



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

**DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE ED AZIENDALI
"M.FANNO"**

CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA

PROVA FINALE

**"STAZIONI DI RICARICA PER AUTO ELETTRICHE: IL MERCATO
ITALIANO"**

RELATORE:

CH.MO PROF. FULVIO FONTINI

LAUREANDA: VILNAI CHIARA

MATRICOLA N. 1138380

ANNO ACCADEMICO 2019 – 2020

INDICE

INTRODUZIONE	3
Capitolo 1 - LE STAZIONI DI RICARICA PER VEICOLI ELETTRICI	
1.1 Tipologie di stazioni di ricarica	6
1.2 Prezzi e metodi di pagamento	7
1.3 Funzionamento e tipologie di connettori	7
1.4 Lo <i>Smart Charging</i>	10
Capitolo 2 - IL MERCATO ITALIANO DELLE STAZIONI DI RICARICA	
2.1 Diffusione di stazioni di ricarica pubbliche in Italia	12
2.2 Diffusione di stazioni di ricarica private in Italia	14
2.3 Conformazione del prezzo della ricarica in Italia	15
2.4 Principali player del mercato italiano	17
2.5 Analisi del settore	21
Capitolo 3 - PRINCIPALI VARIABILI CHE INFLUENZANO IL SETTORE DELLE STAZIONI DI RICARICA	
3.1 <i>Two sided network</i> : stazioni di ricarica e auto elettriche	24
3.2 Interoperabilità tra operatori	25
3.3 Provvedimenti legislativi	26
3.4 Incremento delle stazioni <i>Ultra-Fast</i>	28
3.5 Sviluppi tecnologici	30
BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA	32

INTRODUZIONE

I veicoli elettrici sono, senza dubbio, uno dei trend più significativi che interessano i nostri anni. Come riportato nel *Global EV Outlook 2019*, pubblicazione annuale dell'*International Energy Agency* che identifica e discute i più recenti sviluppi sulla mobilità elettrica nel mondo, il mercato del trasporto elettrico è in forte crescita: nel 2018 il numero di autovetture elettriche nel mondo superava i 5,1 milioni, con un aumento di 2 milioni dal 2017, e le vendite sono quasi raddoppiate rispetto all'anno precedente. Il trend è confermato anche dalla *Boston Consulting Group* che ha costruito una previsione delle vendite mondiali di autovetture fino al 2030. Come mostra il seguente grafico, risulta che già nel 2025 le auto con un propulsore elettrico costituiranno un terzo del mercato e nel 2030 supereranno la vendita di veicoli con motore a combustione interna (X. Mosquet, A. Arora, A. Xie, M. Renner, 2020).

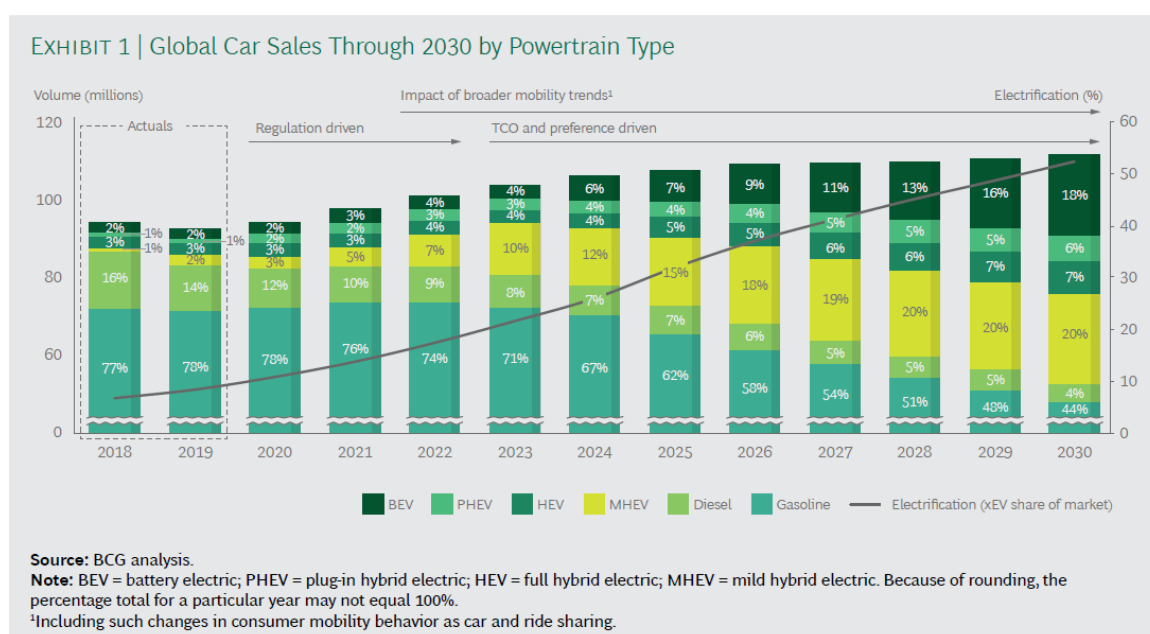


Figura 1: X. Mosquet, A. Arora, A. Xie, M. Renner, 2020. *Who Will Drive Electric Cars to the Tipping Point*, pag.4. Previsione della diffusione di vetture con propulsore elettrico.

I vantaggi che questo trend può portare sono molteplici: maggiore sicurezza energetica, una migliore qualità dell'aria, minore inquinamento acustico e una riduzione delle emissioni di gas serra. Inoltre, i veicoli elettrici hanno un notevole potenziale per migliorare la competitività economica e industriale e attrarre nuovi investimenti. Le politiche dei vari paesi sembrano essere favorevoli alla crescita di questo mercato, e giocano anche un ruolo fondamentale per influenzarne lo sviluppo.

L'Europa ha voluto fissare, con il *European Green Deal*, l'obiettivo emissioni zero per la CO₂ nel trasporto privato entro il 2050. L'organizzazione ambientalista *Transport & Environment* ha stimato che per raggiungere tale obiettivo sarà necessario avere già nel 2030 almeno 44 milioni di autovetture elettriche, e di conseguenza, per soddisfare il crescente fabbisogno di ricarica di questi veicoli, serviranno quasi 3 milioni di punti di ricarica pubblici. Attualmente in Europa ammontano a 185.000, equivalenti a 7 vetture elettriche per ogni colonnina, e dunque

sufficienti a soddisfarne il fabbisogno di ricarica. Lo studio specifica anche l'impegno che ogni paese dovrà sostenere in relazione alle stime di diffusione di veicoli elettrici e fa notare che la maggior parte dei punti di ricarica pubblici si troverà nei principali cinque mercati automobilistici europei: Germania, Gran Bretagna, Francia, Spagna e Italia; come riportato nel prossimo grafico, la Germania, per esempio, dovrà garantire circa 700.000 punti di ricarica entro il 2030, con una quota ad oggi di circa 25.000 colonnine, per l'Italia invece la prospettiva è di raggiungere le 300.000 colonnine rispetto alle attuali 14.000 circa (Transport & Environment, 2020).

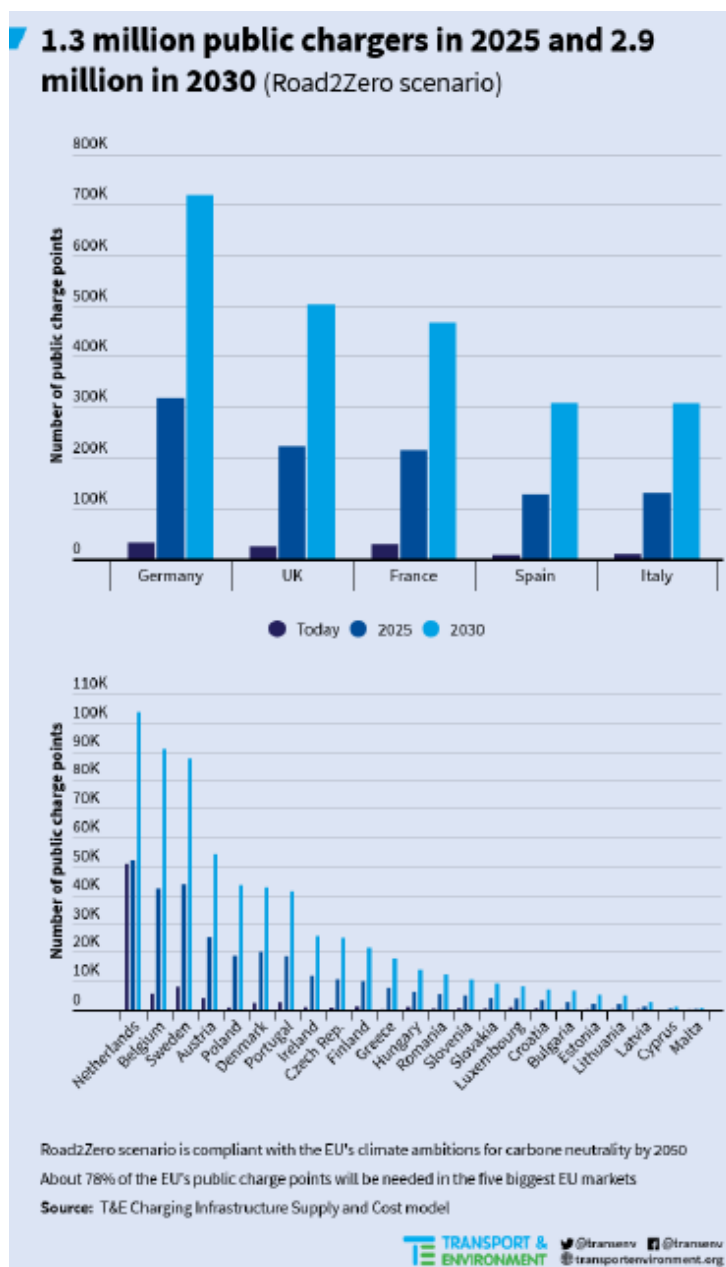


Figura 2: Transport & Environment, 2020. *Recharge EU: How many charge points will EU countries need by 2030*, pag.4. Previsione dei punti di ricarica pubblici nel 2025 e nel 2030 in Europa.

Il supporto pubblico alle infrastrutture è sicuramente essenziale per sostenere la crescita del mercato elettrico. I governi possono intervenire in termini di pianificazione, semplificazioni procedurali e agevolazioni tariffarie. Ma il mercato è influenzato anche da altre variabili come il numero di vetture elettriche circolanti, l'interoperabilità tra stazioni di ricarica e gli sviluppi tecnologici.

In Italia il settore delle stazioni di ricarica è stato oggetto anche di importanti investimenti da parte di grandi imprese, indice di elevata attrattività del settore. Un esempio è quello di *Enel X*, società del *Gruppo Enel* che fornisce prodotti e servizi innovativi al servizio della trasformazione energetica in un'ottica di sviluppo sostenibile. Questa ha ottenuto nel 2018 un finanziamento decennale pari a 115 milioni di euro dalla *Banca Europea per gli Investimenti* che utilizzerà per sviluppare una rete nazionale di punti di ricarica, con l'obiettivo di aggiungere 7.000 colonnine entro il 2020 per poi arrivare a 14.000 nel 2022 (Luca Re, Redazione di QualEnergia.it, 2018).

LE STAZIONI DI RICARICA PER VEICOLI ELETTRICI

1.1 Tipologie di stazioni di ricarica

Si può definire la colonnina di ricarica per auto elettriche un distributore di energia tramite il quale è possibile ricaricare il proprio veicolo dotato di propulsore elettrico. Visitando i siti web appartenenti ai diversi fornitori di questo servizio, come ad esempio il portale di *E-MOBITALY* (un sistema di gestione per colonnine di ricarica) o quello di *e-Station* (una delle prime aziende in Italia a operare nel settore della mobilità elettrica), si scopre che esistono diverse tipologie di punti di ricarica.

Una prima principale suddivisione può essere fatta relativamente alla destinazione di utilizzo della colonnina. Ci sono, infatti, colonnine ad utilizzo privato o semi-pubblico e colonnine ad utilizzo pubblico. Le prime si riferiscono alle stazioni di ricarica installate presso abitazioni, aziende, centri commerciali, negozi, ristoranti, hotel che abbiano fatto dovuta richiesta di installazione. Esse si appoggiano alla rete locale ovvero al contatore del fornitore di energia e sono in genere precablate e pronte per l'uso subito dopo l'installazione. Le colonnine ad uso pubblico, invece, vengono installate direttamente dai fornitori di energia e gestori di rete, in luoghi come strade pubbliche e parcheggi pubblici, consentendone l'utilizzo a chiunque si trovi in zona e necessiti di ricaricare la propria vettura.

Altra categorizzazione può essere fatta in base alla conformazione. Quelle a colonna sono le più comuni e le più diffuse, soprattutto a livello pubblico, per la loro adattabilità con la maggior parte di veicoli elettrici. Le *wall-box* sono strutture di ricarica pensate per un utilizzo privato, vengono solitamente installate presso garage privati o posteggi privati aziendali. Esistono poi le stazioni di ricarica portatili che non richiedono nessuna installazione, è sufficiente collegare la stazione ad una presa di corrente.

