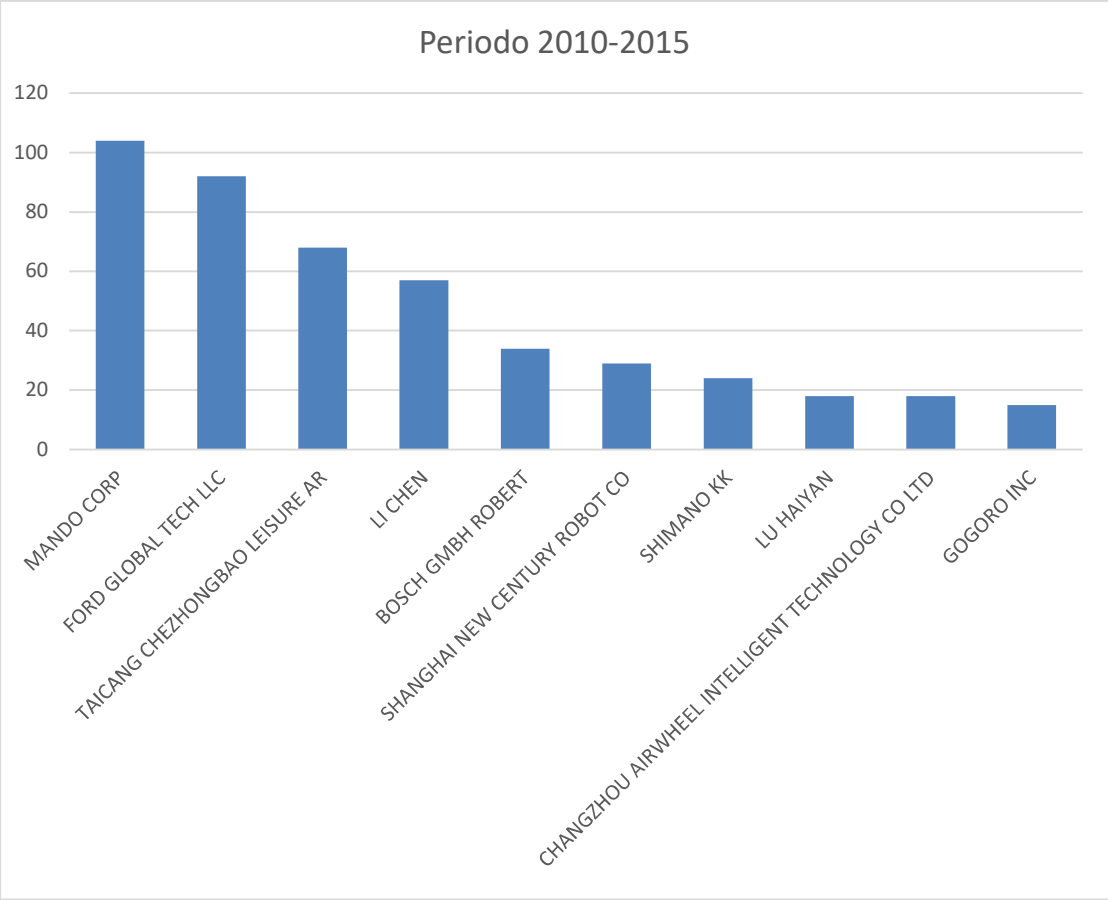

Figura 21: Le dieci aziende con maggior portafoglio brevetti dal 2010 al 2015

Nella prima sezione temporale si può notare un andamento generale del numero di brevetti simile a quello complessivo che sembra delimitare ancora una volta una predominanza di poche aziende alla guida dell'innovazione del settore. In controtendenza, si pone il secondo arco temporale mostrato di seguito:

