

Introduzione

Il primo semestre del 2018 in Italia sono state immatricolate quasi tante auto elettriche quante se ne erano immatricolate nell'intero anno precedente, ed il medesimo "raddoppio" si è misurato tra il 2017 ed il 2016. Insomma certo non è un mercato cui manca la "crescita" quello dell'e-mobility nel nostro Paese. Certo i numeri assoluti sono ancora piccoli, appena sopra i 4.000 veicoli nello scorso semestre, e lo sono anche in relazione a quanto è avvenuto e sta avvenendo in altri grandi Paesi europei. La sensazione, tuttavia, che si coglie diffusa ed unanime negli operatori del settore è che la mobilità elettrica sia tutt'altro che una moda elitaria per appassionati di sostenibilità e tecnologia, bensì stia diventando una componente fondamentale del nostro modo di vedere i trasporti privati (e non solo) del futuro. Talmente chiara come tendenza da aver convinto ad un cambio di rotta anche il principale gruppo automobilistico del Paese, che in passato ha impostato la propria strategia su altre tipologie di "motorizzazione" alternativa.

Certo le difficoltà sono ancora molte, a partire dal costo dell'auto elettrica, che ancora rappresenta una barriera non piccola all'acquisto, per continuare con la mancanza di una infrastruttura di ricarica che gli stessi utilizzatori giudichino adeguata ed in grado – sia tecnologicamente che dal punto di vista normativo – di abilitare un utilizzo *smart* dell'auto elettrica, interconnessa ed in grado di scambiare energia e "servizi" con la rete e con gli altri componenti del sistema (dagli altri veicoli, agli edifici, ..., in quello che sempre più spesso viene chiamato V2X, *vehicle to everything*).

È proprio in questo contesto, dove appare necessario che operatori e *policy maker* agiscano in maniera coordinata verso un comune obiettivo, che si inserisce il lavoro dell'E-Mobility Report 2018, alla sua seconda edizione e primo lavoro presentato da Energy & Strategy dopo la pausa estiva.

Un lavoro corposo e che ha visto uno sforzo significativo di condivisione ed omogeneizzazione dei dati con il supporto dei numerosi *partner* della ricerca, cui va in particolare il nostro ringraziamento.

Un lavoro, per la prima volta in Energy & Strategy, presentato in un contesto fieristico, in cui non solo dibattere, ma anche "toccare con mano" le soluzioni e le tecnologie per la mobilità elettrica, ampliando nella misura e dilatando nei tempi la possibilità di interagire con gli operatori del settore.

Un lavoro cui seguiranno, nella stagione autunnale ed invernale, i rapporti sul mercato elettrico e la *digital energy*, a rappresentare il continuo fermento che attraversa il complesso mondo dell'energia, e quello, anch'esso giunto alla seconda edizione, sul *water management*, nel costante tentativo di ampliare i confini della nostra analisi ed inseguire le tendenze più interessanti per il nostro Paese.

Vittorio Chiesa

Umberto Bertelè

Executive Summary

Nel 2017 sono stati venduti nel mondo complessivamente quasi 1,2 milioni di auto elettriche, il 57% in più rispetto al 2016 (quando sono state vendute poco più di 750.000 unità). **La crescita è ancora più accentuata se paragonata al 2015**, anno in cui complessivamente sono state vendute 537.000 auto elettriche.

Nel mese di dicembre 2017 si è registrato il **record di 170.000 auto vendute**, raggiungendo il **2% sul totale delle immatricolazioni** del mese. Ci si aspetta che tale trend positivo si confermi per il 2018, alla fine del quale ci si può aspettare quasi **2 milioni** di nuove auto elettriche sul mercato.

La Cina è il più grande mercato mondiale, con circa 580.000 auto vendute e un **+72%** rispetto all'anno precedente, ormai doppiando **l'Europa**, che si conferma il secondo mercato, con quasi **290.000 unità vendute (+39%)**. **Seguono gli Stati Uniti con 200.000 (+27%)**. Interessante notare la crescita del **Giappone**, che con **56.000** veicoli venduti registra un **+155%** rispetto al 2016 confermandosi quarto mercato mondiale, ma quello maggiormente «dinamico».