Le stazioni di ricarica si differenziano poi in base alla potenza massima che riescono ad erogare, che, a sua volta, è una determinante del tempo impiegato per la ricarica del veicolo. Si parte da quelle che erogano al massimo 3,7 kW, offrendo un tempo di ricarica compreso tra le 6 e le 8 ore, fino a quelle con potenze di 350 kW che permettono una ricarica in pochi minuti. Le stazioni di ricarica lente sono generalmente tipiche del mercato domestico, dove gli utilizzatori parcheggiano a lungo il proprio veicolo. Le colonnine *Quick*, che erogano fino a 22 kW di potenza, sono presenti, invece, nelle aree urbane, dove le soste possono durare qualche ora; mentre quelle *Fast* e *Ultra-Fast*, con potenze superiori ai 150 kW, si possono trovare in luoghi dove le persone necessitano di ricaricare in pochi minuti il proprio veicolo data la permanenza limitata nella zona. È bene precisare, però, che raramente si eseguono ricariche complete in luoghi pubblici, quindi il tempo reale di occupazione della stazione è comunque breve. Inoltre, ci sono altri fattori che influenzano il tempo di ricarica, ovvero la potenza massima accettata dal veicolo elettrico e la dimensione del suo pacco batteria (un pacco batteria con maggiore capacità richiederà un tempo più lungo per la ricarica completa). La colonnina ridurrà automaticamente la potenza erogata a quella massima accettata dal veicolo elettrico da ricaricare. Un'ultima possibile categorizzazione, che riguarda le stazioni di ricarica pubbliche

o semi-pubbliche, si può fare riguardo al costo della ricarica. Esistono colonnine di ricarica ad accesso libero (*Plug&Charge*), che concedono gratuitamente la ricarica del proprio veicolo elettrico, e colonnine di ricarica ad accesso controllato. Quest'ultime sono gestite e controllate da remoto e permettono di comunicare al guidatore del veicolo elettrico lo stato di funzionamento in tempo reale oltre che garantire al proprietario della colonnina un corrispettivo per le ricariche effettuate.

1.2 Prezzi e metodi di pagamento

Per quanto riguarda i punti di ricarica pubblici ad accesso controllato, il prezzo che il consumatore dovrà pagare per usufruire del servizio varia in base alla potenza della colonnina e all'operatore che gestisce il servizio. Il prezzo medio è di circa 0,45€ al kW se il punto di ricarica offre una potenza non superiore a 50 kW oppure di 0,50€ per kW se offre una potenza superiore. In alternativa alcuni gestori offrono anche abbonamenti mensili o annui che comprendono un certo numero di kWh. (Redazione di QualEnergia.it, 2019).

In Italia si possono trovare diverse modalità di pagamento: pagamento a monete o a gettoni, pagamento diretto con carte di credito o di debito (poco diffuso), pagamento tramite smartphone app dell'operatore oppure pagamento tramite tessera RFID dell'operatore (Annachiara Notarfrancesco, *LuceGas.it by Selectra*, 2020). Un problema evidente, e tutt'oggi diffuso nel nostro paese, è quello di doversi dotare di diverse tessere e/o applicazioni per poter ricaricare il proprio veicolo presso stazioni appartenenti ad operatori differenti. Lo sottolinea *EMOBITALY*, impresa che ha creato un sistema di gestione dei punti di ricarica perseguendo l'interoperabilità tra diversi operatori. La soluzione è applicare il *roaming* e per farlo è necessario che i diversi operatori stipulino un accordo commerciale e realizzino un'integrazione delle proprie piattaforme IT per la condivisione di dati e dell'infrastruttura. *EMOBITALY* è impegnata nel diffondere il roaming in Italia e per aggiungere nuovi operatori (nazionali ed esteri) all'interoperabilità con la propria infrastruttura (*EMOBITALY*, n.d.).

Per quantificare, invece, il costo di una ricarica elettrica privata, con una stazione di ricarica collegata al proprio impianto elettrico, si deve considerare il costo medio dell'energia pari a 0,20/0,23 € per kWh. (Redazione di QualEnergia.it, 2019).

1.3 Funzionamento e tipologie di connettori

La normativa internazionale, alla quale fa affidamento anche l'Europa, riguardante il funzionamento e le caratteristiche delle stazioni di ricarica è la *IEC 61851-1* definita dalla *Commissione Elettrotecnica Internazionale* (Comitato Elettrotecnico Italiano Magazine, 2017): essa regolarizza 4 modi possibili per la ricarica, descritti approfonditamente dal periodico d'informazione *Day by DIN* (Claudio Amadori, 2013):

Modo 1: Previsto per ricaricare bici o scooter elettrici mediante l'utilizzo di una semplice presa domestica o presa industriale. Questo metodo è consentito solo in luoghi privati in quanto non dotato di alcun sistema di sicurezza specifico, che in Italia è obbligatorio per la ricarica in

ambienti pubblici e in luoghi privati aperti a terzi. La ricarica che offrono è una ricarica lenta in corrente alternata.

Modo 2: Adatto a veicoli più prestazionali, prevede che sul cavo di alimentazione del veicolo sia presente un dispositivo che garantisce la sicurezza delle operazioni durante la ricarica: il *Control Box*. Anche questo è in uso in soli ambienti privati mediante prese domestiche o industriali per un massimo di 32A, consentendo una ricarica lenta in corrente alternata sia monofase che trifase.

Modo 3: Presente anche nei punti di ricarica pubblici, eroga ricariche lente o veloci in corrente alternata. La colonnina è dotata di *Control box* e necessita di connettori specifici che possono essere di 4 tipologie:

- Tipo 1 o *Yazaki*: È molto diffuso in tutto il mondo ed è lo standard utilizzato in Giappone e in America. Il cavo si trova fissato alla struttura delle colonnine e il connettore andrà inserito nell'*inlet* dell'auto per usufruire della ricarica. Quest'ultima è erogata in corrente alternata monofase 32 A/230 V, corrispondente a 7,4 kW di potenza massima di ricarica.
- Tipo 2 o *Mennekes*: È il più diffuso in Europa e recentemente scelto dalla Commissione Europea come standard unico nei Paesi membri vista la possibilità di utilizzarlo anche in corrente trifase (in Europa ampiamente diffusa) oltre che in monofase. È utilizzato per connettere il cavo sia al veicolo sia alla stazione di ricarica. Esso permette di raggiungere 43 kW (63 A/400 V, la cosiddetta ricarica "Fast AC") se il cavo è fissato alla colonnina e 22 kW (32 A/400 V) se il cavo è staccabile dalla struttura di ricarica.
- Tipo 3C: Diffuso in Francia, utilizzabile in corrente alternata monofase o trifase. Si può trovare solo dal lato del cavo che verrà connesso alla stazione di ricarica erogando una potenza massima di 32A.
- Tipo 3A: Utilizzato in Italia per la ricarica in bassa potenza dei veicoli leggeri (scooter e minivette). Si tratta di un connettore monofase con una potenza massima di 3,7 kW. Solitamente i veicoli che sono provvisti di questo connettore presentano il cavo di connessione fissato permanentemente a essi.

Vista la diffusione di vetture dotate di connettori di Tipo 1 sia di vetture dotate di connettori di Tipo 2, le stazioni di ricarica pubbliche saranno prive di cavo fisso e provviste di presa alla quale ogni utente si collegherà con il proprio cavo. Inoltre, connettori Tipo 1, Tipo 2 e Tipo 3C, anche se meccanicamente diversi, sono fra loro interoperabili e combinabili sui cavi di connessione, solitamente in dotazione con il veicolo elettrico, perché utilizzano il medesimo protocollo di comunicazione fra colonnina e autoveicolo. La potenza di ricarica effettiva, poi, non dipende solo dalla potenza della colonnina, ma anche dalla potenza massima accettata dal caricabatteria a bordo veicolo: tra le due, la più bassa determina la potenza della ricarica.

Nelle figure seguenti sono descritti i diversi connettori per la ricarica secondo il Modo 3:

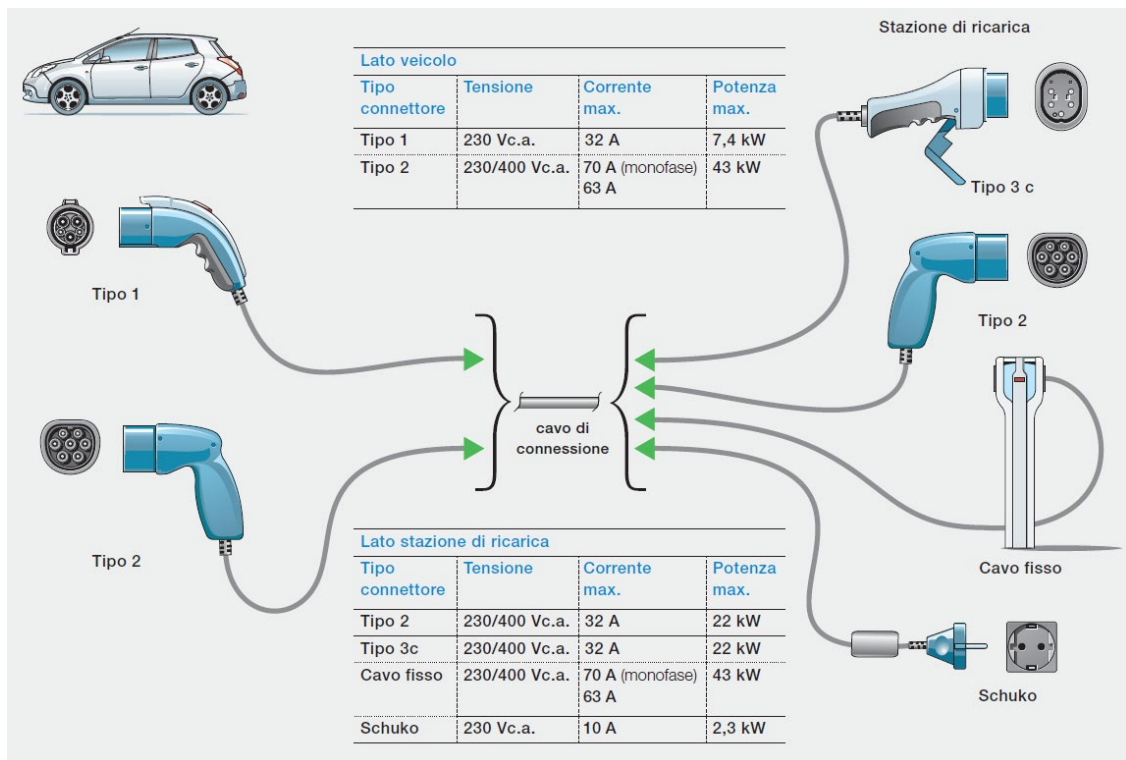


Figura 3: Claudio Amadori, 2013. *Day by DIN*, pag.28. Connettori Tipo 1, Tipo 2, Tipo 3c e presa domestica Schuko.

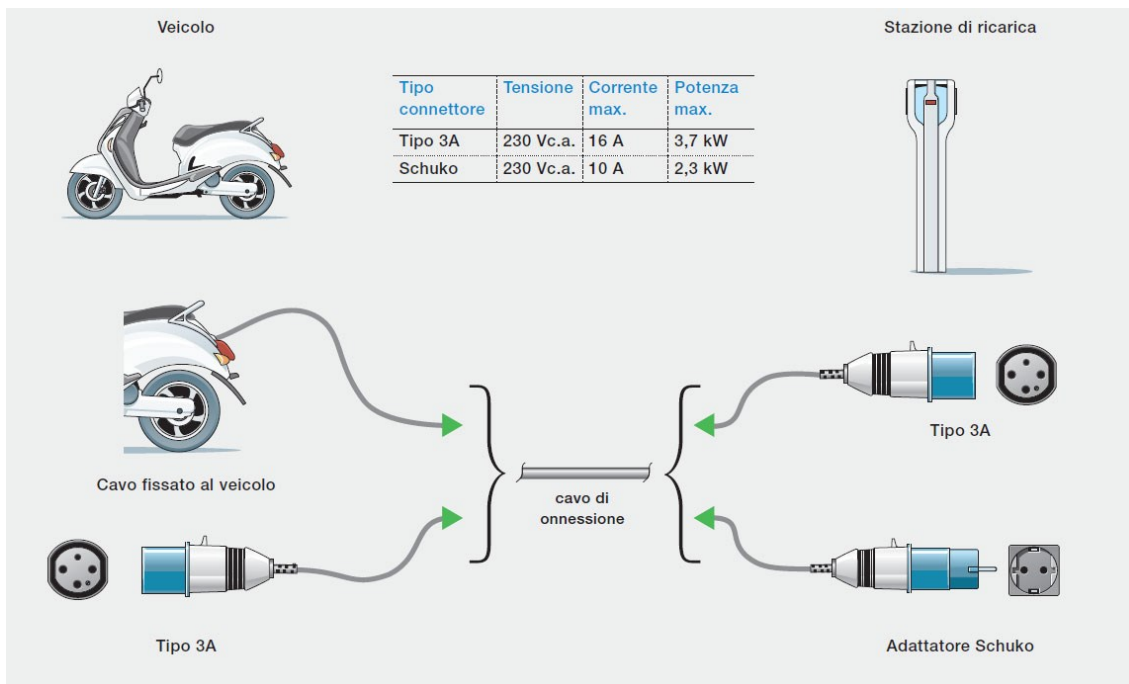


Figura 4: Claudio Amadori, 2013. *Day by DIN*, pag.30. Connettori Tipo 3A, adattatore per presa domestica Schuko.

Modo 4: Chiamato anche “Fast DC”, prevede l’impiego di corrente continua fino ad una potenza massima di 200A, 400V, consentendo una ricarica molto veloce. Questa tipologia di

ricarica è consentita solo su suolo pubblico. Essendo la stessa colonnina a trasformare la corrente alternata del sistema distributivo, in corrente continua, il costo di questo tipo di stazioni è molto più alto rispetto a quelle che erogano ricariche in corrente alternata. I cavi si trovano già fissati alla colonnina di ricarica e possono avere due tipologie di connessione alla vettura:

- *CHAdEMO*: nato in Giappone, è il più diffuso connettore di ricarica veloce in corrente continua ed è utilizzato ad esempio sui veicoli Nissan, Mitsubishi, Peugeot, Citroen. Eroga una potenza massima di 50kW ma può supportare potenze superiori. Il nome nasce dal giapponese "O cha demo ikaga desuka", che si traduce in "ci beviamo una tazza di tè?" comparando il tempo di ricarica a quello del bere una tazza di tè. Solitamente le auto che ricaricano in corrente continua hanno anche un connettore per la ricarica lenta in corrente alternata che affianca quello principale; nella maggior parte dei casi il connettore *CHAdEMO* viene affiancato da un connettore di Tipo 1. Inoltre, questo è l'unico connettore che consente lo sfruttamento della tecnologia *V2G (Vehicle to Grid)*.
- *CCS (Combined Charging System) COMBO2*: è lo standard Europeo di ricarica in corrente continua ed è oggi adottato da alcune case automobilistiche come BMW e Volkswagen. Il nome "Combo" deriva dal fatto che, con un unico connettore, consente sia la ricarica rapida in corrente continua sia la ricarica in corrente alternata. La potenza di ricarica massima in corrente continua è di 50kW, ma potrebbe ricaricare a potenze più elevate. Per quanto riguarda la corrente alternata i livelli di potenza sono gli stessi del connettore di Tipo 2.

