

Il dimensionamento e posizionamento ottimale delle infrastrutture di ricarica delle auto elettriche: Cosa può imparare l'Italia dall'esperienza norvegese?

Mariangela Scorrano^{1*}, Terje Andreas Mathisen², Romeo Danielis¹

¹ *Department of Economics, Business, Mathematics and Statistics "Bruno de Finetti", University of Trieste (Italy)*

² *Nord University Business School, Bodø (Norway)*

1 Introduzione

L'auto elettrica richiede un'adeguata infrastruttura di ricarica. Essendo una tipologia nuova, che progressivamente conquista quote di mercato rilevanti, le infrastrutture di ricarica sono ancora in fase di formazione. Definire il dimensionamento e posizionamento ottimale delle infrastrutture di ricarica delle auto elettriche è un problema ancora più cruciale e complesso di quello affrontato e risolto nel corso del '900 per le auto a combustione interna.

La crucialità deriva dal fatto che le batterie, almeno fino ad ora, consentono una autonomia più limitata rispetto alle auto tradizionali per la minore densità energetica (in volume ed in peso) rispetto alla benzina/diesel. Pertanto, un'adeguata e capillare infrastruttura di ricarica dei veicoli elettrici è comunemente ritenuto un presupposto per la loro accettazione da parte degli automobilisti (Brückmann & Bernauer, 2023).

La complessità deriva dal fatto che la ricarica delle batterie può avvenire in molti luoghi e con tempi diversi: a casa, al lavoro, mentre si fa la spesa, durante la sosta notturna nei parcheggi pubblici o durante il viaggio. Il possessore di un'auto elettrica sceglierà tra queste modalità in relazione al tipo di residenza in cui vive, a come usa l'auto, all'offerta di ricarica disponibile e, ovviamente, ai prezzi corrispondenti a ciascuna tipologia e tempo di ricarica.

Pianificare, dimensionare e realizzare le infrastrutture di ricarica è quindi un problema difficile, in cui non è facile evitare decisioni sbagliate. Nel quadro attuale di abbondante sostegno pubblico con fondi nazionali ed europei alla mobilità elettrica (Programma europeo "Fit for 55", Fondi PNRR) ai fini della riduzione delle emissioni di CO₂ ciò potrebbe portare ad uno spreco di risorse pubbliche.

La letteratura scientifica contribuisce alla ricerca delle soluzioni più efficaci ed efficienti in diversi modi. In particolare, a) elaborando modelli di posizionamento e dimensionamento ottimale in relazione ai molteplici obiettivi e immaginando possibili scenari futuri (Metais et al., 2022; Liao et al., 2023) e b) analizzando le tendenze in corso riguardo la penetrazione dei veicoli elettrici, le abitudini di consumo,

* Corresponding author: mcorrano@units.it

l'uso delle infrastrutture di ricarica in paesi con diverse fasi di sviluppo (Borlaug et al., 2023; Li et al., 2023).

Questo articolo appartiene al secondo gruppo. Dopo aver esaminato le evidenze empiriche relative alla Norvegia e all'Italia relativamente alla diffusione dei veicoli elettrici ed alle infrastrutture di ricarica installate, passiamo in rassegna le evidenze empiriche rispetto alle caratteristiche dei proprietari delle auto elettriche in Norvegia, alle loro abitudini di ricarica, al loro grado di soddisfazione ed alle politiche che la Norvegia ha promosso per sviluppare la rete di punti di ricarica privati e pubblici. Nel caso della Norvegia, il quadro informativo è particolarmente ricco perché abbiamo avuto accesso alle indagini tramite questionari informatici effettuate annualmente dalla Norwegian Electric Vehicle Association (Elbil) negli ultimi 7 anni. Per il 2022, il campione comprende 16.581 possessori di auto elettriche pure (BEV). I dati relativi alla Norvegia ed il loro confronto con quelli disponibili per l'Italia ci permettono di trarre alcune conclusioni e fornire alcune indicazioni per un efficace ed efficiente sviluppo delle infrastrutture di ricarica dei veicoli elettrici in Italia.

2 Principali conclusioni e indicazioni per le politiche

Le principali conclusioni emerse dall'analisi dell'esperienza norvegese sono le seguenti.

In Norvegia si è assistito ad un'elevata diffusione di auto elettriche, che hanno conquistato quasi il 90% del mercato, grazie alle favorevoli e continue politiche fiscali.

Sulla base del database Elbil, apprendiamo che gli automobilisti che hanno acquistato un'auto elettrica sono distribuiti attraverso tutte le fasce sociali ed età. Abitano prevalentemente in case (isolate, a schiera o bifamiliari), ma non solo: in modo crescente risiedono anche in appartamenti in condomini privati o che godono di sovvenzioni pubbliche. Un numero crescente di famiglie, ormai vicino alla metà del campione, dispone solo di auto elettriche. La quasi totalità ha un posto auto, anche quelli che abitano in un appartamento. Anche a Oslo. Le auto elettriche per ora rappresentano solo un terzo delle auto immatricolate per cui non è chiaro se il problema della ricarica degli automobilisti non dotati di posto auto si porrà e in che misura.