Il primo mercato europeo è senza dubbio la Norvegia con 62.000 veicoli venduti (terzo Paese per immatricolazioni dopo Cina e Stati Uniti), ma con un impressionante **39%** sul totale delle vendite di auto all'interno del Paese, che lo rende di gran lunga primo in questa «graduatoria». **Il secondo mercato europeo è stato la Germania**, con quasi **55.000** immatricolazioni, più del doppio del 2016 (**+117%**), sorpassando la **Gran Bretagna**, ferma a circa **47.000 (+27%)** e la Francia (**37.000 e +26%**). Questi primi quattro paesi raccolgono il **70%** del totale in Europa.

L'Italia è ancora indietro in questa classifica ed ha pesato nel 2017 per meno del 2% nel mercato europeo dei veicoli elettrici, a fronte del **13%** del totale delle immatricolazioni. Pur tuttavia è un mercato che ha dato forti segnali di crescita nel 2017 e nel 2018 e che merita l'attenzione e l'approfondimento di analisi che gli è dedicato in questo Rapporto.

I numeri della mobilità elettrica in Italia

La dimensione del mercato italiano è come già visto ridotta, se comparata con il mercato globale e con quello europeo. **Nel 2017 sono state vendute 4.827 auto elettriche**, lo **0,24%** del totale. **Questo porta il totale delle auto elettriche in Italia al termine del 2017 a poco meno di 13.000 unità.**

Va sottolineata tuttavia la crescita «relativa» delle immatricolazioni. Delle 4.827 auto elettriche, 1.964 sono «full-electric», in aumento di quasi il 40% rispetto al 2016. Le restanti **2.863** sono invece auto "plug in" (con la possibilità di ricarica associata ad un motore tradizionale), **2,5** volte rispetto alle immatricolazioni del 2016 e superando per la prima volta le BEV.

Nella prima metà del 2018, sono state immatricolate 4.129 auto elettriche, +89% rispetto allo stesso periodo del 2017 ed un numero paragonabile all'intero anno appena trascorso.

Questo grande incremento, per certi versi inaspettato, ha portato anche a lunghe attese per l'ottenimento di un veicolo, con **diverse case automobilistiche che non si aspettavano un exploit di queste dimensioni.**

La maturazione del nostro mercato si può misurare attraverso la *scorecard* messa a punto da Energy & Strategy, ed applicata – si veda il Rapporto per maggiori dettagli – all'intero comparto della mobilità elettrica.

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)			●	0	↗	1	0,30	1,90
	Offerta (veicolo)		●		0,5	↗	1	0,65	
	Diffusione di sistemi di ricarica DC			●	0	↗	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)			●	0	↗	1	0,3	
	Incentivi (infrastruttura)			●	0	→	0,5	0,15	
	Obblighi (infrastruttura)		●		0,5	→	0,5	0,5	

Il punteggio complessivo raggiunto dall'auto elettrica in Italia è pari a 6 su un totale possibile di 12, frutto però della **media tra la situazione attuale (4,5 su 12) e i trend futuri (9,5 su 12)** segno del basso livello di maturità del nostro mercato oggi.

Ci sono **4 fattori critici** (rossi) e **7 mediamente critici** (gialli), mentre **solo sul fronte della adattabilità dei veicoli si segnala una condizione di pieno favore** (verde). **Sul fronte dei trend futuri la situazione è invece opposta**: non si registra **nessun peggioramento**, mentre quelli **costanti sono 5 a fronte dei 7 in miglioramento**, indice delle potenzialità che questo mercato può offrire nel prossimo futuro.

Se si guarda alle diverse sezioni, in particolare a quella di **mercato e normativa**, che sono **direttamente influenzate a livello di Paese**, si nota come **i punteggi ottenuti dall'Italia siano pari rispettivamente a 1,90 e 1,45 (su 4)**, ma anche qui e più che prima con una **disparità molto marcata tra la situazione attuale e i trend futuri**.

La maturità normativa è l'area dove vi sono le maggiori criticità; questo non è necessariamente negativo, in quanto un mercato retto solamente da una politica incentivante non è sostenibile (basti pensare a quanto successo in Italia per quanto riguarda il fotovoltaico o in Olanda relativamente alla mobilità elettrica stessa, dove la fine dei generosi incentivi è risultata in un crollo delle immatricolazioni dei veicoli plug-in).