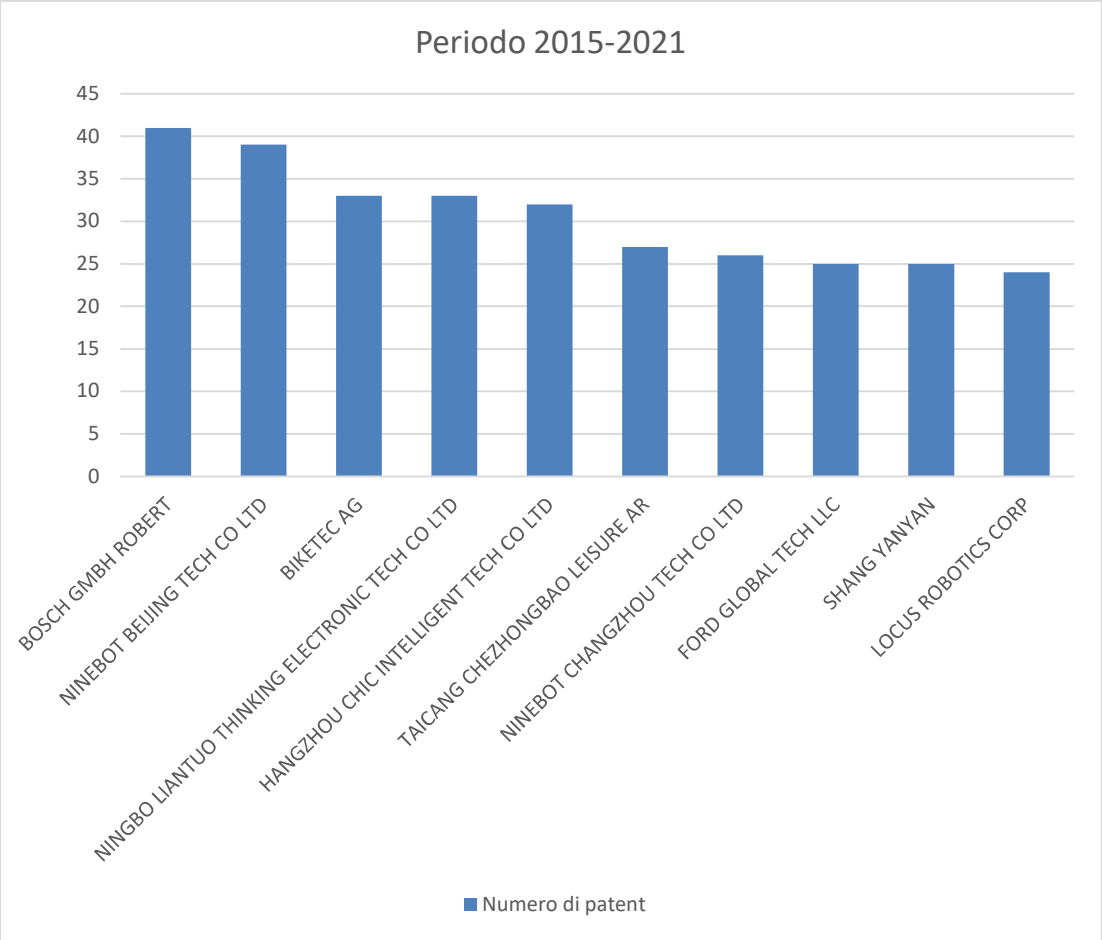

Figura 22: Le dieci aziende con maggior portafoglio brevetti dal 2016 al 2021

Si nota infatti come negli ultimi anni, sebbene gli innovatori siano mutati, i livelli generali hanno un andamento piatto nelle prime dieci posizioni degli innovatori, questo mostra che recentemente il settore mostra una forte profittabilità che quindi spinge sempre più aziende a brevettare per conquistare la propria fetta di mercato.

Negli anni pochi sono i produttori rimasti ai vertici dell'innovazione, tra questi spiccano Bosch GMBH Robert e Ford Global Tech LLC le quali sono presenti nelle prime dieci posizioni sia nel primo che nel secondo lasso di tempo. Essendo quindi poche le aziende rimase ai vertici nel tempo vi è un'accesa competizione ed un'elevata frequenza di nuovi player,

condizione tipica dei mercati nuovi, profittevoli e con forti aspettative di crescita.

Per indagare ulteriormente sulla condizione frammentata del mercato, in crescita ma ancora in fase di definizione, si mostrano di seguito i valori percentuali sul numero totale di brevetti delle prime aziende sull'intero periodo di tempo preso come riferimento.

Tabella 5: Prime 10 aziende per percentuale di brevetti sul totale

Assignee	Numero di brevetti in %
MANDO CORP	1.39%
FORD GLOBAL TECH LLC	1.35%
TAICANG CHEZHONGBAO LEISURE AR	0.97%
BOSCH GMBH ROBERT	0.87%
LI CHEN	0.66%
BIKETEC AG	0.47%
SHIMANO KK	0.45%
NINEBOT BEIJING TECH CO LTD	0.45%
HANGZHOU CHIC INTELLIGENT TECH CO LTD	0.44%
CHANGZHOU AIRWHEEL INTELLIGENT TECHNOLOGY CO LTD	0.44%

Questo dato oltre a confermare ulteriormente la tesi del mercato non concentrato, mostra dei valori decisamente dispersivi in termini di percentuali di brevetti sul totale, questo rafforza anche l'idea che il mercato sia ancora in fase di definizione. Risulterà quindi decisiva, nella definizione dei leader di mercato, la strategia atta a sfruttare le economie di scala nella maniera corretta. Considerando che le aziende di norma producono diverse tipologie di mezzi elettrici, per alcuni sarà vantaggioso appoggiarsi anche ad altre divisioni del proprio gruppo per la condivisione di risorse. Sarà fondamentale anche la disposizione geografica, come visto nella prima parte di questa analisi, sia per il mercato rivolto al consumatore finale sia per la versione di business B2B essendo le aziende fornitrici di servizi di mobilità condivisa tra i primi buyer del settore. La vicinanza geografica e

strategica con questi due elementi si rivelerà, molto probabilmente, determinante per lo sviluppo e il consolidamento delle posizioni nel mercato.