Esistono poi i *Supercharger* di *Tesla* che consentono solo alle vetture della stessa casa automobilistica di poter usufruire del servizio di ricarica. Queste colonnine ricaricano con corrente continua fino a 150kW.

1.4 Lo Smart Charging

Un'interessante tecnologia introdotta in tema di ricarica elettrica è lo *Smart Charging* o *Ricarica intelligente*. Come spiega *ARERA* (Autorità di regolazione per energia reti e ambiente), esso consente agli operatori di ricarica, al veicolo elettrico e alla stazione di ricarica di condividere informazioni (*ARERA*, 2020). Il fine è monitorare, utilizzare e limitare i rifornimenti elettrici per ottimizzare il consumo di energia ovviando al possibile problema di picchi di domanda di corrente elettrica. Ci sono 2 tipologie di *Smart Charging*: lo *User-managed charging (UMC)*, o sistema di ricarica gestito dall'utente, è il livello base e si limita ad incentivare il consumatore a ricaricare il proprio veicolo in orari e/o luoghi distanti da possibili picchi della rete elettrica; lo *Supplier-managed charging (SMC)*, o sistema di ricarica gestito dal fornitore, nel quale è appunto il fornitore ad intervenire direttamente e regolare la carica o la scarica del veicolo elettrico basandosi sulla produzione di energia in tempo reale, sul consumo locale e sullo stato di carica dei veicoli elettrici. Quest'ultima tipologia è attuata grazie alla tecnologia *Vehicle to grid (V2G)* la quale prevede che la fornitura di energia elettrica avvenga in modo bidirezionale, ossia dalla rete elettrica al veicolo elettrico e viceversa (*Rinnovabili.it*, 2020). La concezione dietro il *V2G* è il fatto che ogni mezzo privato, rimanendo

parcheggiato per buona parte del tempo, potrebbe diventare una risorsa da sfruttare per stabilizzare i picchi di esigenza di energia della rete elettrica. È necessario, però, contare un elevato numero di auto elettriche che possano intervenire in modo coordinato quando necessario, in quanto la capacità di batteria che ciascuna vettura potrà condividere dovrà essere limitata per non compromettere il fabbisogno di mobilità del guidatore. Nell'ambito del *V2G* si parla anche di *Vehicle-to-Home (V2H)* o *Vehicle-to-Building (V2B)* grazie ai quali il veicolo può essere a supporto dell'elettricità di una casa o di un edificio (*SMART MOBILITY REPORT 2019*, 2019).

IL MERCATO ITALIANO DELLE STAZIONI DI RICARICA

2.1 Diffusione delle stazioni di ricarica pubbliche in Italia

Come riportato dall'analisi di mercato condotta mensilmente dall'associazione italiana promotrice della mobilità sostenibile *MOTUS-E*, in Italia sono presenti quasi 14.000 punti di ricarica accessibili al pubblico. Di questi il 73% sono stazioni pubbliche ad accesso pubblico e 27% sono stazioni su suolo privato ma ad uso pubblico. Questo quantitativo è idoneo se si considera il contenuto numero di veicoli elettrici presenti nel nostro paese. Lo testimonia anche lo studio condotto dall'organizzazione ambientalista *Transport & Environment*: l'Italia offre un punto di ricarica pubblico per ogni 7 veicoli elettrici, in linea con la media europea. Le seguenti immagini, pubblicate nello studio dell'organizzazione appena citata, descrivono il rapporto tra veicoli elettrici e punti di ricarica pubblici dei diversi paesi europei.

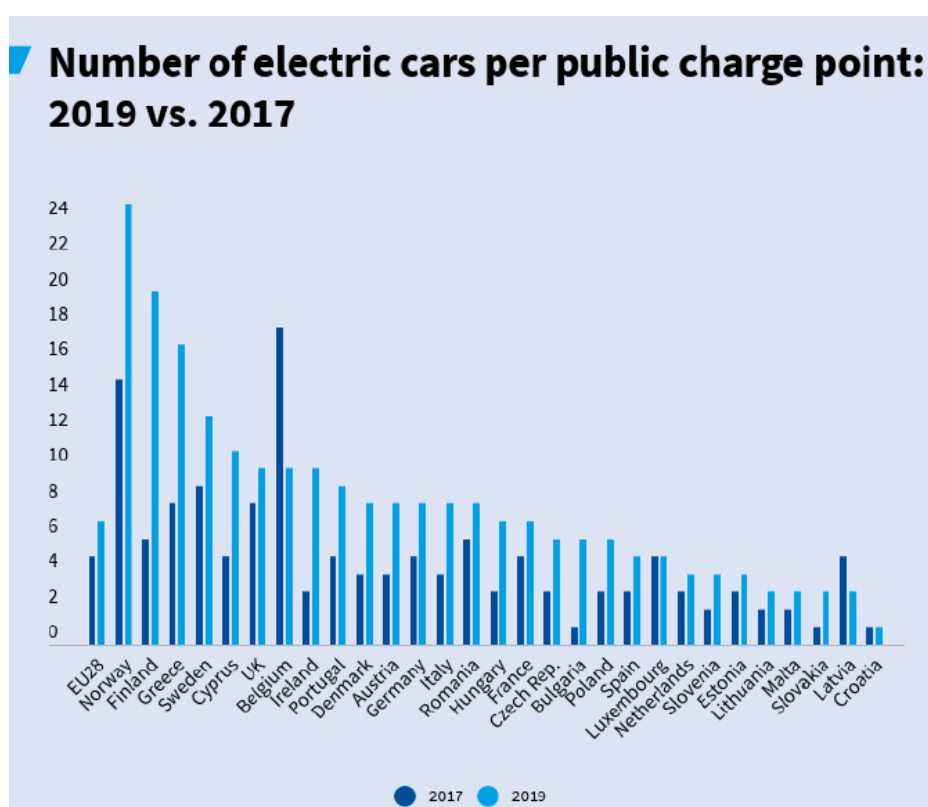


Figura 5: Transport & Environment, 2020. *Recharge EU: How many charge points will EU countries need by 2030*, pag.54, Rapporto tra numero di vetture elettriche e punti di ricarica pubblici nel 2017 e nel 2019 in Europa.

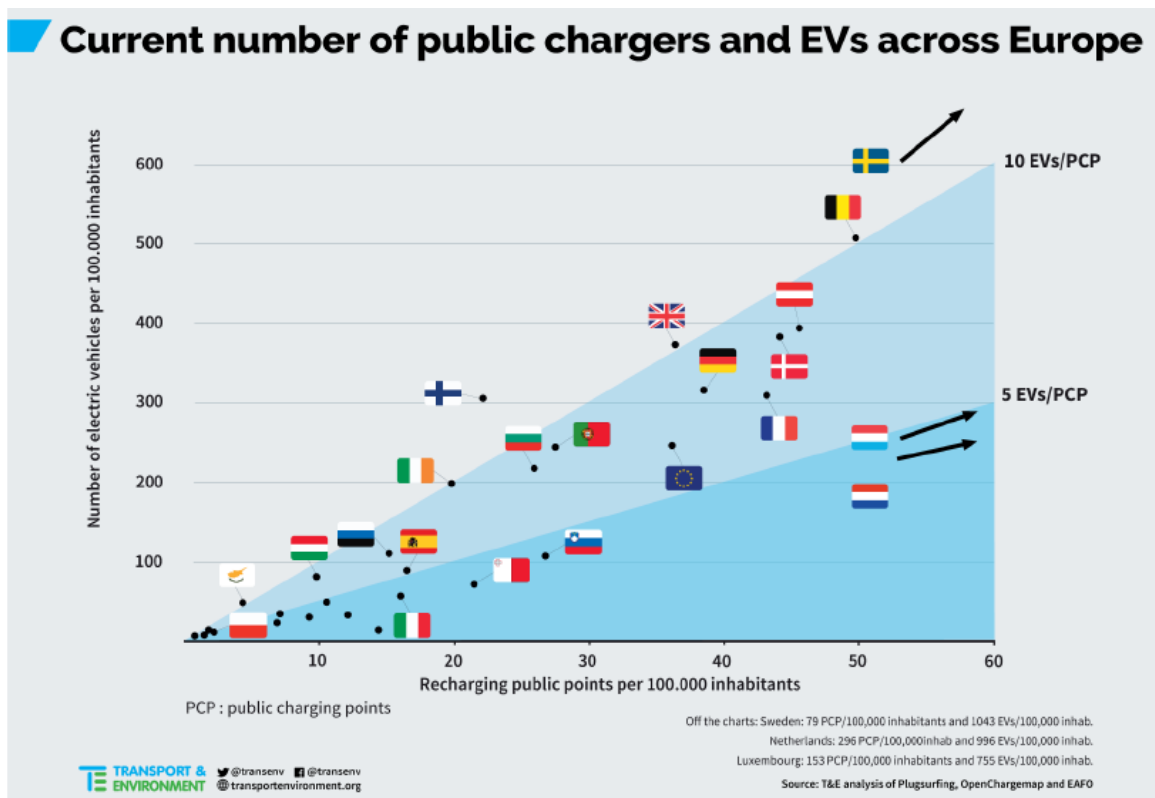


Figura 6: Transport & Environment, 2020. *Recharge EU: How many charge points will EU countries need by 2030*, p.13, Posizionamento corrente dei paesi europei in base al rapporto tra numero di vetture elettriche e punti di ricarica pubblici.

La direttiva *AFID*¹ (*Alternative Fuels Infrastructure Directive*, adottata nel 2014) suggerisce che il rapporto ottimale a soddisfare il bisogno di ricarica pubblico è di 10 auto elettriche per ogni punto di ricarica. È evidente quindi che attualmente in Italia (e in media anche in Europa) c'è un'offerta di ricarica pubblica anche superiore di quella necessaria (Transport & Environment, 2020).

È anche vero, però, che negli ultimi anni, il numero di auto elettriche circolanti ha registrato un tasso di crescita superiore a quello dei punti di ricarica. Dal 2017 al 2018 le immatricolazioni di auto elettriche sono cresciute del 74% e nei primi 7 mesi del 2019 sono cresciute del 113% rispetto alle immatricolazioni avvenute nello stesso periodo nel 2018, crescita quest'ultima dovuta all'introduzione dell'Ecobonus. I punti di ricarica pubblici dal 2017 al 2018 sono cresciuti solo del 23%. Se il trend continua il rapporto veicoli elettrici/punti di ricarica diventerà insufficiente, ed è dunque importante sostenere la crescita dell'infrastruttura di ricarica (*SMART MOBILITY REPORT 2019*, 2019).

Un aspetto da tenere in considerazione, in Italia, è la disomogeneità nella distribuzione delle stazioni di ricarica. Infatti, come si può notare nella prossima immagine, questi sono concentrati

¹ La direttiva *AFID* chiedeva agli Stati membri di stabilire, e comunicare alla Commissione Europea, obiettivi nazionali per il 2020 e il 2025 riguardanti lo sviluppo del mercato dei carburanti alternativi e le relative infrastrutture.

principalmente nelle regioni del nord del paese. Da questa disomogeneità deriva che il rapporto vetture elettriche in circolazione/punti di ricarica è molto variabile da regione a regione (MOTUS-E, 2020).

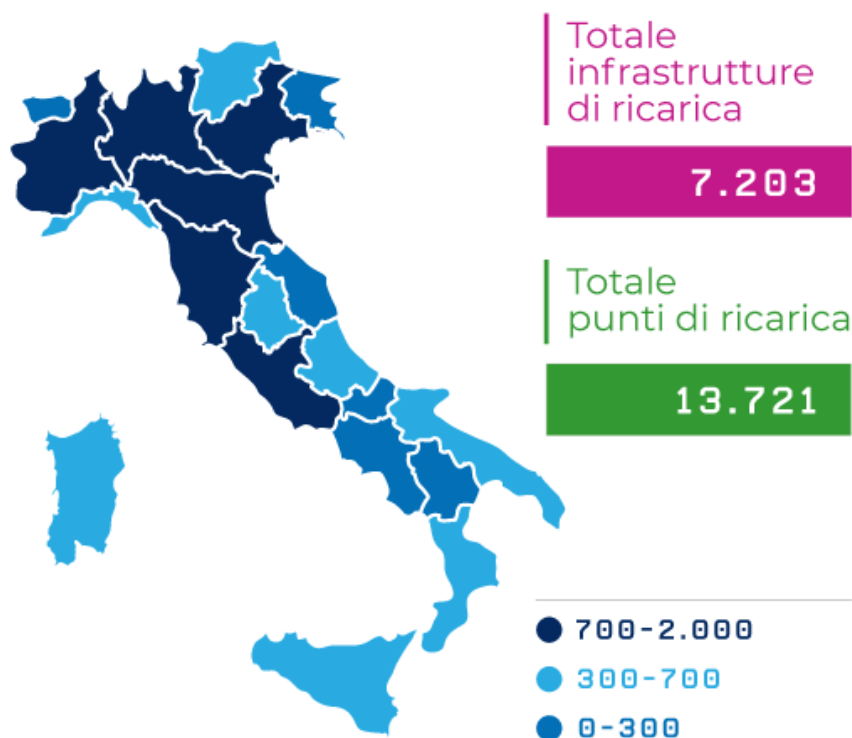


Figura 7: MOTUS-E, 2020. *Analisi di mercato: Aprile 2020*. Diffusione punti di ricarica e infrastrutture ad uso pubblico in Italia.

2.2 Diffusione delle stazioni di ricarica private in Italia

I punti di ricarica privati in Italia, nel 2018, erano circa 13.000. Per i proprietari di veicoli elettrici, la ricarica a casa offre un modo conveniente e relativamente semplice per caricare un'auto senza dover modificare le proprie abitudini di vita. Si stima, infatti, che la grande maggioranza degli *EV driver* possieda un punto di ricarica privato: a fine 2018 il rapporto tra punti di ricarica privati e veicoli elettrici in circolazione era di 0,59 in Italia (13.000 punti di ricarica e 22.000 auto elettriche in circolazione) e di 0,85 a livello mondiale (*SMART MOBILITY REPORT 2019*, 2019).