Tuttavia **una nuova tecnologia difficilmente è competitiva con quelle esistenti nelle fasi iniziali**, e pertanto **gli incentivi**, se ben dimensionati, **possono fungere da strumento di accompagnamento verso la competizione di mercato**.

In Italia, dopo la fine degli incentivi statali diretti per l'acquisto di veicoli elettrici (in vigore nel 2013 e 2014 e che prevedevano incentivi diretti all'acquisto fino a 5.000 €), le uniche **misure di sostegno rimaste sono decise a livello locale**.

Queste di solito **non prevedono incentivi diretti all'acquisto**, quanto piuttosto una riduzione dei costi di circolazione dei veicoli elettrici. Tra le tipologie di incentivo indiretto più utilizzate vi sono:

- **Una riduzione del pagamento del bollo**: solitamente vi è **l'esenzione completa dal pagamento per i primi 5 anni dall'acquisto**, mentre in seguito un veicolo elettrico paga **un quarto dell'importo** corrisposto da un equivalente veicolo a benzina. Vi sono alcune Regioni che

estendono la durata dell'esenzione a tutta la vita utile del veicolo (ad esempio la Lombardia), altre che differenziano tra veicoli ibridi plug-in ed elettrici puri (Emilia Romagna);

- Alcuni comuni (tra cui Milano, Roma, Torino e Firenze) consentono ai veicoli elettrici **l'accesso gratuito alle ZTL e/o la possibilità di parcheggiare gratuitamente nelle zone di sosta a pagamento** o riservate ai residenti.

Vi sono anche dei casi di incentivi diretti, che sono però molto più sporadici. **La Provincia Autonoma di Trento** mette a disposizione un **incentivo diretto all'acquisto pari a 4.000 € nel caso di acquisto di PHEV e a 6.000 € per un BEV. Il Friuli Venezia Giulia garantisce un contributo tra i 4.000 € e i 5.000 €** nel caso l'acquisto di un veicolo elettrico (BEV o PHEV) avvenga in concomitanza con la rottamazione di un veicolo a benzina Euro 0 o 1 o Diesel compreso tra Euro 0 ed Euro 3.

Un'altra tipologia di provvedimento, che non va ad incentivare l'auto elettrica quanto a disincentivare le altre alimentazioni (ad oggi principalmente il diesel), è il **divieto di circolazione di veicoli ad alimentazione tradizionale all'interno delle aree urbane**. Solitamente questo provvedimento riguarda solamente i veicoli maggiormente inquinanti (inferiori allo standard di emissioni Euro 3) ed è preso a livello di singolo comune, senza che vi siano direttive a livello statale. Alcuni paesi invece hanno già annunciato dei provvedimenti per **vietare la vendita di qualunque veicolo alimentato a diesel** a partire da un certo anno (in Francia e UK dal 2040, in India dal 2030, in Norvegia addirittura dal 2025).

Gli altri Paesi europei più rilevanti in termini di immatricolazioni di veicoli elettrici applicano degli **scemi incentivanti che prevedono sia incentivi diretti che indiretti**:

- La **Germania**, dove la mobilità elettrica è partita leggermente in ritardo rispetto ad altri paesi, sta rapidamente recuperando terreno (è ora seconda in Europa per nuove immatricolazioni di veicoli elettrici, con un +117% rispetto al 2016) grazie a un **incentivo diretto all'acquisto (4.000 € per un BEV, 3.000 € per un PHEV)** oltre **all'esenzione dal pagamento della tassa di circolazione per 10 anni dal momento dell'acquisto**;
- La **Francia**, terzo paese europeo per «dimensione» della mobilità elettrica, **incentiva direttamente l'acquisto di un veicolo elettrico fino a un massimo di 6.000 €**. C'è inoltre un **incentivo ulteriore (4.000 € per un BEV, 2.500 € per un PHEV)** se in sostituzione di un **veicolo diesel di più di 11 anni di vita**. Sono inoltre presenti **riduzioni riguardo la tassa di immatricolazione**;
- Il **Regno Unito**, terzo paese in Europa per immatricolazione di veicoli elettrici (13% del totale) offre un **incentivo diretto pari al 35% del costo di acquisto (per un massimo di 4.500 £, circa 5.100 €, per un BEV e 2.500 £, circa 2.800 €, per un PHEV)** oltre ad una **riduzione delle tasse annuali**.