4.4. Qualità dei brevetti

Per concludere l'analisi brevettuale del settore della micromobilità elettrica si è passato ad analizzare la qualità dei brevetti. A tale scopo al momento dell'estrazione del database si è scelto di registrare anche l'informazione relativa al numero di citazioni che un determinato brevetto ha avuto dal momento della sua pubblicazione. Il numero di citazioni, infatti, rappresenta un indicatore di bontà del patent che più viene citato più acquista rilevanza strategica per le aziende. Tuttavia, va considerata l'imprecisione dovuta alla tempistica di deposizione del brevetto, infatti, un brevetto depositato da più tempo ha una probabilità maggiore di essere citato rispetto a quelli più recentemente registrati. Al fine di depurare l'indicatore di questo effetto legato alla maturità di un brevetto si è scelto di costruire un indicatore di peso che tenga conto dell'anno di applicazione del brevetto e che andrà a normalizzare i risultati ottenuti per renderli confrontabili tra di loro a prescindere dall'anno di applicazione. Si riporta di seguito la formula utilizzata per la definizione dei pesi e il relativo valore anno per anno.

$$P_t = \frac{t - y_i - 1}{y_f - y_i - 1}$$

Dove $\mathbf{y_i}$ e $\mathbf{y_f}$ corrispondono rispettivamente agli anni d'inizio e fine del periodo di riferimento.

Tabella 6: Pesi delle citazioni per anno

t	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
P_t	0.08	0.15	0.23	0.31	0.38	0.46	0.54	0.62	0.69	0.77	0.85	0.92	1

Una volta ricavati i pesi degli anni, tramite una tabella pivot in Excel si è calcolato in numero totale di citazioni per azienda, al quale è poi stato applicato l'indice di peso in modo da renderli effettivamente confrontabili a prescindere dall'anno di applicazione del brevetto. La formula utilizzata per tale calcolo viene riportata di seguito in forma compatta:

$$TotCit_p = \sum_{t=y_i}^{y_f} TotCit_t * P_t$$

Dove $TotCit_p$ indica il valore pesato del totale delle citazioni mentre $TotCit_t$ indica il totale citazioni ottenute in un determinato anno t, la sommatoria ricalca tutto il periodo di tempo considerato e il termine P_t come visto nel paragrafo precedente si riferisce al peso di ogni anno.
Di seguito si riportano i dati ottenuti in ordine di ranking in base al numero di citazioni pesate per le prime cinque aziende.

Tabella 7: Prima 5 aziende per totale numero di citazioni assoluto e pesato

Azienda	Totale numero di citazioni	Totale numero di citazioni pesate
FORD GLOBAL TECH LLC	357	156.23
AMAZON TECH INC	340	132.00
MANDO CORP	301	84.54
TAICANG CHEZHONGBAO LEISURE AR	232	92.00
WORKHORSE GROUP INC	190	102.92

Riportando graficamente i dati ottenuti affiancandoli si ottiene il seguente grafico a barre:

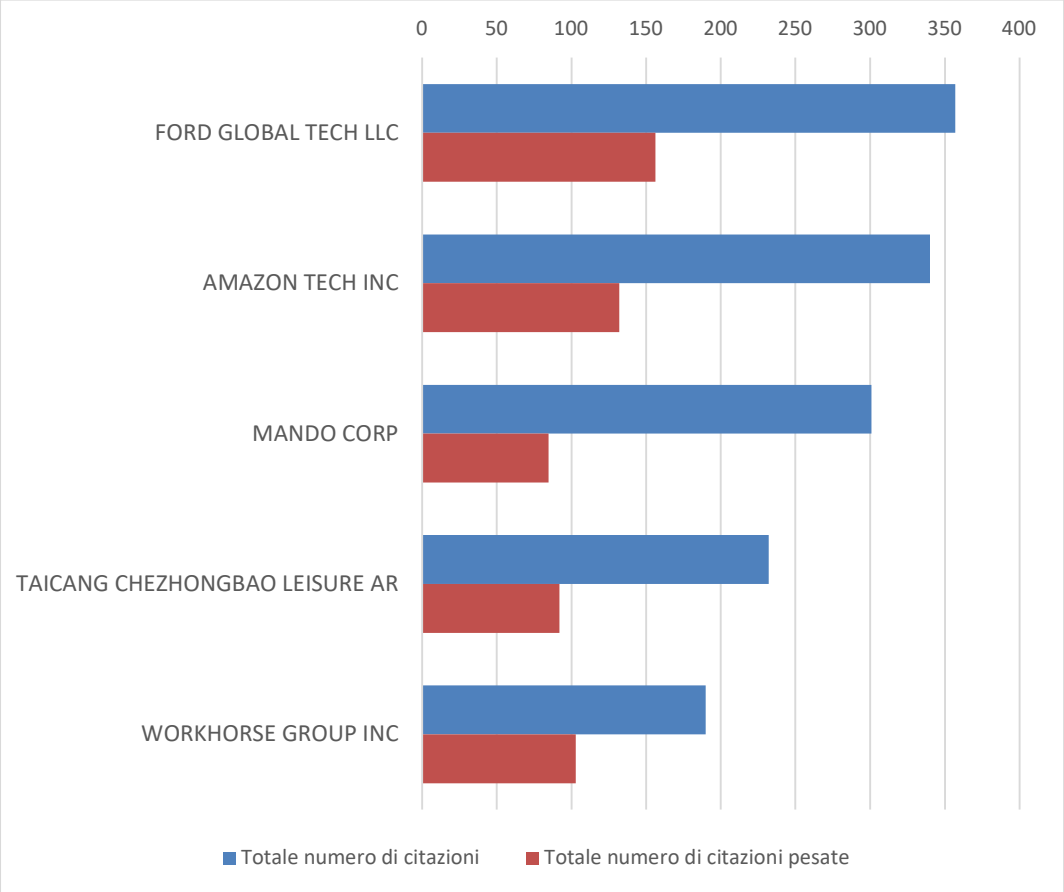

Figura 23: Confronto tra numero assoluto e pesato di citazioni

È da notare che tre delle cinque aziende presenti erano già state individuate nelle analisi precedenti come trainanti dell'innovazione già solo per numero di patent ora si confermano alla guida del mercato anche per qualità dei brevetti posseduti. Come si può notare dalla figura 20 Ford Global Tech LLC e Mando Corp sono alle prime due posizioni per numero di patent sottomessi nel periodo considerato. Altre aziende, come Workhouse Group Inc, invece nonostante non si siano distinte nelle classifiche per numero di brevetti in questa occupano posizioni di rilievo, questo suggerisce che ci sono aziende nel settore che stanno spingendo molto per recuperare il vantaggio costruito da competitor che sono nel settore da più tempo e data la qualità dei brevetti evidenziata si può pensare che nel medio lungo periodo possano recuperare.

Per mostrare al meglio i risultati ottenuti durante l'analisi della qualità dei brevetti si è deciso di mostrare su un quadrant chart le prime quindici aziende nel mercato, sulle ascisse viene riportato il numero assoluto di brevetti posseduti dall'azienda e sulle ordinate il numero pesato di citazioni calcolato partendo appunto dai pesi di cui sopra.

I valori limite dei quadranti sono stati calcolati utilizzando la mediana.

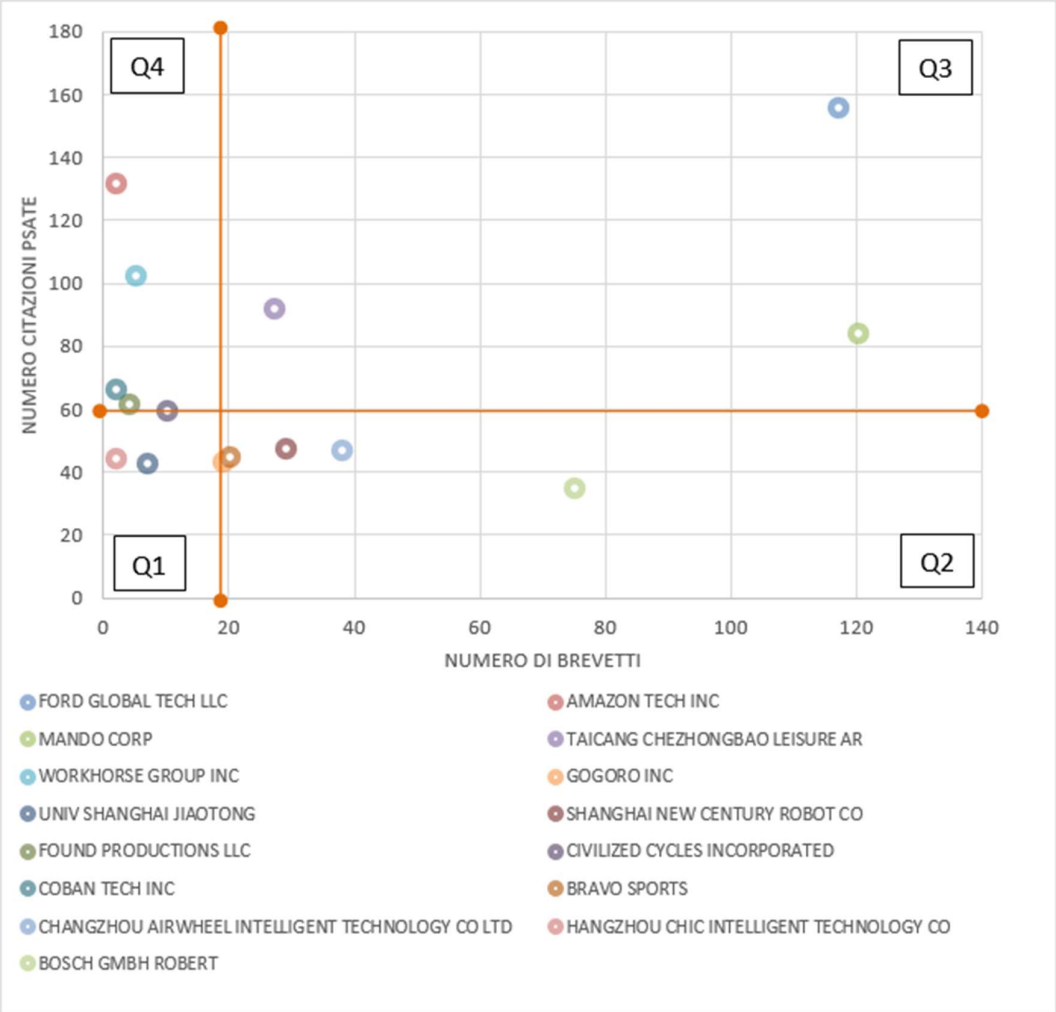

Figura 24: Prime quindici aziende nel mercato per quantità e qualità di brevetti

La rappresentazione proposta permette di distinguere le aziende in quattro gruppi fondamentali corrispondenti ai quadranti del grafico stesso. Il primo quadrante è popolato dalle aziende che, rispetto alle altre, non evidenziano particolari valori sia in termini di capienza del portafoglio brevetti sia di qualità degli stessi. Il secondo racchiude le imprese che presentano una qualità del portafoglio di brevetti modesta ma con un numero molto elevato di quest'ultimi. Nel Q4, viceversa, si trovano le aziende che malgrado il discreto numero di brevetti, manifestano una buona qualità e rilevanza. Infine, nel terzo quadrante si trovano le aziende che più di tutte eccellono sia in termini di numero di brevetti posseduti ma anche in termini di