Rispetto all'Italia, la Norvegia è comunque un paese a bassa densità, con un numero elevato di persone che abitano in case private. Quindi è un paese favorevolmente propenso alle auto elettriche (Figenbaum et al., 2015; Fridstrøm & Østli, 2017, 2022).

La Norvegia dispone di un numero di punti di ricarica molto elevato e costantemente crescente, con una differenziazione tra città e contee legata alla densità residenziale: nelle città più popolate il numero di ricariche lente è proporzionalmente più elevato di quelle meno popolate (Nobil.no).

Il campione osservato dichiara di ricaricare prevalentemente a casa e di notte (per sfruttare le basse tariffe e non interferire con gli altri carichi domestici), e solo sporadicamente in ricariche pubbliche lente o veloci, proprio sfruttando il fatto di avere a disposizione un posto auto attrezzabile con prese o apparecchi per la ricarica dell'auto. Non segnala particolari problemi nella ricarica domestica neanche in inverno. Dichiara inoltre un buon grado di soddisfazione anche rispetto al servizio di ricarica veloce predisposto dai principali fornitori. Nel caso dei possessori di auto Tesla, il grado di soddisfazione con i diversi aspetti della esperienza di ricarica con i Superchargers Tesla è particolarmente elevato. In generale, le code non vengono percepite come un problema grave perché evidentemente le infrastrutture sono cresciute in parallelo con la penetrazione delle BEV. Pertanto, si può concludere che la soddisfazione complessiva dell'esperienza di ricarica e con l'auto elettrica è molto buona, anche se viene segnalato che la ricarica veloce è costosa.

Infine, la Norvegia ha da lungo tempo messo in campo misure di sostegno alla costruzione di stazioni di ricarica, in particolare mirate ai condomini ed alle cooperative edilizie proprio per promuovere il diritto alla ricarica notturna per tutti.

Pur essendo sicuramente il paese leader nel processo di elettrificazione del parco automobilistico ed avendo intrapreso questo percorso da più di un decennio con l'ambizione che il 100% delle nuove immatricolazioni siano elettriche entro il 2025, anche alla Norvegia rimangono aperte alcune sfide. La prima è, secondo molti commentatori (Scorrano et al., 2019), la sostenibilità dei sostegni fiscali all'acquisto delle auto elettriche che si è avvalso di un sistema bonus-malus di tassazione delle auto termiche e di sgravi fiscali ai veicoli elettrici che ha però finito per incidere sui conti pubblici a disposizione dei trasporti. La seconda è la progressiva estensione dei benefici dell'auto elettrica a

coloro che non dispongono di un posto auto, numero che potrebbe essere limitato ma non trascurabile. La terza sfida è adattare i sistemi di ricarica ai continui e rapidi progressi della tecnologia delle auto e delle batterie, che potrebbe richiedere un nuovo dimensionamento delle infrastrutture, rendendo obsoleto, e forse pletorico, l'assetto attuale.

Cosa può imparare l'Italia dall'esperienza norvegese?

Come è naturale, sembra che anche in Italia i primi automobilisti a passare all'elettrico sono quelli che dispongono di un posto auto, meglio se in un garage proprio in una abitazione isolata. I dati norvegesi ci mostrano comunque che avere la possibilità di ricaricare la notte a casa non significa che non si voglia\abbia la necessità di ricaricare anche nelle stazioni veloci. Lo sviluppo parallelo delle stazioni veloci è pertanto necessario per "rassicurare" gli automobilisti che passano all'elettrico.

Il caso Norvegia ci dimostra che l'esperienza con un'auto elettrica può essere soddisfacente e rappresenta quindi un dato rassicurante in vista di una progressiva penetrazione dei veicoli elettrici anche in Italia alla luce delle recenti direttive europee e degli investimenti delle principali case automobilistiche. Dal punto di vista del proprietario di un'auto elettrica, l'esperienza norvegese ci mostra che la ricarica può diventare un "non-problema", anzi un vantaggio rispetto all'auto termica: si ricarica a casa, la notte quando l'auto non è utilizzata, e si evitano le code alle stazioni di servizio. L'automobilista elettrico norvegese segnala un grado di soddisfazione elevato rispetto al tema della ricarica.

Al momento attuale, il problema principale per l'Italia è il basso numero di veicoli elettrici anche in rapporto ai punti di ricarica. L'evidenza attuale è che i fornitori di stazioni di ricarica (CPO) hanno investito (e stanno investendo) in modo importante sui punti di ricarica (in Italia, come abbiamo osservato più numerosi che in Norvegia in rapporto ai veicoli elettrici presenti) ma faticano a rientrare dall'investimento. Ciò ha portato, anche recentemente, ad un aumento dei prezzi che può ulteriormente rallentare la diffusione delle auto elettriche.

La sfida per l'Italia è più impegnativa del caso norvegese a causa della maggiore densità abitativa e del maggior numero di persone che abitano in condomini o palazzi non dotati di parcheggi condominiali. Il dimensionamento dei punti di ricarica per localizzazione e capacità in relazione alle diverse caratteristiche residenziali è pertanto una sfida importante e complessa.