Appare evidente una sorta di **«allineamento» di questi paesi in merito alle politiche incentivanti**, così come **in termini di nuove immatricolazioni**.

In **Norvegia** invece, il paese di gran lunga più avanzato per quanto riguarda la mobilità elettrica (le nuove immatricolazioni di veicoli elettrici hanno sfiorato il 40% del totale nel 2017), è in vigore una **normativa particolare per incentivare l'acquisto di auto elettriche**. Oltre ad **incentivi diretti** (riduzione del 25% dell'IVA al momento dell'acquisto) e **indiretti** (accesso gratuito o a prezzo agevolato a parcheggi, traghetti..) è **stato anche applicato il principio «polluter pays»**. Questo principio **non è tanto un incentivo all'acquisto di veicoli elettrici, quando un disincentivo all'acquisto di veicoli tradizionali**, seguendo l'idea, appunto, che **«chi inquina paga»**. Questo si traduce in **imposte annuali di circolazione maggiori per veicoli più inquinanti**: con questo sistema chi possiede vetture con maggiori emissioni «paga» anche per chi invece possiede un veicolo a basse emissioni, riducendo (o addirittura azzerando) il costo per lo Stato e allo stesso tempo favorendo

l'acquisto di un veicolo elettrico. Tramite questo meccanismo, e con una politica lungimirante per quanto riguarda le infrastrutture di ricarica (il Governo ha posto l'obiettivo di avere 2 stazioni di ricarica ogni 50 km su ogni strada principale entro il 2017), **la Norvegia sta guidando la transizione verso la mobilità elettrica**, ponendosi come un modello da seguire a livello globale.

Il nodo dell'infrastruttura di ricarica

In Italia si possono stimare a fine 2017 circa 2.750 punti di ricarica pubblici a norma, dei quali il 16% (443) sono high power. Questo numero non è riferito alle colonnine: ad ogni colonnina corrispondono in media poco più di 2 punti di ricarica, per cui è possibile stimare il numero di colonnine pari a circa 1.300.

I punti di ricarica pubblici sono complessivamente cresciuti nel corso dell'ultimo anno di circa **750 unità**. Questo ha dato seguito alla crescita degli ultimi anni, invertendo drasticamente un trend che invece aveva lasciato sostanzialmente costanti i punti di ricarica dal 2012 al 2014.

Nel DAFI (Directive Alternative Fuel Initiative), il decreto legislativo di attuazione della direttiva 2014/94/UE, che regola le misure necessarie a garantire la costruzione di infrastrutture per i combustibili alternativi, **viene menzionato il tema dell'interoperabilità**, intesa come **possibilità da parte di un veicolo di effettuare una ricarica su tutte le tipologie di colonnine esistenti**.

Questa può essere divisa in:

- «**Interoperabilità di hardware**»: possibilità fisica di connessione a una colonnina utilizzando uno standard diverso;
- «**Interoperabilità di software**»: possibilità di usufruire di un'infrastruttura di ricarica appartenente a una rete distinta.

L'interoperabilità «di hardware» è stata risolta a livello normativo creando degli standard per le prese: in Italia ogni colonnina di ricarica operante **in AC** deve garantire **almeno un allaccio di Tipo 2**, mentre quelle **in DC** devono garantire **un allaccio CCS Combo 2 e uno CHAdeMO** (colonnine fast multi-standard).

L'interoperabilità «di software» ad oggi è una questione maggiormente complessa: non esiste una definizione a livello normativo di interoperabilità e pertanto essa **dipende dagli accordi esistenti tra i diversi operatori**. Si registra anche in questo caso un **ritardo del sistema italiano rispetto agli altri paesi europei**, dove invece la possibilità di accesso a reti di ricarica diversa è più diffusa: basti pensare a **piattaforme come Hubject o NewMotion**, che consentono l'utilizzo di decine di migliaia di colonnine in tutto il continente. È quindi **necessario trovare un'intesa sul protocollo di comunicazione** da utilizzare per superare questa problematica. Gli standard che attualmente coesistono sono **l'OCHP (Open ClearingHouse Protocol)**, **l'OICP (Open InterCharge Protocol)**, utilizzato da Hubject), e **l'OCPI (Open Charge Point Interface)**, utilizzato da NewMotion).