qualità, rappresentando, almeno per ora, quelli che possono essere definiti i leader dell'innovazione. Tra tutte spicca Ford Global Tech LLC con il portafoglio brevetti più capiente e di maggior valore.

Al termine di questa analisi su più aspetti del mercato della micromobilità elettrica una doverosa menzione va fatta all'inventore Chen Shane che durante l'analisi svolta è stato individuato come l'inventore più prolifico per la micromobilità elettrica, egli si è sempre dedicato all'invenzione di mezzi di trasporto innovativi, non sempre elettrici, oltre a collaborazioni con varie aziende ed enti di alto livello, tra cui si annovera anche la NASA, viene considerato il "padre" di due dei mezzi di micromobilità elettrica ovvero l'hoverboard e l'electric monoweel, contando nel periodo di tempo considerato ben 20 brevetti e 750 citazioni.

5. Conclusioni

Tramite l'analisi di mercato si è evidenziato che nonostante l'effetto negativo che la pandemia ha avuto sui modelli di sharing, tale avvenimento ha accelerato al contempo il mercato dei vehicle ownership, spingendo i consumatori all'utilizzo di mezzi di trasporto personali al fine di evitare la congestione urbana e l'uso dei mezzi pubblici.

Alla diffusione dei mezzi di micromobilità hanno contribuito anche gli incentivi e i fondi che gli organi amministrativi dei vari stati hanno messo a disposizione della popolazione per l'acquisto di mezzi a zero emissioni, in modo da diminuire l'impatto ambientale delle aree urbane densamente popolate.

A livello geografico le aree più prolifiche sono sicuramente la Cina, nella quale la tecnologia ha avuto la prima espansione, poi l'area nordamericana e quella dell'Europa occidentale dove i modelli di e-bike e e-scooter sharing hanno avuto una fortissima diffusione ed espansione.

Le analisi svolte mostrano un'elevata densità di player nel settore, ciò indica un mercato non concentrato e ancora in fase di definizione. Decisive, nell'affermazione dei leader di mercato, saranno le strategie attuate dalle aziende per sfruttare correttamente le economie di scala, considerando che esse di norma producono diverse tipologie di mezzi elettrici, per alcuni sarà vantaggioso appoggiarsi anche ad altre divisioni del proprio gruppo per la condivisione di risorse. Nonostante la suddetta bassa concentrazione, ci sono comunque alcune aziende che hanno confermato la propria presenza ai vertici del settore sia in termini quantitativi che qualitativi dei brevetti. Da non sottovalutare, però, sono le aziende più piccole che si stanno concentrando su attività di ricerca e sviluppo, producendo brevetti di altissima qualità, per recuperare il vantaggio costruito dai competitor che sono nel settore da più tempo. In particolare si citano aziende come Mando

Corp presenti da sempre sul settore e molto radicate, con un buon numero di brevetti ma che sono stati depositati per la maggior parte nei primi anni dello scorso decennio, ci sono aziende come Ford Global Tech LLC che invece guidano tutt'oggi l'innovazione continuando a brevettare e ottenere citazioni lungo tutto l'arco di tempo selezionato, infine si evidenzia anche la presenza di aziende come Workhorse Group Inc, che seppur più giovane, mira a recuperare i leader di mercato con una spiccata qualità dei brevetti depositati.

Durante la fase di analisi di questo elaborato si è indagato anche quali fossero le preferenze degli inventori sulla categoria dei brevetti, nello specifico si è scoperto che la componentistica strutturale è l'oggetto principale delle ricerche, seguito dai gruppi inerenti alla propulsione, i dispositivi ausiliari e infine i sistemi di alimentazione e distribuzione di energia.

Tutti i trend e le analisi effettuate, in conclusione, delineano una visione di mercato molto positiva e profittevole ancora acerba sotto il punto di vista della saturazione produttiva e forti prospettive di crescita nel tempo. Grazie alla spinta degli organi legislativi e alla tendenza globale verso energie e città eco-sostenibili ci si aspetta una rapida crescita del mercato ed essendo quindi, i prossimi anni decisivi per la definizione dei futuri leader, sarebbe interessante, in futuro, ripetere le analisi svolte in questa sede e confrontarle tra loro.