I dati disponibili mostrano una prevalenza a livello nazionale delle ricariche Quick rispetto alle Slow. Il caso di Oslo ci mostra un orientamento opposto: la presenza di molte più Slow che Quick. A questo proposito il modello City Plug recentemente proposto da A2A per le città di Brescia e Milano sembra muoversi nella giusta direzione.

Sicuramente, sarà necessario perfezionare e chiarire le norme di installazione delle infrastrutture di ricarica nei garage condominiali per permettere l'acquisto di un veicolo elettrico anche alle molte persone che in Italia non dispongono di un posto auto privato.

Inoltre, deve essere avviata in modo più sistematico la costruzione di infrastrutture di ricarica nei parcheggi pubblici, anche con punti di ricarica lenti dato che i periodi di stazionamento possono essere piuttosto lunghi.

I luoghi di lavoro potrebbero essere un'ulteriore possibilità per installare punti di ricarica lenti, a basso costo e poco impattanti sulle reti elettriche. I dati norvegesi, pur mostrando che è una possibilità sfruttata da alcuni utenti, sembrano assegnargli comunque un ruolo subordinato rispetto alla ricarica notturna.

In generale, i dati ci mostrano che le infrastrutture di ricarica in Italia dovranno sicuramente crescere ancora molto, se devono accomodare una crescente diffusione di auto elettriche. Sarebbe sensato, comunque, suggerire un approccio graduale, basato sul monitoraggio dei tassi di utilizzo dei diversi punti di ricarica ad accesso pubblico e sulle abitudini di ricarica degli utenti: le auto devono diffondersi in parallelo ai punti di ricarica. Lo sviluppo accelerato incentivato (drogato) dalle politiche può portare a sovra-investimenti o decisioni di investimento sbagliate.

Quale ruolo quindi per il decisore pubblico? Il decisore pubblico ha alcuni ruoli importanti nel processo di infrastrutturazione dei punti di ricarica:

- autorizza la costruzione delle stazioni di ricarica e l'installazione dei punti di ricarica negli spazi pubblici;
- promuove e subsidia la costruzione delle stesse;
- deve curarsi delle aree a domanda debole;
- deve tener conto dei vincoli di rete elettrica;

- deve assicurare un adeguato grado di concorrenza tra i CPO per evitare l'insorgere di rendite monopolistiche che sarebbero a carico degli automobilisti elettrici e a danno della diffusione delle auto elettriche.

È quindi un ruolo non facile e che si gioca a diversi livelli di governo (nazionale, regionale e comunale). Il presupposto per prendere decisioni consapevoli è la conoscenza delle dinamiche in atto, per cui un presupposto che riteniamo fondamentale e che ci permettiamo di suggerire è la costruzione di un database nazionale dei punti di ricarica, simile a quello costruito e mantenuto in Norvegia dalla Norwegian Electric Vehicle Association.

Parole Chiave: veicoli elettrici, infrastrutture di ricarica, dimensionamento ottimale, posizionamento ottimale

Riferimenti bibliografici

Borlaug, B., Yang, F., Pritchard, E., Wood, E., & Gonder, J. (2023). Public electric vehicle charging station utilization in the United States. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 114, 103564. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2022.103564>

Brückmann, G., & Bernauer, T. (2023). An experimental analysis of consumer preferences towards public charging infrastructure. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 116. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2023.103626>

Figenbaum, E., Assum, T., & Kolbenstvedt, M. (2015). Electromobility in Norway: Experiences and Opportunities. *Research in Transportation Economics*, 50, 29–38. <https://doi.org/10.1016/j.retrec.2015.06.004>

Fridstrøm, L., & Østli, V. (2017). The vehicle purchase tax as a climate policy instrument. *Transportation Research Part A: Policy and Practice*, 96, 168–189. <https://doi.org/10.1016/j.tra.2016.12.011>

Fridstrøm, L., & Østli, V. (2022). The Revealed Preference for Battery Electric Vehicle Range. *Findings*. <https://findingspress.org/article/31635>

Liao, Y., Tozluoğlu, Ç., Sprei, F., Yeh, S., & Dhamal, S. (2023). Impacts of charging behavior on BEV charging infrastructure needs and energy use. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 116. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2023.103645>

Li, Z., Xu, Z., Chen, Z., Xie, C., Chen, G., & Zhong, M. (2023). An empirical analysis of electric vehicles' charging patterns. *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 117. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2023.103651>

Metais, MO, Jouini, O., Perez, Y., Berrada, J., & Suomalainen, E. (2022). Too much or not enough? Planning electric vehicle charging infrastructure: A review of modeling options. In *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (Vol. 153). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2021.111719>

Scorrano, M., Mathisen, TA, & Giansoldati, M. (2019). Is electric car uptake driven by monetary factors? A total cost of ownership comparison between Norway and Italy. *Economics and Policy of Energy and the Environment*, 2, 99–128. <https://doi.org/10.3280/EFE2019-002005>