L'infrastruttura di ricarica oggi esistente è molto sbilanciata per quanto riguarda la **distribuzione geografica**: si evidenzia una carenza importante nel Sud, mentre Centro e Nord si dimostrano più avanti (ma con differenze anche importanti tra Regione e Regione).

Bisogna inoltre considerare una **più marcata differenza per quanto riguarda l'infrastruttura di ricarica in DC**. Questa infatti, che ad oggi è **pari circa a 1/10 dei punti di ricarica complessivi**, è così distribuita: **Nord: 63%, Centro: 28%, Sud e Isole: 9%**.

La differenza con gli altri 3 maggiori paesi europei per il mercato dell'auto è evidente: **l'Italia ha un numero di punti di ricarica pubblici compreso tra il 10% e il 20% degli altri paesi**, il che riflette bene anche l'andamento del mercato dei veicoli ad alimentazione elettrica.

La percentuale di quelli *high power* è **in linea con una media del 15-20% per i Paesi più «evoluti» nella transizione elettrica** ma, come detto, su numeri «assoluti» molto inferiori.

Vi è una netta **prevalenza di installazioni in ambito urbano (50%)**, su strada o in parcheggi pubblici, anche per via della maggiore diffusione dei veicoli in queste aree. Anche i **«punti d'interesse» sono ben rappresentati**, con il **45% circa di punti di ricarica sul totale**. Una percentuale inferiore spetta infine ai **punti di ricarica in ambito extra-urbano (5%)**: queste solitamente compensano la minore diffusione con una **maggiore velocità di ricarica**.

Il “polso” degli utilizzatori di auto elettrica in Italia

È stata effettuata una **survey diretta a possessori di un'auto elettrica e a persone interessate all'acquisto**. Ai primi è stato chiesto di evidenziare quali sono attualmente le carenze maggiori, soprattutto dal punto di vista dell'infrastruttura di ricarica, e di conseguenza quali azioni ritengono maggiormente necessarie per lo sviluppo della mobilità elettrica. Ai secondi invece sono state chieste le barriere che finora hanno impedito l'acquisto.

Il questionario – veicolato attraverso diversi canali – ha raccolto circa **300 risposte** di utilizzatori dell'auto elettrica o interessati a diventarlo. **Va subito sottolineato come non si voglia qui rappresentare statisticamente la popolazione dei possessori di auto elettrica in Italia, bensì mettere in evidenza i trend e le percezioni più rilevanti ai fini del nostro studio.**

Per quanto riguarda le principali barriere all'acquisto registrate da coloro che sarebbero interessati a comprare un'auto elettrica vi è sicuramente una **barriera economica** molto importante, dovuto **all'elevato costo di acquisto delle vetture** (indicato da **quasi tre quarti del campione**).

Seguono poi i problemi relativi **all'inadeguatezza della rete di ricarica** (quasi il **50%**) e **all'autonomia limitata (22%)**, che rientrano nella cosiddetta *range anxiety*, ossia il timore di rimanere «a secco».

A coloro che invece posseggono un veicolo elettrico è stato chiesto che utilizzo facessero del veicolo. L'auto elettrica viene **tipicamente utilizzata per il tragitto casa-lavoro e per brevi viaggi**, mentre meno della metà del campione la utilizza anche per viaggi lunghi, **a conferma del fatto che la *range anxiety* rimane un fattore rilevante anche dopo l'acquisto.**

Circa i 2/3 del campione ha dichiarato di ricaricare il veicolo a casa, a fronte di un 33% che non utilizza l'infrastruttura domestica. **Le percentuali sono sostanzialmente invertite per quanto riguarda la ricarica sul posto di lavoro, dove solamente il 42% del campione ha dichiarato di poter usufruire di questa possibilità.**

Incrociando i dati di possibilità di ricarica «privata», ovvero quella domestica e quella sul lavoro, risulta che **solamente una percentuale ridotta (17%) degli utilizzatori di veicoli elettrici non ha accesso a queste possibilità e deve pertanto fare affidamento esclusivamente alla ricarica pubblica.**

È evidente quindi che, ad oggi nel mercato italiano, la disponibilità di un punto di ricarica domestica *in primis* o sul luogo di lavoro sia condizione quasi indispensabile per vincere la *range anxiety* e convincere un privato all'acquisto di un'auto elettrica.