Anche nel report di *Transport & Environment* si deduce che il settore di ricarica in ambito privato sia di notevole importanza per i player di questo mercato: si è stimato che attualmente il 61% della totale energia elettrica ricaricata della propria vettura elettrica avviene presso la propria abitazione. Percentuale che si prevede decrescere al 45% nel 2030, ma che rimane comunque consistente (Transport & Environment, 2020).

Un interessante sondaggio, che si trova sempre all'interno dello *SMART MOBILITY REPORT 2019*, è stato svolto relativamente all'acquisto dell'infrastruttura di ricarica domestica: il 40%

di coloro che hanno installato quest'ultima si sono rivolti al concessionario presso il quale hanno acquistato anche la vettura elettrica. Questo fatto testimonia la strategia vincente degli accordi tra case automobilistiche e operatori di servizi di ricarica elettrica.

2.3 Conformazione del prezzo della ricarica in Italia

L'Autorità di regolazione per energia reti e ambiente (*ARERA*) ha predisposto un documento tecnico che descrive le determinanti del costo della ricarica pubblica e privata. Il documento spiega come ci siano 2 principali quote che contribuiscono a formare tale costo:

- Costo di fornitura dell'energia elettrica: sono i costi che lo stesso gestore della stazione di ricarica dovrà pagare al fornitore di energia. Più precisamente si riferiscono:
 - Alle componenti amministrative: costo di trasporto e gestione del contatore, agli oneri generali di sistema, accise e IVA.
 - Alla componente materia energia, ovvero l'energia utilizzata: costo che viene determinato sul mercato libero dei fornitori di energia.
- Costi dell'infrastruttura di ricarica (costi non energetici): che nel caso della ricarica pubblica comprendono l'ammortamento dell'investimento infrastrutturale, la manutenzione dell'infrastruttura e l'eventuale guadagno per il gestore del punto di ricarica, nel caso della ricarica privata comprendono il prezzo dell'infrastruttura e dell'installazione (sostenuti *una tantum*) e di eventuali manutenzioni e riparazioni.

Il documento poi presenta l'analisi di diversi casi di ricarica pubblica e privata che imputano un costo medio ad ogni componente appena descritta.

Per quanto riguarda i punti di ricarica pubblici in luoghi pubblici, nel caso in cui il gestore del punto di ricarica abbia richiesto l'applicazione della tariffa monomia BTVE², le componenti di prezzo amministrative ammontano a 233 €/MWh o 0,23 €/kWh (IVA 22% inclusa) e la componente materia energia che ha un valore sul mercato di maggior tutela (il prezzo dell'energia è calibrato trimestralmente da *ARERA* in base all'oscillazione del valore delle materie prime sul mercato) pari a 84 €/MWh o 0,08 €/kWh. Il costo totale di fornitura di energia sarà quindi pari a 317 €/MWh o 0,32 €/kWh. Sapendo che i prezzi totali di vendita per la ricarica pubblica oggi variano tra 400-500 €/MWh (variabile in funzione dell'operatore e della potenza della ricarica offerta), i costi dell'infrastruttura si aggirano intorno a 83-183 €/MWh o 0,08-0,18 €/kWh (*ARERA*, Luglio 2018).

Il grafico seguente del report di *Energy&Strategy Group* del *Politecnico di Milano* (*SMART MOBILITY REPORT 2019*), ottenuto rielaborando i dati di *ARERA*, descrive le componenti del costo della ricarica presso stazioni pubbliche.

² Gli operatori di punti di ricarica dei veicoli elettrici in luoghi aperti al pubblico connessi in bassa tensione possono richiedere questa tariffa monomia di energia, espressa in c€/kWh, relativamente sia ai servizi di trasporto e gestione del contatore sia agli oneri generali di sistema (*ARERA*, Luglio 2018).

Componenti del costo del servizio di ricarica pubblica

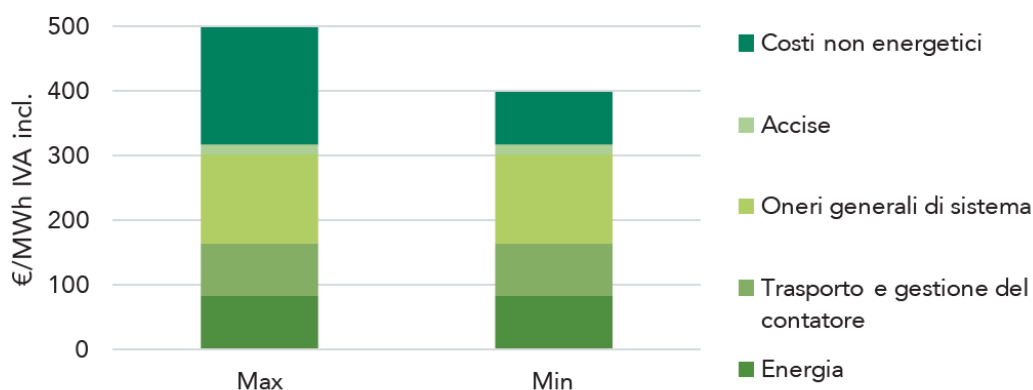


Figura 8: *SMART MOBILITY REPORT 2019*, pag.189. Elaborazione su dati *ARERA*. Componenti del costo del servizio di ricarica pubblica.

Per descrivere il prezzo della ricarica privata vengono analizzati 3 casi ipotizzando un fabbisogno annuo di ricarica di 1500 kWh. I primi due casi riguardano la ricarica presso una stazione privata connessa all'impianto elettrico della propria abitazione, mentre il terzo riguarda la ricarica presso un punto connesso ad un impianto elettrico condominiale³. Il seguente grafico descrive i casi appena citati rielaborando i dati pubblicati da *ARERA*. Nel primo caso ("Residenziale 3 kW"), in cui si assume il mantenimento della potenza contrattualmente impiegata nell'abitazione di 3 kW, il prezzo sostenuto per la ricarica del veicolo elettrico è in media di 280 €/MWh, costituito dal prezzo medio per la materia energia di circa 86 €/MWh, dal prezzo medio per le componenti amministrative di circa 134 €/MWh e dal costo medio di acquisto, installazione e manutenzione della *wall-box* di 60 €/MWh. Nel secondo caso ("Residenziale 6 kW"), l'aumento della potenza contrattualmente impiegata a 6 kW comporta un incremento del prezzo medio per le componenti amministrative (dovuto al maggior costo del trasporto dell'elettricità e al lieve aumento delle accise) di circa 50 €/MWh, portando il prezzo medio per la ricarica del veicolo a 330 €/MWh. Nel terzo caso ("Altri usi 3kW") il prezzo incrementale stimato è di 511 €/MWh comprensivo di 179 €/MWh per la materia energia, di 272 €/MWh per le componenti amministrative e di 60 €/MWh per costi non energetici (*ARERA*, Luglio 2018).

³ Nel terzo caso "i consumi elettrici non vengono misurati puntualmente ma inclusi nelle spese generali e dunque pagati sulla base di una ripartizione millesimale, un possessore di veicolo elettrico dovrebbe sobbarcarsi l'onere di attivare un'utenza elettrica dedicata, con i conseguenti costi *una tantum* per la connessione e le quote fisse annue della tariffa (a meno di un diverso accordo tra i condomini e l'amministratore di condominio, come reso possibile dalla deliberazione 21 dicembre 2017, 894/2017/R/eel11)" (*ARERA*, Luglio 2018).

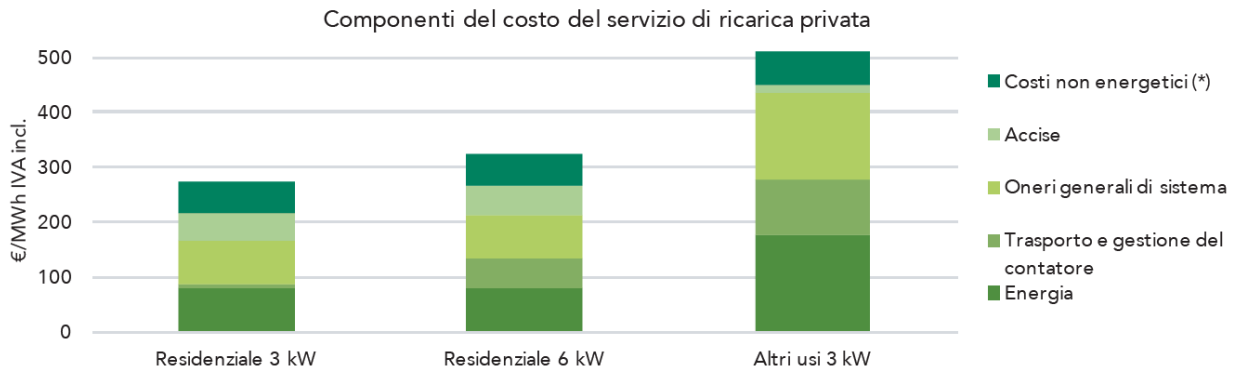


Figura 9: *SMART MOBILITY REPORT 2019*, pag.197. Elaborazione su dati ARERA. Componenti del costo del servizio di ricarica privata.

I costi della ricarica pubblica sono più alti di quella privata per le diverse caratteristiche infrastrutturali e per consentire ai gestori di recuperare l'investimento iniziale e i costi operativi.

La variabile principale che influenza i costi finali della ricarica pubblica è la potenza alla quale viene effettuata la ricarica. Infatti, da essa dipende sia parte del costo di fornitura di energia elettrica sia l'investimento infrastrutturale (ARERA, Luglio 2018).

2.4 Principali player del mercato italiano

I principali player che operano nel mercato italiano sono:

- **Enel X**: il principale operatore coinvolto nella realizzazione di punti di ricarica in Italia, vanta una copertura su tutta la nazione. *Enel X* è una società del gruppo *Enel* che si propone di fornire prodotti e servizi di trasformazione energetica sostenibili e innovativi, sia ad uso privato che pubblico. Nel proprio sito web sono descritte le diverse soluzioni di ricarica che offre:
 - *JuicePole*: pensata per la ricarica in città sia per uso pubblico sia per uso privato. Permette di ricaricare fino a 2 veicoli elettrici in contemporanea e presenta 2 standard di connettori (tipo 3A e tipo 2). La potenza massima erogata è di 22 kW in corrente alternata.
 - *JuicePump*: è la soluzione di ricarica *fast*. Permette la ricarica contemporanea di 2 veicoli elettrici, fornendo una potenza massima di 50 kW per la ricarica in corrente continua 43 kW per la ricarica in corrente alternata.
 - *JuiceBox* e *JuiceBox Commercial*: pensata per la ricarica privata ad uso domestico o aziendale. È disponibile nelle versioni da 7 kW e 22 kW.
 - *BoxStation 2.0*: anche questa adatta alla ricarica privata, eroga una potenza massima di 3,7 kW in corrente alternata, con connettore di tipo 2.

Enel X attualmente ha installato più di 9.000 punti di ricarica ad uso pubblico nel nostro paese (Enel X, 2020) e punta ad aumentarli a 28.000, ovvero 14.000 stazioni di ricarica, ognuna con 2 postazioni, entro la fine del 2022. La rete comprenderà per oltre il 60% colonnine *Quick* (22 kW) che verranno posizionate nelle aree urbane, le restanti saranno colonnine *Fast* (50 kW) e *Ultra-Fast* (oltre 150 kW), posizionate nelle strade a lunga percorrenza extraurbane. Per attuare l'iniziativa l'impresa ha ottenuto un finanziamento dalla *Banca Europea per gli Investimenti* impegnata al sostenimento di progetti di contrasto al cambiamento climatico nei settori della mobilità sostenibile. Il finanziamento di 115 milioni di euro servirà a coprire circa la metà dell'investimento totale di *Enel X* (Enel X, Agosto 2018).

Per quanto riguarda le modalità di pagamento per usufruire della ricarica pubblica, *Enel X* prevede l'utilizzo di una tessera RFID (acquistabile a 16 €) e l'addebito su RID o carta di credito oppure si può completare il pagamento tramite app (*JuicePass*) e addebito su carta di credito. Si può scegliere tra una tariffazione a consumo (0,45€/kWh per ricariche su prese fino a 22kW e 0,50€/kWh per ricariche su prese con potenza superiore a 22kW) oppure *flat* (25 € al mese per 60 kWh mensili o 45 € al mese per 120 kWh mensili). Inoltre, è possibile implementare il piano a consumo con un canone annuo di 25€ per usufruire della possibilità di prenotazione del punto di ricarica (Enel X, n.d.).

- **A2A Energy solution:** come racconta nel proprio sito web, l'impresa fa parte del *Gruppo A2A* e offre soluzioni e tecnologie per la mobilità elettrica, per l'efficienza energetica e la gestione calore. Dal 2010 ha cominciato a lavorare ad un network di stazioni di ricarica elettriche sia *Quick* che *Fast*, contando oggi oltre 700 punti di ricarica pubblica in Lombardia. Offre anche soluzioni di ricarica private a livello domestico o aziendale e soluzioni di ricarica pubbliche presso esercizi privati. La rete di ricarica pubblica creata da *A2A* si chiama *e-moving*, così come la card per accedere alle colonnine e l'applicazione che consente di localizzare i punti di ricarica. Per usufruire di questa ricarica i consumatori dovranno richiedere la card *e-moving* al costo di 30 €, che include già 3 mesi di ricarica illimitata, e sottoscrivere un abbonamento *flat* di 15,10 € trimestrali. Ai soli clienti business, ovvero coloro che si occupano di trasporto di merci e persone, spedizioni, noleggio veicoli con o senza conducente, servizio di taxi, car-sharing e analoghe, commercio di autovetture e autoveicoli leggeri, viene offerta una tariffa a consumo di 0,40€/kW (*A2A Energy Solutions*, n.d.).
- **Be Charge:** società del gruppo *Be Power* (utility digitale nel settore energetico) che si occupa della realizzazione e gestione di infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici in Italia. Il servizio che offrono è del tutto simile ai precedenti player: stazioni di ricarica pubbliche e private, pagamenti gestiti tramite card RFID o applicazione *Be Charge* (*Be Charge*, n.d.). Anch'essa ha sviluppato una rete di ricarica in tutto il territorio italiano e nel nuovo piano d'investimento ha annunciato di volerla incrementare installando altri 30.000 punti di ricarica. L'impegno di *Be Charge* è stato sostenuto da varie utilities territoriali con le quali sono state strette partnership per incentivare lo sviluppo della

rete; alcune di queste sono *Iren* (per la copertura di Torino) e la società di car-sharing *E-Vai* (Newsauto.it, 2020).