Appendice

Lista codici IPC [29] utilizzati nella query finale di ricerca

B62K 1/00		Unicycles
B62K 3/00		Bicycles [2006.01]
B62K 3/02	.	Frames (tandem frames B62K 3/14) [2006.01]
B62K 3/04	. .	having a substantially-horizontal top bar [2006.01]
B62K 3/06	. .	of open type [2006.01]
B62K 3/10	. .	of single-beam type, i.e. connecting steering head to rear axle [2006.01]
B62K 9/00		Children's cycles (toy vehicles A63H 17/00) [2006.01]
B62K 9/02	.	Tricycles [2006.01]
B62K 11/00		Motorcycles, engine-assisted cycles or motor scooters with one or two wheels (fairings or streamlining parts not forming part of the frame B62J; transmission of drive from engines to wheels B62M) [2006.01]
B62K 11/02	.	Frames (motorcycles or cycles with auxiliary engines characterised by position of engine B62M) [2006.01]
B62K 11/04	. .	characterised by the engine being between front and rear wheels [2006.01]
B62K 11/10	. .	characterised by the engine being over or beside driven rear wheel [2006.01]
B62K 11/12	.	Steering wheel forks characterised by the association therewith of engine [2006.01]
B62K 11/14	.	Handlebar constructions, or arrangements of controls thereon, specially adapted thereto (hand controls per se B62K 23/02) [2006.01]
B62K 13/00		Cycles convertible to, or transformable into, other types of cycles or land vehicles (convertible vehicles in general B60F 5/00; cycle supports or stands equipped with additional wheels for ride stabilisation B62H 1/12) [2006.01]
B62K 15/00		Collapsible or foldable cycles [2006.01]
B62K 17/00		Cycles not otherwise provided for [2006.01]
B62K 19/00		Cycle frames (cycle frames specially adapted for one particular kind of cycle specified in groups B62K 1/00-B62K 17/00, see the relevant group) [2006.01]
B62K 19/02	.	characterised by material or cross-section of frame members [2006.01]
B62K 19/04	. .	the material being wholly or mainly metallic, e.g. of high elasticity [2006.01]
B62K 19/06	. . .	tubular [2006.01]
B62K 19/08	. . .	made from sheet [2006.01]
B62K 19/10	. . .	Combinations of tube and sheet [2006.01]

[29] https://ipcpub.wipo.int

B62K 19/12	. . .	having cast members [2006.01]
B62K 19/14	. .	the material being wholly or mainly wood [2006.01]
B62K 19/16	. .	the material being wholly or mainly of plastics [2006.01]
B62K 19/18	.	Joints between frame members [2006.01]
B62K 19/20	. .	welded, soldered, or brazed [2006.01]
B62K 19/22	. .	Adhesive joints [2006.01]
B62K 19/24	. .	Screwed joints [2006.01]
B62K 19/26	. .	Riveted joints [2006.01]
B62K 19/28	. .	Means for strengthening joints [2006.01]
B62K 19/30	.	Frame parts shaped to receive other cycle parts or accessories (axle suspensions B62K 25/00) [2006.01]
B62K 19/32	. .	Steering heads (bearings therefor B62K 21/06) [2006.01]
B62K 19/34	. .	Bottom brackets [2006.01]
B62K 19/36	. .	for attaching saddle pillars, e.g. adjustable during ride [2006.01]
B62K 19/38	. .	for attaching brake members [2006.01]
B62K 19/40	. .	for attaching accessories, e.g. article carriers, lamps [2006.01]
B62K 19/42	. . .	for tyre pumps (attachment devices not forming part of frame B62J 11/02) [2006.01]
B62K 19/44	.	Chain-guards forming part of frame (chain-guards per se B62J 13/00) [2006.01]
B62K 19/46	.	Luggage carriers forming part of frame (luggage carriers per se B62J 7/00) [2006.01]
B62K 19/48	.	Fairings forming part of frame [2006.01]
B62K 21/00		Steering devices (steering devices specially adapted for one particular kind of cycle specified in groups B62K 1/00-B62K 17/00, see the relevant group) [2006.01]
B62K 23/00		Rider-operated controls specially adapted for cycles, i.e. means for initiating control operations, e.g. levers, grips (specially adapted to cycle brake mechanisms B62L 3/00) [2006.01]
B62K 25/00		Axle suspensions (for vehicles in general B60G) [2006.01]
B60L 1/00		Supplying electric power to auxiliary equipment of electrically-propelled vehicles (arrangement of signalling or lighting devices, the mounting or supporting thereof or circuits therefor, for vehicles in general B60Q) [2006.01]
B60L 1/14	.	to electric lighting circuits [2006.01]
B60L 1/16	. .	fed by the power supply line [2006.01]
B60L 3/00		Electric devices on electrically-propelled vehicles for safety purposes; Monitoring operating variables, e.g. speed, deceleration or energy consumption (methods or circuit arrangements for monitoring or controlling batteries or fuel cells B60L 58/00) [2019.01]
B60L 3/04	.	Cutting-off the power supply under fault conditions [2006.01]