Per quanto riguarda l'infrastruttura di ricarica pubblica è stato chiesto se sia ritenuta adeguata allo stato attuale.

Oltre il 60% del campione ritiene che non lo sia, mentre circa il 30% ritiene lo sia solamente in parte. Inferiore al 10% la percentuale di coloro che la ritengono adeguata.

Contrariamente a quanto ci si potrebbe attendere il prezzo è solamente il quarto fattore per importanza tra quelli riportati come rilevanti nella percezione degli utilizzatori. **Quelli che riscuotono il maggior interesse sono l'affidabilità** (ossia il fatto che le infrastrutture esistenti siano effettivamente funzionanti) **e la capillarità della rete di ricarica**: ad entrambi oltre il 50% del campione ha assegnato il punteggio massimo. Di minore interesse la possibilità di prenotazione e l'esistenza di un'APP.

Nonostante la metà del campione ritenga i prezzi attuali troppo alti, il 70% sarebbe disposto a pagare di più se la ricarica fosse più veloce, quasi ugualmente distribuiti tra coloro che accetterebbero un rincaro se la ricarica garantisse 100 km di autonomia in 10 minuti (circa 90 kW di potenza) e quelli che accetterebbero a fronte di 200 km di autonomia in 5 minuti (circa 350 kW, in linea con le nuove installazioni previste da *Ionity*).

Ulteriore segnale, tuttavia, dell'utilizzo *spot* della ricarica «pubblica» rispetto a quella domestica.

Non è forse il modello più auspicabile di impiego dell'auto elettrica quello che emerge dalla *survey*, ma di certo fotografa lo stato di un mercato ancora embrionale come quello italiano.

Ma davvero l'auto elettrica costa di più di quella tradizionale?

Uno dei problemi principali evidenziati come barriera all'acquisto di un'auto elettrica riguarda il differenziale di costo di acquisto.

Nel Rapporto si è voluto dare evidenza di questo problema, analizzando l'offerta delle case automobiliste ed il *pricing* delle auto elettriche rispetto alle motorizzazioni «tradizionali»

Si è tuttavia ritenuto indispensabile aggiungere alla prospettiva del «costo di acquisto» anche quella del TCO (*Total Cost of Ownership*), che valuta il costo di un veicolo lungo tutta la vita utile. Il confronto – in diverse casistiche – tra auto elettrica ed auto tradizionale, permetterà una valutazione più oggettiva (nel senso della razionalità economica) del tema sopra identificato.

Nel grafico viene rappresentata la differenza tra un veicolo elettrico e un veicolo tradizionale equivalente in termini di prezzo (riferito al modello base) nei primi 3 segmenti di mercato (quelli maggiormente rappresentativi delle immatricolazioni).



Le differenze tra i modelli analizzati sono molto evidenti e nell'ordine dei 10.000 €. Sono inoltre ancor più marcate se confrontate con il prezzo medio del segmento. Guardando alla struttura del mercato, **i prezzi dei veicoli elettrici paiono ancora troppo alti** per garantire la conquista di una «market share» importante.

Bisogna tuttavia considerare in primo luogo che **i veicoli elettrici forniscono allestimenti superiori** rispetto ai «modelli base» dei veicoli tradizionali. In secondo luogo **che un veicolo elettrico sconta lungo la vita costi inferiori rispetto a un veicolo a combustione interna**, legati ad una **minore usura dei componenti** (in quanto i pezzi fisicamente in movimento in un motore elettrico sono di gran lunga inferiori rispetto a uno a combustione interna), **ad una spesa generalmente minore per il rifornimento** e, ad oggi, **riduzioni sulle imposte di possesso e circolazione.**