- **Route220:** l'obiettivo di questa startup è installare stazioni di ricarica "lì dove c'è qualcosa da promuovere" (Antonella Scutiero, *LA STAMPA*, 2015), quindi in luoghi come alberghi, musei, supermercati, parchi divertimento, ecc. Essa opera maggiormente nel settore della ricarica privata ad utilizzo pubblico. L'idea è consentire al turista di ricaricare il proprio veicolo sfruttando al meglio la propria sosta per riposarsi in una camera d'hotel piuttosto che per fare acquisti in un centro commerciale. Grazie alla piattaforma *evway* creata dalla startup, gli *EV driver* potranno impostare il proprio itinerario e l'applicazione non solo fornirà loro informazioni sui punti di ricarica, ma darà anche la possibilità di sceglierlo in base alle attrazioni che si vuole visitare durante la tappa. Attualmente i punti di ricarica *evway* in Europa ammontano a 200.000 (Route220 srl, n.d.). Inoltre, da ottobre 2018 nasce l'interoperabilità con le colonnine di *Enel X* (Enel X, Settembre 2018).
- **Repower:** l'impresa, diversamente dalle precedenti, opera come B2B, offre quindi stazioni di ricarica a soli utenti business che dispongano di flotte elettriche. Quest'ultime poi potranno decidere di aprire il servizio anche ad altri utenti di auto elettriche quando, ad esempio, l'esercizio è chiuso. L'applicazione messa a disposizione da *Repower* si chiama *Recharge Around* che consente, come le altre, di localizzare le colonnine, gestire la ricarica e completarne il pagamento. Il prodotto offerto richiede ai clienti business un canone fisso inferiore a 100 € e permette loro di applicare la tariffa che preferiscono sulle ricariche (Nicola Desiderio, *Il Sole 24 Ore*, 2019). Le soluzioni offerte sono la colonnina *PALINA* (22kW) che permette di ricaricare fino a 2 veicoli contemporaneamente, la wall-box *BITTA* disponibile in diverse configurazioni e potenze, la stazione *E-LOUNGE* per la ricarica di e-bike (Repower Italia spa, n.d.). Nel 2016 *Repower* lancia il progetto *Ricarica 101*, il primo circuito in Italia realizzato da strutture private, esso comprende infatti solo stazioni *PALINA* installate presso luoghi d'eccellenza italiani come ristoranti e alberghi stellati e famosi luoghi turistici. L'obiettivo è, come nel caso di *evway*, sviluppare un turismo sostenibile (Repower Italia spa, 2018). *Repower* ha inoltre iniziato un progetto in collaborazione con l'azienda di stazioni di servizio *SIA Fuel* per dotare i tradizionali punti di rifornimento anche di un punto di ricarica elettrica (Gian Basilio Nieddu, Redazione di *Vai Elettrico*, 2019).
- **Neogy:** joint venture nata nel 2019 tra le imprese del Trentino-Alto Adige *Aleperia* e *Dolomiti Energia*, entrambe operanti nel settore energetico, per promuovere il servizio di ricarica elettrica non solo nel territorio regionale ma in tutto quello nazionale (Redazione di *Vai Elettrico*, Febbraio 2019). L'applicazione omonima *Neogy* permetterà non solo di gestire la ricarica e di concludere il pagamento, ma anche di visualizzare le stazioni di *Enel X* e *Duferco* grazie agli accordi di interoperabilità. *Neogy* propone l'offerta *WE-DRIVE EASY* pagando 35€ per l'attivazione e poi una tariffa a consumo variabile in base alla potenza della colonnina (0,50€/kWh se si ricarica presso una stazione non *Neogy*). Per chi non sottoscrive questo abbonamento è possibile pagare

direttamente con carta di credito o *Paypal* (tariffazione a tempo). Altre soluzioni proposte dalla joint venture sono la carta prepagata contenente 40 o 80 kWh, adatta per i turisti che trascorrono un periodo limitato presso la zona, oppure l'offerta *WE-DRIVE HOME* che prevede l'installazione di un punto di ricarica domestico (il costo è variabile in base alla potenza della stazione che si sceglie) e ricariche pubbliche e domestiche illimitate pagando un canone fisso mensile di 158,60€ (Neogy srl, n.d.).

- **Duferco Energia:** società del *Gruppo Duferco* che opera nel mercato energetico italiano. Per la mobilità elettrica offre sia soluzioni pubbliche sia private. Le diverse soluzioni per la ricarica pubblica offerte sono: un abbonamento *flat* di 25€ mensili comprendente 300 kWh, una carta prepagata da 100, 200 o 400 kWh validi per 12 mesi, un servizio spot con tariffa oraria variabile in base alla potenza della colonnina pagabile anche con carta di credito, *Paypal* o credito telefonico. L'applicazione *D-Mobility* consente le solite funzioni di localizzazione dei punti di ricarica, gestione della ricarica e pagamento della stessa (Duferco Energia SpA, n.d.).
- **Ressolar:** impresa operante nel settore energetico, contribuisce alla diffusione della mobilità sostenibile sul nostro territorio con soluzioni di ricarica pubblica e privata grazie alla divisione interna *Ress Mobility*, collaborando anche con alcune delle più conosciute aziende del settore, come *Tesla*, *Scame*, *Circontrol*, *Etrell*, ecc. Per localizzare le stazioni di ricarica e completare il pagamento *Ressolar* ha creato l'applicazione *Wroom* (Ressolar, 2018).
- **Hera:** multiutility italiana che lavora nel settore ambientale, nell'idrico, nel gas e nell'energia. Anch'essa offre sia soluzioni per la ricarica privata sia per la ricarica pubblica. Nel 2018 ha stipulato accordi con la regione dell'Emilia-Romagna, per intensificare la rete di ricarica pubblica, e con numerosi enti locali del territorio in cui opera. Il suo obiettivo è l'installazione di circa 300 colonnine nei prossimi anni. Gli utenti che decidono di ricaricare il veicolo elettrico presso le stazioni *Hera* potranno scegliere tra un abbonamento a consumo (0,40€/kWh pagando un canone mensile di 2€) oppure un abbonamento *flat* (20€ mensili per 50kWh al mese) e potranno completare il pagamento tramite la card RFID di *Hera* o tramite l'applicazione *HeraRicarica* (Hera Comm S.p.A., n.d.).
- **e-Station:** azienda italiana che opera nel settore della mobilità elettrica offrendo un vastissimo portafoglio prodotti per privati, imprese, pubblica amministrazione, strutture turistiche, centri commerciali e stazioni di servizio (e-Station S.r.l., n.d.).
- **CLASS Onlus:** associazione no-profit che opera nei settori della mobilità elettrica, divulgazione ambientale, formazione sulla sostenibilità ed economia circolare. Con il progetto *Greenland mobility* ha sviluppato una rete di ricarica presso esercizi privati aperta a tutti, gratuita e senza limiti di utilizzo (CLASS Onlus, n.d.).

- **Iren:** È una delle più importanti multiutility italiane. Con il progetto *IrenGo* l'impresa ha operato l'elettrificazione dei propri mezzi, installato ad oggi quasi 200 colonnine presso le proprie sedi e offre soluzioni di ricarica a privati e ad enti pubblici (Iren S.p.A., 2020).

2.5 Analisi del settore

Il mercato della ricarica di veicoli elettrici italiano si può descrivere come un mercato ispirato alla concorrenza, popolato da diversi operatori. Il player prevalente è *Enel X*, altri player si sono concentrati a servire un territorio più o meno vasto (*A2A Energy solution* in Lombardia, *Hera* in Emilia-Romagna) orientandosi quindi ad una strategia di focalizzazione. La legge impone lo sviluppo di un mercato concorrenziale: la direttiva europea 2014/94/UE del 22 ottobre 2014, recepita poi dal Decreto Legislativo 257/16, prevede che "la creazione e il funzionamento dei punti di ricarica dei veicoli elettrici dovrebbero essere ispirati ai principi di un mercato concorrenziale con accesso aperto a tutte le parti interessate nello sviluppo ovvero nell'esercizio delle infrastrutture di ricarica" (premesse, n. 30). Nella recezione italiana si aggiunge poi che "gli operatori dei sistemi di distribuzione cooperano su base non discriminatoria con qualsiasi persona che apre o gestisce punti di ricarica accessibili al pubblico" (art. 4, comma 12).

La più considerevole barriera all'entrata nel settore di ricarica pubblica sono gli alti investimenti iniziali richiesti: una stazione di ricarica *Fast* a 50 kW di potenza può costare 20.000-25.000 €, le stazioni *Ultra-Fast* anche 500.000 € l'una (Massimo Degli Esposti, *Vai Elettrico*, 2020). Una seconda barriera da tenere in considerazione è l'interoperabilità con le colonnine degli altri player: sarà difficile che gli *EV driver* sottoscrivano abbonamenti o contratti per usufruire della ricarica pubblica con piccoli nuovi player a meno che questi ultimi non offrano la possibilità di ricarica presso altre colonnine installate dagli altri incumbent, garantendo una rete più estesa e capillare. Nelle stazioni di ricarica pubbliche l'interoperabilità può diventare fonte di vantaggio competitivo in quanto consente ai clienti di un concorrente, che hanno già sottoscritto un contratto con esso, di poter usufruire ugualmente delle proprie stazioni di ricarica.

Attualmente, chi decide di sviluppare una rete pubblica di punti di ricarica, difficilmente ottiene un guadagno sulla ricarica erogata, in quanto, i volumi di auto elettriche in circolazione sono scarsi, si parla di una percentuale media di utilizzo delle colonnine di 1,6%, ovvero quasi 2 ore di ricarica su 100 ore di disponibilità (Massimo Degli Esposti, Redazione di *Vai Elettrico*, 2020). Inoltre, come spiegato nel paragrafo 2.2, i costi fissi costituiscono una parte importante, creando il bisogno di una domanda estesa in grado di minimizzare la loro influenza. Questo spiega come l'installazione dell'infrastruttura di ricarica viene effettuata principalmente dai distributori di energia elettrica⁴ o da enti pubblici e da attori del mercato che hanno la possibilità di effettuare investimenti.

⁴ La direttiva europea 2014/94/UE del 22 ottobre 2014 non consente la realizzazione di un'infrastruttura di ricarica di veicoli elettrici da parte di una società intestataria della concessione di distribuzione di energia elettrica per motivi di sviluppo concorrenziale; in base a tali disposizioni, quest'ultima dovrà costituire una società separata per svolgere tale attività e comunicarlo all'Autorità garante della concorrenza e del mercato (ARERA, 26 Luglio 2018).

La ricarica privata e la ricarica pubblica possono essere considerati, attualmente, gli unici prodotti sostitutivi tra loro e per la maggioranza dei casi, se non per la totalità, gli operatori del settore offrono entrambe le soluzioni.

Nell'ambito della ricarica pubblica, la maggior parte degli operatori applica la strategia *price discrimination*, ovvero, offrono prezzi differenti a diverse tipologie di utenti erogando lo stesso servizio. Gli *EV driver* che puntano a beneficiare molto della ricarica pubblica, opteranno per un abbonamento *flat*, mentre quelli che preferiscono la ricarica privata saranno più interessati a pagare una tariffa a consumo presso le stazioni pubbliche.

Per quanto riguarda i fornitori, come detto in precedenza, molti player sono imprese multiutility, risultano quindi integrate a monte relativamente alla materia prima energia.

Un fattore che in questo settore può essere sfruttato come punto di forza è lo sviluppo di un servizio interattivo che permette al cliente finale di ricaricare il proprio veicolo in modo facile, intuitivo e tenendo sotto controllo l'avanzamento del processo (tramite una smartphone app per esempio). Considerando le stazioni di ricarica pubbliche i fattori a favore possono essere la posizione strategica e la possibilità di fornire una ricarica *Ultra-Fast*.

Nell'*E-MOBILITY REPORT 2018* si descrivono 5 tipologie di *business model* possibili per erogare il servizio di ricarica elettrica. Il più diffuso a livello italiano (oltre l'80%) è quello che vede l'*EMP (E-Mobility Provider*, il soggetto che offre il servizio della ricarica occupandosi dell'accesso alla stazione tramite RFID o applicazione, della gestione del pagamento, della localizzazione di punti di ricarica e altri servizi "software") svolgere anche i ruoli di *CPO (Charge Point Operator*, il soggetto che gestisce tecnicamente e operativamente il punto di ricarica occupandosi degli accessi e della manutenzione), di fornitore di tecnologia (colui che fornisce l'infrastruttura di ricarica) e di *main contractor* (il soggetto che pianifica e coordina il progetto e ne ha la responsabilità). L'unico soggetto diverso con cui l'*EMP* si relaziona è il committente, ovvero il soggetto che commissiona e finanzia il progetto, che può essere un soggetto pubblico o privato. I player descritti nel paragrafo precedente svolgono per la maggior parte il ruolo di *EMP* afferente a questa categoria. Le altre tipologie di modelli di business, descritti nell'immagine seguente, assoggettano meno ruoli all'*EMP*, vedendo il committente svolgere anche il ruolo di *CPO* (Tipologia 1), oppure presentando soggetti specifici per ogni compito (Tipologia 2), o ancora, introducendo solamente un soggetto terzo fornitore di tecnologia (Tipologia 3). Alcune compagnie petrolifere stanno installando punti di ricarica presso i propri distributori di carburante tradizionale, occupandosi in prima persona di ogni compito necessario e dando vita alla quinta tipologia di *business model*.