B60L 3/06	.	Limiting the traction current under mechanical- overload conditions [2006.01]
B60L 3/08	.	Means for preventing excessive speed of the vehicle [2006.01]
B60L 3/10	.	Indicating wheel slip [2006.01]
B60L 3/12	.	Recording operating variables [2006.01]
B60L 7/00		Electrodynamic brake systems for vehicles in general [2006.01]
B60L 7/02	.	Dynamic electric resistor braking (B60L 7/22 takes precedence) [2006.01]
B60L 7/04	. .	for vehicles propelled by dc motors [2006.01]
B60L 7/06	. .	for vehicles propelled by ac motors [2006.01]
B60L 7/08	.	Controlling the braking effect (B60L 7/04, B60L 7/06 take precedence) [2006.01]
B60L 7/10	.	Dynamic electric regenerative braking (B60L 7/22 takes precedence) [2006.01]
B60L 7/12	. .	for vehicles propelled by dc motors [2006.01]
B60L 7/14	. .	for vehicles propelled by ac motors [2006.01]
B60L 7/16	. .	for vehicles comprising converters between the power source and the motor [2006.01]
B60L 7/18	. .	Controlling the braking effect (B60L 7/12, B60L 7/14, B60L 7/16 take precedence) [2006.01]
B60L 7/20	.	Braking by supplying regenerated power to the prime mover of vehicles comprising engine-driven generators [2006.01]
B60L 7/22	.	Dynamic electric resistor braking, combined with dynamic electric regenerative braking [2006.01]
B60L 7/24	.	with additional mechanical or electromagnetic braking [2006.01]
B60L 7/26	. .	Controlling the braking effect [2006.01]
B60L 7/28	.	Eddy-current braking [2006.01]
B60L 15/00		Methods, circuits or devices for controlling the propulsion of electrically-propelled vehicles, e.g. their traction-motor speed, to achieve a desired performance; Adaptation of control equipment on electrically-propelled vehicles for remote actuation from a stationary place, from alternative parts of the vehicle or from alternative vehicles of the same vehicle train [2006.01]
B60L 53/00		Methods of charging batteries, specially adapted for electric vehicles; Charging stations or on-board charging equipment therefor; Exchange of energy storage elements in electric vehicles [2019.01]
B60L 53/10	.	characterised by the energy transfer between the charging station and the vehicle [2019.01]
B60L 53/12	. .	Inductive energy transfer [2019.01]
B60L 53/126	. . .	Methods for pairing a vehicle and a charging station, e.g. establishing a one-to-one relation between a wireless power transmitter and a wireless power receiver [2019.01]
B60L 53/14	. .	Conductive energy transfer [2019.01]

B60L 53/16	. . .	Connectors, e.g. plugs or sockets, specially adapted for charging electric vehicles [2019.01]
B60L 53/18	. . .	Cables specially adapted for charging electric vehicles [2019.01]
B60L 53/30	.	Constructional details of charging stations [2019.01]
B60L 53/302	. .	Cooling of charging equipment [2019.01]
B60L 53/31	. .	Charging columns specially adapted for electric vehicles [2019.01]
B60L 53/50	.	Charging stations characterised by energy-storage or power-generation means [2019.01]
B60L 53/57	. .	Charging stations without connection to power networks [2019.01]
B60L 53/60	.	Monitoring or controlling charging stations [2019.01]
B60L 53/80	.	Exchanging energy storage elements, e.g. removable batteries [2019.01]
B60K 1/00		Arrangement or mounting of electrical propulsion units (B60K 7/00 takes precedence; arrangement or mounting of plural diverse prime-movers for mutual or common propulsion B60K 6/00; electric transmission arrangements B60K 17/12; electric equipment or propulsion of electrically-propelled vehicles per se B60L; current-collectors for power supply lines of electrically-propelled vehicles B60L 5/00) [2006.01]
B60K 1/02	.	comprising more than one electric motor [2006.01]
B60K 1/04	.	of the electric storage means for propulsion (exchanging batteries for electric propulsion of vehicles B60L 53/80; for auxiliary purposes only B60R 16/04; supplying batteries to, or removing batteries from, vehicles B60S 5/06) [2019.01]
B60K 7/00		Disposition of motor in, or adjacent to, traction wheel (roller-skate driving mechanisms A63C 17/12) [2006.01]
B60K 35/00		Arrangement or adaptations of instruments (arrangements on dashboard B60K 37/02) [2006.01]
B60K 37/00		Dashboards (as road-vehicle superstructure sub-unit B62D) [2006.01]
B60K 37/02	.	Arrangement of instruments (arrangement of lighting devices for dashboards B60Q 3/10) [2006.01]
B60K 37/04	.	Arrangement of fittings on dashboard (of instruments B60K 37/02) [2006.01]
B60K 37/06	. .	of controls, e.g. control knobs [2006.01]

Lista codici CPC [30] utilizzati nella query finale di ricerca

B60Y 2200/112	. . .	City movers, small sized city motor vehicles
B60Y 2200/12	. .	Motorcycles, Trikes; Quads; Scooters

[30] https://www.uspto.gov/web/patents/classification/cpc/html/cpc.html

B60Y 2200/126	. . .	Scooters
B60Y 2200/13	. .	Bicycles; Tricycles
B60Y 2200/132	. . .	All terrain bikes
B60Y 2300/02	.	Control of vehicle driving stability
B60Y 2200/90	.	Vehicles comprising electric prime movers
B60Y 2200/91	. .	Electric vehicles
Y02T 10/60	.	Other road transportation technologies with climate change mitigation effect
Y02T 10/70	. .	Energy storage systems for electromobility, e.g. batteries
Y02T 10/7072	. .	Electromobility specific charging systems or methods for batteries, ultracapacitors, supercapacitors or double-layer capacitors
Y02T 10/72	. .	Electric energy management in electromobility
Y02T 10/80	.	Technologies aiming to reduce greenhouse gasses emissions common to all road transportation technologies
Y02T 10/82	. .	Elements for improving aerodynamics
Y02T 10/84	. .	Data processing systems or methods, management, administration
Y02T 10/86	. .	Optimisation of rolling resistance, e.g. weight reduction
Y02T 10/88	. .	Optimized components or subsystems, e.g. lighting, actively controlled glasses