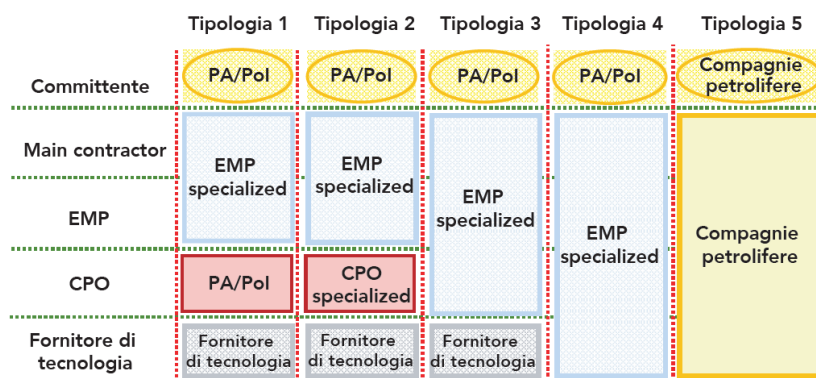


Figura 10: *E-MOBILITY REPORT 2018*, pag.111. Tipologie di modelli di business attuabili nel settore delle ricariche di veicoli elettrici.

Lo stesso report analizza anche la maturità del settore della mobilità elettrica in Italia e, in particolare, delle infrastrutture di ricarica. Per quanto riguarda la maturità tecnologica, l'infrastruttura presenta una moderata criticità (pallino giallo) che sta ad indicare l'ancora scarso livello di interoperabilità tra reti di ricarica e il discreto, ma non eccellente, livello di affidabilità; il trend però è positivo (freccia verde) per i continui miglioramenti tecnologici che permetterebbero di avere una ricarica sempre più veloce e, magari, a induzione. Relativamente alla maturità di mercato dell'infrastruttura di ricarica viene studiata la diffusione dei sistemi di ricarica in corrente continua e in corrente alternata rispetto alla Germania: i primi presentano una scarsa diffusione relativa (<10%), i secondi una diffusione moderata (10-50%), ma entrambi presentano un trend in forte crescita. A livello normativo sono presenti maggiori criticità essendo presenti stringenti obblighi per l'installazione dell'infrastruttura, che prevede una lunga e dettagliata procedura, e pochi incentivi concreti; inoltre il trend sembra essere stazionario (*E-MOBILITY REPORT 2018*, 2018).

AUTO	DEFINIZIONE	VALUTAZIONE CRITICITÀ		SCORE	TREND	SCORE TREND	SCORE TOT	
Maturità tecnologica	Affidabilità e performance		●	0,5	→	0,5	0,5	2,65
	Autonomia		●	0,5	↗	1	0,65	
	Adattabilità	●		1	→	0,5	0,85	
	Infrastruttura di ricarica		●	0,5	↗	1	0,65	
Maturità di mercato	Domanda (veicolo)			●	↗	1	0,30	1,90
	Offerta (veicolo)		●	0,5	↗	1	0,65	
	Diffusione di sistemi di ricarica DC			●	↗	1	0,30	
	Diffusione di sistemi di ricarica AC		●	0,5	↗	1	0,65	
Maturità normativa	Incentivi (veicolo)		●	0,5	→	0,5	0,5	1,45
	Obblighi (veicolo)			●	↗	1	0,3	
	Incentivi (infrastruttura)			●	→	0,5	0,15	
	Obblighi (infrastruttura)		●	0,5	→	0,5	0,5	

Figura 11: *E-MOBILITY REPORT 2018*, pag.56. Analisi di maturità tecnologica, di mercato e normativa del settore della mobilità elettrica.

Capitolo 3 - PRINCIPALI VARIABILI CHE INFLUENZANO IL SETTORE DELLE STAZIONI DI RICARICA

3.1 *Two sided network*: stazioni di ricarica e auto elettriche

Il mercato delle ricariche è correlato a quello dei veicoli elettrici. Ci troviamo in una forma di mercato o rete a due parti (in inglese *two sided network*): la domanda di auto elettriche si sviluppa solo se esiste una rete di punti di ricarica sufficientemente estesa e, viceversa, la domanda (e l'offerta) di stazioni di ricarica cresce al crescere della diffusione di veicoli elettrici in circolazione. Le caratteristiche principali di un *two sided network* sono l'esistenza di due gruppi separati di utenti, che interagiscono attraverso una piattaforma, e la presenza di effetti di rete⁵ incrociati che permettono alle decisioni prese dal primo gruppo di utenti di influenzare i benefici degli utenti appartenenti al secondo gruppo. Nel caso in questione, la piattaforma con cui i due gruppi di soggetti interagiscono è l'app che consente agli *EV driver* di localizzare e accedere alle colonnine di ricarica: più fornitori inseriscono i propri punti di ricarica nell'applicazione, maggiori saranno gli *EV driver* che scaricheranno quest'ultima sul proprio smartphone, e viceversa. Attualmente non esiste un'unica piattaforma, quasi ogni fornitore di stazioni di ricarica ne crea una propria, creando un caso di *multihoming*⁶, ma diversi operatori hanno unito le proprie reti creando delle piattaforme unificate. Inoltre, la piattaforma è offerta direttamente dagli operatori del mercato della ricarica: ci troviamo nel caso in cui una parte del mercato (fornitori di stazioni di ricarica) è integrata verticalmente controllando la piattaforma di interazione tra i due gruppi di utenti. Quando gli effetti di rete non sono simmetrici tra i due mercati, si dovrà incentivare il mercato che produce un'esternalità positiva maggiore, e una maggior efficienza la si ottiene in regime di monopolio: la singola impresa che serve entrambe le parti del mercato riesce a sfruttare le complementarità strategiche tenendo in considerazione che il prezzo fissato in una parte del mercato (es. prezzo delle auto elettriche) influenza la domanda dell'altra parte del mercato (es. servizio di ricarica) (Stefano Comino, Fabio Maria Manenti, 2014).

Questo fatto ha portato gli operatori a stringere partnership con le diverse case automobilistiche che stanno introducendo nella loro gamma vetture elettriche. Una delle più recenti è quella tra *Enel X* e il Gruppo *PSA*: chi acquisterà un'auto ibrida plug-in o elettrica dei brand *Peugeot*, *Citroën*, *DS Automobiles* e *Opel* potrà acquistare anche una delle soluzioni di ricarica personalizzate di *Enel X*: il pacchetto *Home* (il cliente potrà installare nel proprio domicilio una *JuiceBox* per ricaricare l'auto a casa), il pacchetto *Street* (prevede un bonus per le ricariche su colonnine pubbliche di *Enel X*) e il pacchetto *Full Recharge* (integra i pacchetti

⁵ O economie di rete, è l'aumento di valore di un bene o servizio per effetto di un utente aggiuntivo del prodotto (dal lato della domanda e/o dal lato dell'offerta). Il valore di questo bene o servizio, quindi, aumenta in base al numero di utenti che usufruiscono dello stesso. (Wikipedia, Gennaio 2020).

⁶ Situazione in cui esistono più piattaforme di interazione in competizione tra loro. Gli utenti utilizzano più piattaforme e questo genera dei *costi homing* sostenuti per mantenere l'affiliazione alle diverse piattaforme. Maggiori sono questi costi, maggiore è la possibilità che avvenga una concentrazione di mercato che può portare ad un'unica piattaforma monopolistica. Le imprese fornitrici della piattaforma, però, possono anche scegliere di cooperare, ed è quello che sta avvenendo stipulando accordi di interoperabilità tra diversi operatori di stazioni di ricarica (Wikipedia, marzo 2020).

precedenti). Inoltre, l'accordo con *PSA* prevede anche l'installazione di 800 colonnine presso le concessionarie del gruppo presenti in Italia e la possibilità di accedere ai punti di ricarica pubblici di *Enel X* con l'applicazione *Free2Move* del gruppo *PSA* (Enel X, 2020).

Partnership simile, promossa sempre da *Enel X*, è stata quella con *Hyundai*. I clienti di *Kona Electric* e *IONIQ Electric* potranno usufruire di soluzioni personalizzate di ricarica secondo 3 tipologie di pacchetti: *Juice Pack Home* che prevede l'installazione di una *JuiceBox* presso la propria casa, *Juice Pack Full* che include 780 kWh di ricarica presso colonnine pubbliche e *Juice Pack Full Plus* che include 1620 kWh di ricarica presso colonnine pubbliche (Enel X, 2019).

Un'altra iniziativa diffusa sono anche le collaborazioni con le società di car-sharing. Un esempio è l'accordo tra *Be Charge* e l'impresa lombarda di car-sharing *E-Vai*: l'obiettivo è sviluppare nuove postazioni di ricarica che verranno utilizzati sia come punti di prelievo e di consegna delle vetture elettriche in sharing sia come punti di ricarica pubblici (Redazione di *Vai Elettrico*, Marzo 2019).

3.2 Interoperabilità tra operatori

Lo sviluppo del settore di ricarica elettrica è influenzato considerevolmente anche dall'interoperabilità tra operatori. Nell'*E-MOBILITY REPORT 2018*, redatto da *Energy&Strategy Group* del *Politecnico di Milano*, si descrive come ci siano due diversi modi di intendere l'interoperabilità tra stazioni di ricarica pubblica: in generale può essere definita come la possibilità per ogni conducente di ricaricare il proprio veicolo elettrico su qualsiasi stazione di ricarica; nello specifico, però, si distingue l'"interoperabilità di hardware" dall'"interoperabilità di software". La prima riguarda la connessione fisica del veicolo alla presa di ricarica attraverso le diverse tipologie di connettori, ed è un obiettivo già raggiunto grazie alle prescrizioni normative che hanno istituito degli standard di connessione (Tipo 2 per la ricarica in corrente alternata, *CCS Combo 2* e *CHAdeMO* per la ricarica in corrente continua). La seconda riguarda la possibilità di ricaricare il veicolo presso colonnine appartenenti a diverse reti (ogni player del mercato costruisce una propria rete di ricarica pubblica).

Il fatto che diversi operatori del mercato permettano l'utilizzo delle proprie stazioni di ricarica ai soli clienti che abbiano richiesto la loro tessera RFID, o sottoscritto un contratto mensile con lo specifico operatore, può essere considerato un freno per lo sviluppo di una efficiente rete di ricarica nazionale. L'"interoperabilità software" tra stazioni di ricarica, appartenenti a diversi player del mercato, si raggiunge quando i consumatori possono ricaricare il proprio veicolo in qualsiasi stazione senza dover utilizzare smartphone app diverse o tessere RFID diverse o sottoscrivere più abbonamenti *flat* con i diversi operatori. A sostenere questa idea è anche il *CEE (Consorzio Esperienza Energia*, società che offre servizi di energy management): "Fondamentale per lo sviluppo del mercato è sicuramente il concetto di interoperabilità. Le infrastrutture di ricarica rappresentano infatti una perfetta applicazione del concetto di *Internet of Things*, dove, attraverso lo scambio di informazioni, deve essere necessariamente possibile far approdare qualsiasi veicolo che necessiti di rifornimento, a prescindere dal contratto che ha stipulato col proprio operatore" (CEE, 2019).

Nello *SMART MOBILITY REPORT 2019*, sempre redatto da *Energy&Strategy Group*, si presentano due possibili soluzioni per attuare la seconda tipologia di interoperabilità: creare un'unica piattaforma che aggrega tutti i punti di ricarica dei diversi operatori aderenti e stipulare accordi tra i diversi operatori.

In Italia l'“interoperabilità software” non è così diffusa, ma entrambe le soluzioni sono state recentemente applicate per raggiungerla. Sono nate diverse piattaforme che gestiscono punti di ricarica di diversi operatori come *EMOBITALY* dal cui cloud è possibile localizzare e accedere alle stazioni di vari operatori del settore tra cui *e-Station*. Altre piattaforme che sposano questo fine sono *evway* di *Route220*, che promuove l'interoperabilità con i principali network di stazioni di ricarica europei, italiani e locali, e la piattaforma *Italy easy4you* sviluppata da *Alpiq E-Mobility*, *Swisscom* e *Zurich Assicurazioni* nella quale “le stazioni di ricarica sono geolocalizzate e interconnesse a una rete internazionale costruita da oltre 100.000 sistemi di ricarica gestiti da più di 300 provider di mobilità elettrica” (AGN Energia, n.d.).

3.3 Provvedimenti legislativi

In Italia, la principale normativa per l'incentivazione di questo settore è stata la legge 134 del 7 Agosto 2012, che all'articolo 17 septies istituisce il *Piano Nazionale Infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica (PNire)*. Esso prevedeva lo stanziamento di 33,3 milioni di euro per coprire fino al 50% le spese sostenute dalle regioni per lo sviluppo della rete di ricarica nazionale integrata e interoperabile (*E-MOBILITY REPORT 2018*, 2018). Per la sua predisposizione, il *Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti* ha interpellato vari stakeholder del settore tra cui: *ENEL S.p.A.*, *A2A S.p.A.*, *Federazione Anie (Federazione Nazionale Imprese Elettrotecniche ed Elettroniche)*, *AEEGSI (Autorità per l'Energia Elettrica ed il Gas e il Sistema Idrico)*, *CEI-Cives* ed *ENEA (Agenzia nazionale per le nuove tecnologie, l'energia e lo sviluppo economico sostenibile)*. Il piano individua un primo periodo (2013-2016) nel quale concentra l'attenzione sull'infrastrutturazione delle aree urbane, sulla definizione di incentivi per lo sviluppo della mobilità elettrica e sull'individuazione di standard tecnologici, e un secondo periodo (2017-2020) per lo sviluppo della ricarica elettrica di tipo “veloce”, per la diffusione su larga scala di veicoli elettrici e sul consolidamento della rete infrastrutturale (PNire, 2016).