Riferimenti bibliografici

- Iclodean, Calin & Varga, Bogdan & Burnete, N & Cimerdean, Denisa & Jurchiş, B. (2017). Comparison of Different Battery Types for Electric Vehicles. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 252. 012058. 10.1088/1757-899X/252/1/012058.
- Mcloughlin, Ian & Narendra, I Komang & Leong, Hai & Koh, Lh & Nguyen, Bharath & Seshadri, Wei & Zeng, Chang & Yao. (2012). Campus Mobility for the Future: The Electric Bicycle. Journal of Transportation Technologies. 2. 10.4236/jtts.2012.21001.
- Dineshkumar, A., Aadhithyan, V., Rajkumar, R., Sanjai, K., & Arasu, M. N. (2018). Hoverboard for Personal Transportation.
- Sawatzky, Bonita & Denison, Ian & Langrish, Shauna & Richardson, Shonna & Hiller, Kelly & Slobogean, Bronwyn. (2007). The Segway Personal Transporter as an Alternative Mobility Device for People with Disabilities: A Pilot Study. Archives of physical medicine and rehabilitation. 88. 1423-8. 10.1016/j.apmr.2007.08.005.
- Statista, Mobility Market Outlook (September 2021)
- BCG, The Promise and Pitfalls of E-Scooter Sharing, (May 2019)
- Electric Bike Market by Product, Drive Mechanism, and Battery Type: Global Opportunity Analysis and Industry Forecast 2020–2030, Allied Market Research (Feb 2021)
- European Patent Office (EPO), IP Teaching Kit (IPTK), modulo IP Basics.
- WIPO, Guidelines for Preparing Patent Landscape Report (2015)
- WIPO, Guide to the International Patent Classification (2020)
- A. Kusko and S. M. Peeran, "Definition of the brushless DC motor," Conference Record of the 1988 IEEE Industry Applications Society

Annual Meeting, 1988, pp. 20-22 vol.1, doi: 10.1109/IAS.1988.25036.

- Lee, J.-Y & Woo, Byung-Chul & Kim, J.-M & Oh, H.-S. (2017). In-wheel motor design for an electric scooter. Journal of Electrical Engineering and Technology. 12. 2307-2316. 10.5370/JEET.2017.12.6.2307.
- I. Husan, Electric and Hybrid Vehicles Design Fundamentals 2nd Edition, CRC Press, 2011.
- Jonathan Weinert, Joan Ogden, Dan Sperling, Andrew Burke, The future of electric two-wheelers and electric vehicles in China, Energy Policy, 2008.
- Cornelius Hardt, Klaus Bogenberger, Usage of e-Scooters in Urban Environments, Transportation Research Procedia, 2019.
- BCG, Estimated size of the global shared e-scooter market in 2025, by region (in billion U.S. dollars) Statista, (last visited January 15, 2022)
- BIS Research, Global micromobility market revenue in 2019, by region or country (in million U.S. dollars) Statista, (last visited January 3, 2022)

Sitografia

- https://www.precedenceresearch.com/micro-mobility-market
- https://www.mit.gov.it/comunicazione/news/micromobilita-elettrica-decreto-firmato-ecco-tutte-le-novita
- https://www.alliedmarketresearch.com/bike-sharing-market-A11309
- https://assets.ey.com/content/dam/ey-sites/ey-com/en_gl/topics/automotive-and-transportation/automotive-transportation-pdfs/ey-micromobility-moving-cities-into-a-sustainable-future.pdf
- https://www.mckinsey.com/industries/automotive-and-assembly/our-insights/the-future-of-micromobility-ridership-and-revenue-after-a-crisis
- https://www.wipo.int/patents/en/
- https://uibm.mise.gov.it/index.php/it/brevetti/brevetto-per-invenzione-industriale/requisiti-di-brevettabilita
- https://generalpatent.com/articles/first-file-vs-first-invent.html
- https://www.cameracommercio.cl.it/fare-impresa/brevetti-e-marchi/il-brevetto-europeo/
- http://www.wipo.int/pct/en/pct_contracting_states.html
- https://www.cameracommercio.cl.it/fare-impresa/brevetti-e-marchi/il-brevetto-internazionale-pct/
- https://www.wipo.int/classifications/ipc/en/
- https://www.epo.org/searching-for-patents/helpful-resources/first-time-here/classification/cpc.html
- https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf
- https://clarivate.com/products/ip-intelligence/patent-intelligence-software/derwent-innovation/

- https://ipcpub.wipo.int/
- https://www.uspto.gov/web/patents/classification/cpc/html/cpc.html
- https://www.ufficiobrevetti.it/faq/garanzie-segretezza/