Con il D.Lgs. 257/2016, il *PNire* è stato ulteriormente rafforzato recependo la direttiva 2014/94/EU, la quale constata che “l'assenza di un'infrastruttura per i combustibili alternativi e di specifiche tecniche comuni per l'interfaccia veicolo-infrastruttura è considerata un ostacolo notevole alla diffusione sul mercato dei veicoli alimentati da combustibili alternativi e alla loro accettazione da parte dei consumatori. Inoltre, l'assenza di uno sviluppo armonizzato dell'infrastruttura per i combustibili alternativi nell'Unione impedisce la realizzazione di economie di scala sul versante dell'offerta e la mobilità diffusa all'interno dell'UE sul versante della domanda” (PNire, 2016), e dava tempo agli Stati Membri fino al 18 novembre 2016 per conformarsi ad essa attraverso disposizioni legislative, regolamentari e amministrative.

Alcuni dei provvedimenti sanciti nel Piano che mirano a favorire la domanda di ricarica elettrica sono:

- L'imposizione di un regime di concorrenza per l'attività di ricarica pubblica attraverso la competizione tra operatori o attraverso l'esecuzione di gare (indette dall'ente territoriale locale, regionale, nazionale);
- Il dovere dell'ente locale di garantire l'interoperabilità tecnologica, di conseguenza ogni operatore coinvolto nella produzione di sistemi di ricarica deve offrire sistemi aperti e interoperabili;
- La predisposizione, in tutti i punti di ricarica accessibili al pubblico, di modalità di ricarica libere da contratti per gli utilizzatori di veicoli elettrici nei quali si preveda, ad esempio, la conclusione di contratti esclusivi con l'operatore stesso;
- La possibilità per gli operatori di offrire un "servizio di mobilità" che includa l'installazione, la manutenzione, la gestione dell'infrastruttura, servizi di geo-localizzazione, di informazione e reportistica sui costi sostenuti, e altri servizi per l'utilizzatore del punto di ricarica;
- Il completamento del pagamento della ricarica pubblica tramite tessere bancomat e carte di credito;
- La compatibilità delle future *Smart Card* (tessere RFID) con le Card dei servizi di trasporto pubblico e di mobilità, al fine di promuovere un unico supporto per sfruttare i diversi servizi di mobilità;
- La possibilità di prenotazione del servizio di ricarica tramite piattaforme dedicate che ogni gestore di infrastruttura pubblica potrà offrire, a patto che nel luogo siano presenti almeno due postazioni di ricarica, evitando così di penalizzare l'utente occasionale;
- La predisposizione di stazioni di ricarica che consentano di ricaricare simultaneamente almeno due veicoli, ottimizzando così l'occupazione del suolo pubblico (PNire, 2016).

Il *PNire* e il D.Lgs. 257/2016 hanno puntato anche ad incentivare l'offerta del settore prevedendo:

- L'istituzione di una *Piattaforma Unica Nazionale (PUN)* contenente tutte le informazioni delle infrastrutture pubbliche presenti a livello nazionale come ad esempio localizzazione, potenza erogata, costo del servizio, stato del punto di ricarica e proprietario dell'infrastruttura.
- La possibilità per le imprese verticalmente integrate (gruppo societario che comprende una impresa di distribuzione di energia elettrica) di operare nel mercato della ricarica dei veicoli elettrici, purché venga istituita una società dedicata e distinta dall'impresa distributrice.
- Il dovere per le imprese di distribuzione di energia elettrica di cooperare su una base non discriminatoria con qualunque operatore di ricarica di veicoli elettrici.
- Una percentuale dei posti dedicati alla ricarica di veicoli elettrici pari almeno al 5% del numero complessivo dei posti messi a disposizione nei parcheggi e nelle autorimesse di nuova costruzione.
- Il tempo massimo di 30 giorni per la concessione delle autorizzazioni da parte degli enti locali per l'installazione dei sistemi di ricarica su suolo pubblico (PNire, 2016).

- L'obbligo per gli edifici di nuova costruzione ad uso diverso da quello residenziale con superficie utile superiore a 500 metri quadrati, gli edifici residenziali di nuova costruzione con almeno 10 unità abitative e i relativi interventi di ristrutturazione edilizia, di essere predisposti per una possibile installazione di infrastrutture elettriche per la ricarica dei veicoli idonee;
- L'obbligo per le pubbliche amministrazioni, gli enti locali e i gestori dei servizi di pubblica utilità, all'acquisto di una quota del 25% di veicoli a gas, veicoli elettrici e ibridi plug-in nel momento in cui rinnoveranno il loro parco veicoli (D.Lgs. 257/2016).

3.4 Incremento delle stazioni *Ultra-Fast*

Un'altra leva da tenere in considerazione è lo sviluppo delle colonnine di ricarica veloci. Nello studio pubblicato da *Transport & Environment* si prevede un incremento nella preferenza dei consumatori a ricaricare il proprio veicolo elettrico presso punti *Ultra-Fast*, i quali permettono tempi di ricarica che si avvicinano a quelli di un rifornimento con carburante tradizionale. Nel grafico seguente si nota anche che l'incremento interessa più in generale la ricarica pubblica a discapito di quella privata: la causa principale sarà la sempre più frequente mancanza di posteggi privati e la diffusione di edifici condivisi (Transport & Environment, 2020).

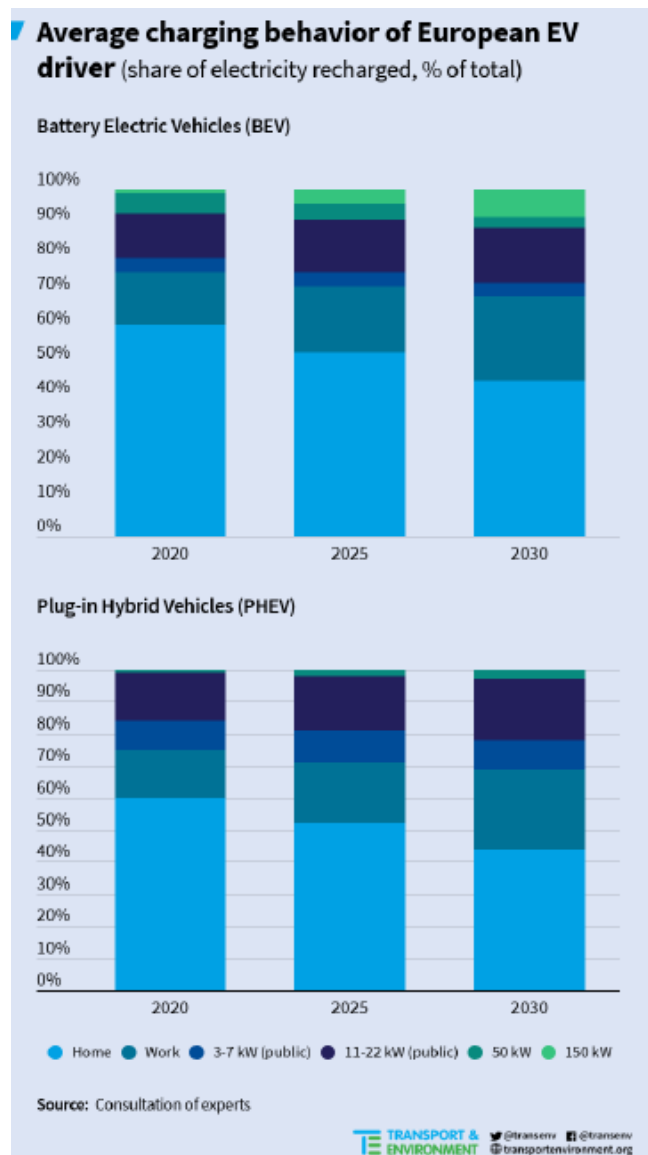


Figura 12: Transport & Environment, 2020. *Recharge EU: How many charge points will EU countries need by 2030*, pag.22. Preferenze di ricarica attuali e future.

In Italia questa tecnologia di ricarica è ancora poco diffusa rispetto agli altri paesi europei, se si considerano i numeri in termini assoluti, ma in termini relativi è in linea con la media: circa il 20% delle stazioni di ricarica pubbliche totali sono stazioni *Fast*. Inoltre, negli ultimi anni, sia in Italia sia in Europa c'è stato un incremento percentuale maggiore di punti di ricarica *Fast* rispetto ai punti *Quick*, come mostrano i seguenti grafici, rispecchiando le previsioni di comportamento dei consumatori (*SMART MOBILITY REPORT 2019*, 2019).

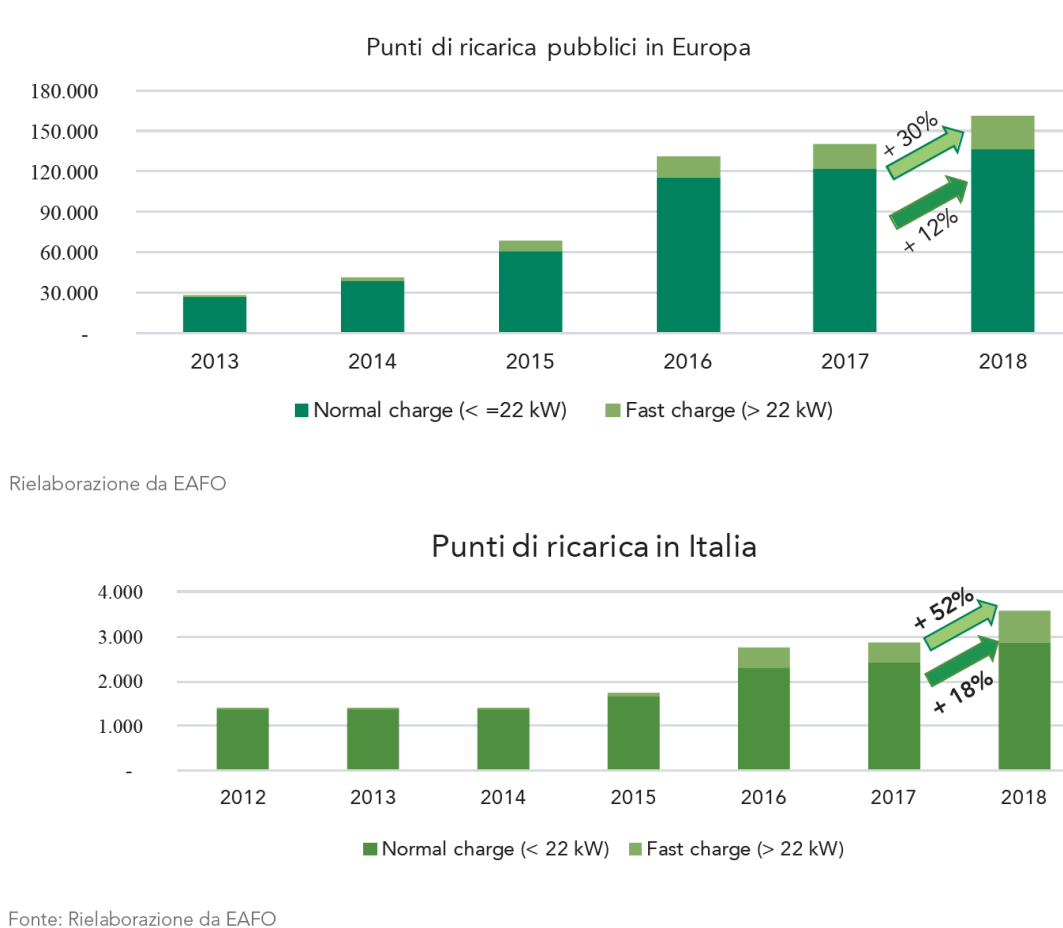


Figure 13 e 14: *SMART MOBILITY REPORT 2019*, 2019. pag.160 e p.178. Incremento percentuale dei punti di ricarica pubblici *Quick* e *Fast* in Italia e in Europa.

A confermare il trend nel nostro paese, nel 2018 è stato siglato un importante accordo tra *Enel X* e *IONITY*. Quest'ultima è una joint venture per la mobilità elettrica costituita dai marchi automotive *BMW*, *Daimler*, *Ford* e *Volkswagen* e ha l'obiettivo di diffondere la ricarica *Ultra-Fast* in Europa posizionando una stazione di ricarica ogni 120 km lungo le principali percorrenze del continente. L'accordo prevede l'installazione di 20 siti di ricarica *Ultra-Fast* in Italia, ognuno offrirà 6 postazioni di ricarica eroganti fino a 350 kW, chiamate *High Power Charging (HPC)*. Attualmente le stazioni attive in Europa sono 151 mentre in Italia ne sono operative tre e sei sono in costruzione (Enel X, Giugno 2018).

3.5 Sviluppi tecnologici

Oltre all'evidente diffusione della ricarica *Ultra-Fast*, si stanno sviluppando anche altre tecnologie che si propongono di rispondere alle, ancora non pienamente soddisfatte, esigenze del servizio di ricarica. Puntando alla riduzione del tempo di ricarica, si è già inaugurata una rete di stazioni di *battery swap* che consiste nella sostituzione del pacco batterie scarico con uno carico; i primi tentativi furono avanzati da *Tesla* e dall'azienda israeliana *Better Place* ma fallirono per i costi troppo elevati della strumentazione. L'impresa cinese *Nio* dal 2018 è riuscita

a sviluppare una propria rete di queste stazioni che permette la sostituzione in appena 3 minuti, usufruibile, però, solo dai proprietari di vetture della casa automobilistica. Per rendere la tecnologia universale, e farla diventare un possibile prodotto sostitutivo al servizio di ricarica, sarebbe necessario standardizzare tutti i modelli elettrici delle varie case automobilistiche relativamente alla possibilità di sostituzione del pacco batteria (Redazione di Vai Elettrico, 2020).

Prendendo in considerazione, invece, l'esigenza di semplificazione del processo di ricarica, una soluzione può essere raggiunta con la ricarica *Plug&Charge*: con questa tecnologia non sarà necessario per l'utente identificarsi tramite app o card RFID, ma sarà il veicolo stesso a identificarsi per conto dell'*EV driver* e gestire l'eventuale pagamento. In Italia sono già presenti circa 800 stazioni *Plug&Charge*. Altra potenzialità per la semplificazione dell'operazione di ricarica è la "ricarica wireless" che sfrutta la tecnologia della risonanza magnetica e non richiede, quindi, di connettere il veicolo alla colonnina tramite alcun cavo. Purtroppo, questo tipo di ricarica presenta alte barriere per l'entrata in gioco, in quanto richiederebbe alle case automobilistiche di integrare questa funzionalità nei propri veicoli elettrici e di adeguarsi ad uno standard tecnologico (*SMART MOBILITY REPORT 2019*, 2019).

In Italia è nato anche un servizio per la ricarica d'emergenza, erogato dall'impresa romana *e-Gap*, che consente di ricaricare i veicoli elettrici che si trovino troppo distanti dal raggiungere un punto di ricarica: basterà fare richiesta del servizio tramite l'apposita applicazione, e un operatore raggiungerà l'autovettura e la ricaricherà attraverso un VAN di ricarica (*SMART MOBILITY REPORT 2019*, 2019).

BIBLIOGRAFIA E SITOGRAFIA

A2A Energy Solutions S.r.l., n.d. *Ricaricati con noi* [online]. Disponibile su: <<https://www.e-moving.it/home/cms/emv/abbonamento/>> [Data di accesso: 18/05/2020].

AGN Energia, n.d. *SCOPRI LA COMODITÀ DELLE COLONNINE ELETTRICHE AGNe-DRIVE* [online]. Disponibile su: <<https://www.agnenergia.com/it/agne-drive>> [Data di accesso: 22/05/2020].

Annachiara Notarfrancesco, 2020. *Ricarica da colonnina elettrica aperta al pubblico. LuceGas.it by Selectra* [online]. Disponibile su: <<https://luce-gas.it/guida/rinnovabili/auto-elettriche/ricarica>> [Data di accesso: 11/05/2020].

Antonella Scutiero, 2015. *Route220, quando all'albergo si ricarica anche l'auto elettrica. LA STAMPA* [online]. Disponibile su: <<https://www.lastampa.it/tuttogreen/2015/05/24/news/route220-quando-all-albergo-si-ricarica-anche-l-auto-elettrica-1.35265240>> [Data di accesso: 18/05/2020].

ARERA, 26 Luglio 2018. *Mobilità elettrica - domande e risposte* [online]. Disponibile su: <https://www.arera.it/it/elettricit /veicoli_ele_faq.htm> [Data di accesso: 28/05/2020].

ARERA, Luglio 2018. *SCHEDA TECNICA Prezzi dei servizi di ricarica per veicoli elettrici e sistema tariffario dell'energia elettrica.*

ARERA, 2020. *Mobilità elettrica: introdurre sistema di ricarica smart per evitare picchi di "rifornimento" e aumento tariffe di rete* [online]. Disponibile su: <https://www.arera.it/it/com_stampa/20/200219.htm> [Data di accesso: 11/05/2020].

Be Charge, n.d. [online]. Disponibile su: <<https://www.bec.energy/>> [Data di accesso: 18/05/2020].

CEE (Consorzio Esperienza Energia), 2019. *E-mobility in Italia: cos'è la mobilità elettrica e qual è la normativa di riferimento per lo sviluppo del settore* [online]. Disponibile su: <<https://www.consorzioesperienzaenergia.it/flex/cm/pages/ServeBLOB.php/L/IT/IDPagina/25#id-76b184a8a1e277e724d113d54d1b97c6>> [Data di accesso: 22/05/2020].

CLASS Onlus, n.d. *Greenland Mobility* [online]. Disponibile su: < <https://classonlus.it/greenland-mobility/> > [Data di accesso: 18/05/2020].

Claudio Amadori, 2012. *La verità sull'eMobility. Day by DIN* [online]. Disponibile su: < <https://library.e.abb.com/public/0fffd14a6fcc49f1c1257a980055aeb1/2CSC007060G0906.pdf> > [Data di accesso: 11/05/2020].

Claudio Amadori, 2013. *L'Alimentazione dei veicoli elettrici. Day by DIN* [online]. Disponibile su: < <http://www.selidori.com/tech/00000-04999/719-8uqyE.pdf> > [Data di accesso: 11/05/2020].

Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) Magazine, 2017. *LA RICARICA DEI VEICOLI ELETTRICI: INTEROPERABILITÀ E SICUREZZA* [online]. Disponibile su: < <https://ceimagazine.ceinorme.it/ceifocus/la-ricarica-dei-veicoli-elettrici-interoperabilita-sicurezza/> > [Data di accesso: 11/05/2020].

D. Lgs. 16 Dicembre 2016 n.257

Duferco Energia SpA., n.d. *Muovi il tuo futuro, Diventa oggi un D-Mover* [online]. Disponibile su: < <https://dufercoenergia.com/e-mobility/> > [Data di accesso: 18/05/2020].

E-MOBILITY MOBILITY REPORT, 2018. Milano: Politecnico di Milano, Energy & Strategy group del Dipartimento di Ingegneria Gestionale.

EMOBITALY, n.d. *Guida alla ricarica pubblica* [online]. Disponibile su: < <https://www.emobitaly.it/guida-alla-ricarica/> > [Data di accesso: 11/05/2020].

Enel X, 2019. *Hyundai sceglie le soluzioni di ricarica di Enel X* [online]. Disponibile su: < <https://www.enelx.com/it/it/news-media/comunicati-stampa/2019/10/hyundai-sceglie-le-soluzioni-di-ricarica-di-enel-x> > [Data di accesso: 22/05/2020].

Enel X, 2020. *Groupe PSA Italia ed Enel X insieme per accelerare lo sviluppo della mobilità elettrica* [online]. Disponibile su: < <https://www.enelx.com/it/it/news-media/comunicati-stampa/2020/03/groupe-psa-italia-ed-enel-x-insieme-per-accelerare-lo-sviluppo-della-mobilita-elettrica-> > [Data di accesso: 22/05/2020].

Enel X, Agosto 2018. *Mobilità elettrica: la Banca Europea corre con Enel X* [online]. Disponibile su: < <https://www.enelx.com/it/it/news-media/notizie/2018/08/enelx-bei-colonnine-ricarica-piano-nazionale>> [Data di accesso: 18/05/2020].

Enel X, Giugno 2018. *Con Enel X e IONITY la ricarica è Ultra-Fast* [online]. Disponibile su: <<https://www.enelx.com/it/it/news-media/notizie/2018/06/enelx-ionity-stazioni-ricarica-ultrafast>> [Data di accesso: 22/05/2020].

Enel X, n.d. *App Enel X JuicePass* [online]. Disponibile su: <https://www.enelx.com/it/it/mobilita-elettrica/prodotti/privati/app-juicepass?ecid=paid_Search-Google-1_ENEL_X_Mobilit%C3%A0_Brand_BMM-juicepass-04_20&gclid=Cj0KCQjw17n1BRDEARIsAFDHFeyKoFyuYaDcd4Tz9kcwGXquFGoUa3Oi_kbwJIWIgAPccBpmhWGq_SUEaAjbBEALw_wcB> [Data di accesso: 18/05/2020].

Enel X, Settembre 2018. *Enel X sigla un accordo con Route220 per l'interoperabilità della rete di ricarica* [online]. Disponibile su: <<https://www.enelx.com/it/it/news-media/comunicati-stampa/2018/09/enel-x-sigla-un-accordo-con-route220-per-linteroperabilit-della-rete-di-ricarica>> [Data di accesso: 18/05/2020].

e-Station, n.d. *Prodotti e servizi per la ricarica di Auto elettriche* [online]. Disponibile su: <<https://www.e-station.it/>> [Data di accesso: 11/05/2020].

Gian Basilio Nieddu, 2019. *Colonnine nei distributori. La svolta arriva con Repower e Sia Fuel*. Redazione di *Vai Elettrico* [online]. Disponibile su: < <https://www.vaielettrico.it/colonnine-nei-distributori/>> [Data di accesso: 18/05/2020].

Hera Comm S.p.A., n.d. *HeraRicarica Pubblica* [online]. Disponibile su: <<https://heracomm.gruppohera.it/casa/mobilita-sostenibile/ricarica-pubblica>> [Data di accesso: 18/05/2020].

International Energy Agency, 2019. *Global EV Outlook 2019*.

Iren S.p.A., 2020. *Il Gruppo Iren lancia IrenGO* [online]. Disponibile su: <<https://www.ireninforma.it/il-gruppo-iren-lancia-irengo>> [Data di accesso: 18/05/2020].

Luca Re, 2018. *Monopolio o concorrenza? Come sta nascendo il mercato della ricarica per l'auto elettrica in Italia*. Redazione di *QualEnergia.it* [online]. Disponibile su: <<https://www.qualenergia.it/articoli/monopolio-o-concorrenza-come-sta-nascendo-il-mercato-della-ricarica-per-lauto-elettrica-in-italia/>> [Data di accesso: 28/05/2020].

Massimo Degli Espositi, 2020. *Le nuove tariffe Ionity? Ok il prezzo è giusto*. Redazione di *Vai Elettrico* [online]. Disponibile su: <<https://www.vaielettrico.it/le-nuove-tariffe-ionity-ok-il-prezzo-e-giusto/>> [Data di accesso: 28/05/2020].

MOTUS-E, 2020. *Analisi di mercato: Aprile 2020* [online]. Disponibile su: <<https://www.motus-e.org/infografiche/nel-buio-profondo-cerchiamo-spiragli-di-luce-per-ripartire-2>> [Data di accesso: 18/05/2020].

Neogy srl., n.d. *Stazioni pubbliche di ricarica* [online]. Disponibile su: <<https://www.neogy.it/rete-di-ricarica/stazioni-di-ricarica.html>> [Data di accesso: 18/05/2020].

Newsauto.it, 2020. *Ricarica auto elettriche, 30.000 nuovi punti Be Charge* [online]. Disponibile su: <<https://www.newsauto.it/notizie/ricarica-auto-elettriche-colonnine-be-charge-2020-261605/#foto-19>> [Data di accesso: 18/05/2020].

Nicola Desiderio, 2019. *Auto elettriche, come si caricano e quanto costa fare il «pieno»*. *Il Sole 24 Ore* [online]. Disponibile su: <<https://www.ilsole24ore.com/art/auto-elettriche-come-si-caricano-e-quanto-costa-fare-pieno-ACo4Gn3>> [Data di accesso: 18/05/2020].

PNire, 2016. Piano Nazionale infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica. Aggiornamento 2015.

Redazione di *Vai Elettrico*, Marzo 2019. *E-Vai con Be Charge nel car sharing diffuso in Lombardia* [online]. Disponibile su: <<https://www.vaielettrico.it/e-vai-con-be-charge-nel-car-sharing-diffuso-in-lombardia/>> [Data di accesso: 22/05/2020].

Redazione di Vai Elettrico, Febbraio 2019. *Alperia e Dolomiti si alleano e danno vita a Neogy* [online]. Disponibile su: <<https://www.vaielettrico.it/alperia-e-dolomiti-si-alleano-e-danno-vita-a-neogy/>> [Data di accesso: 18/05/2020].

Redazione di Vai Elettrico, 2020. *Nio fa centro: 500 mila battery swap in due anni* [online]. Disponibile su: <<https://www.vaielettrico.it/nio-fa-centro-500-mila-battery-swap-in-due-anni/>> [Data di accesso: 05/06/2020]

Redazione QualEnergia.it, 2019. *Ricaricare l'auto elettrica: dove, come e quanto costa* [online]. Disponibile su: <<https://www.qualenergia.it/articoli/ricaricare-lauto-elettrica-dove-come-e-quanto-costa/>> [Data di accesso: 11/05/2020].

Repower Italia spa, 2018. *Ricarica 101: in viaggio lungo il primo circuito di ricarica in Italia realizzato da privati (di eccellenza)* [online]. Disponibile su: <<https://www.repower.com/it/homo-mobilis/ricarica-101/ricarica-101-in-viaggio-lungo-il-primo-circuito-di-ricarica-in-italia-realizzato-da-privati-di-eccellenza/>> [Data di accesso: 18/05/2020].

Repower Italia spa., n.d. *Srumenti di ricarica per la tua azienda* [online]. Disponibile su: <<https://www.repower.com/it/strumenti-di-ricarica/>> [Data di accesso: 18/05/2020].

Ressolar, 2018. *Guida pratica ai vantaggi della mobilità elettrica* [online]. Disponibile su: <https://www.ressolar.it/wp-content/uploads/2018/11/mobilit%C3%A0_sostenibile_03_09_2018PRINT.pdf> [Data di accesso: 18/05/2020].

Rinnovabili.it, 2020. *ARERA: per la mobilità elettrica essenziale la ricarica intelligente* [online]. Disponibile su: <<https://www.rinnovabili.it/mobilita/veicoli-ecologici/ricarica-intelligente-auto-elettriche/>> [Data di accesso: 11/05/2020].

Route220 srl., n.d. *EVWAY: LA MAPPA PROFESSIONALE PIÙ COMPLETA ED AFFIDABILE PER CHI GUIDA ELETTRICO.* [online]. Disponibile su: <<https://evway.net/mappa/>> [Data di accesso: 18/05/2020].

SMART MOBILITY REPORT 2019, 2019. Milano: Politecnico di Milano, Politecnico di Milano, Energy & Strategy group del Dipartimento di Ingegneria Gestionale.

Stefano Comino, Fabio Maria Manenti, 2014. *Industrial Organization of High-Technology Markets*. London: Edward Elgar.

Transport & Environment, 2020. *Recharge EU: How many charge points will EU countries need by 2030*. Bruxelles: European Federation for Transport and Environment AISBL.

Wikipedia, Gennaio 2020. *Economie di rete* [online]. Disponibile su: <https://it.wikipedia.org/wiki/Economie_di_rete> [Data di accesso: 28/05/2020].

Wikipedia, Marzo 2020. *Mercato a due parti* [online]. Disponibile su: <https://it.wikipedia.org/wiki/Mercato_a_due_parti> [Data di accesso: 28/05/2020].

X. Mosquet, A. Arora, A. Xie, M. Renner, 2020. *Who Will Drive Electric Cars to the Tipping Point*. Boston Consulting Group [online]. Disponibile su: <<https://www.bcg.com/it-it/publications/2020/drive-electric-cars-to-the-tipping-point.aspx>> [Data di accesso: 28/05/2020].