Caso	TCO veicolo elettrico sui 10 anni [€]	TCO veicolo a Benzina sui 10 anni [€]	Δ [€]	Tempo di pareggio [anni]
Base	40.943	40.782	+ 161	-
Noleggio batteria	40.263	40.782	- 519	8
Incentivo all'acquisto	34.443	40.782	- 5.839	4
Utilizzo maggiore	46.688	49.316	- 2.628	8
Flotta aziendale	504.090	547.603	- 43.513	3

Nelle ipotesi di base i minori costi annuali dell'auto elettrica «compensano» il maggior esborso iniziale solamente al termine dei 10 anni, rendendo **comparabili le due soluzioni guardando all'intero intervallo temporale.** In Italia la vita media di un'auto è di quasi 11 anni, più alta che nel resto d'Europa, e quindi appena sufficiente a rendere comparabili le due soluzioni; questo rende difficile giustificare l'acquisto di un veicolo elettrico, almeno per quanto riguarda il punto di vista prettamente economico.

Insieme agli operatori del settore, si sono costruite quattro possibili alternative di calcolo, i cui risultati sono riportati in tabella.

- **Alternativa 1:**
 - È possibile ipotizzare l'utilizzo di forme di acquisto del veicolo diverse da quella diretta, come ad esempio il leasing o il noleggio della batteria.
- **Alternativa 2:**
 - Un altro fattore che impatta fortemente sul TCO sono gli incentivi, diretti e indiretti, messi a disposizione di chi acquista veicoli elettrici.
- **Alternativa 3:**
 - Le modalità di utilizzo e le abitudini di ricarica di un veicolo elettrico possono influenzare significativamente il TCO.
- **Alternativa 4:**
 - È stato infine analizzato il caso di flotta aziendale, vista l'importanza di questa tipologia di acquisto sulle immatricolazioni di auto elettriche. Questo caso è stato implementato ipotizzando un noleggio a lungo termine.

Tra i «casi» analizzati per i privati l'unica soluzione competitiva ad oggi è l'acquisto tramite incentivo (posto a 6.000 €), per il quale un veicolo elettrico diventa maggiormente conveniente economicamente a partire dal quarto anno e con un risparmio che nell'arco dei 10 anni si mantiene circa pari all'importo dell'incentivo.

Le altre soluzioni garantiscono un vantaggio del veicolo elettrico non prima dell'ottavo anno di vita utile, molto vicino alla vita media del parco auto italiano (tra l'altro tra le più elevate in Europa) e quindi poco sostenibile economicamente. Tuttavia si può notare che la grande differenza tra i costi di acquisto iniziali viene superata in tutti i casi nel corso dei 10 anni, portando addirittura un risparmio di oltre 2.600 € nel caso di «utilizzo maggiore».

Per quanto riguarda il noleggio della flotta si registrano i risultati migliori, con la «flotta elettrica» che diventa maggiormente conveniente a partire dal terzo anno e che nel corso dei 10 anni garantisce un risparmio complessivo di oltre 40.000 €. Si ricorda però che attualmente ci sono alimentazioni che garantiscono risultati migliori (ibridi *plug-in* e non), il che giustifica la maggior propensione verso queste tipologie di alimentazione rispetto ai veicoli *full electric*.

In futuro ci si aspetta una riduzione del costo iniziale di acquisto dei veicoli elettrici per effetto di economie di scala (soprattutto per quanto riguarda le batterie) e di politiche commerciali, per cui si stima che si potrebbe giungere alla parità di costo iniziale con i veicoli a combustione interna entro il 2024.

Tuttavia se si iniziasse a ragionare in termini di TCO non sarebbe necessario un costo di acquisto iniziale equivalente tra le due alternative: si è visto come un incentivo di 6.000 € porti il veicolo elettrico ad essere maggiormente conveniente già dal quarto anno. Una riduzione del costo iniziale di un'uguale entità avrebbe un effetto identico a livello economico.

Inoltre si può vedere come un utilizzo maggiore del veicolo renda maggiormente conveniente il passaggio ad un'auto elettrica rispetto ad un utilizzo «standard»: se si vincessero la *range anxiety* (e in tal senso lo sviluppo dell'infrastruttura è cruciale) e si cominciasse ad usare l'auto elettrica anche per percorrenze maggiori e più frequenti saremmo già in una condizione maggiormente conveniente.

Quali scenari di mercato per il futuro della mobilità elettrica in Italia?

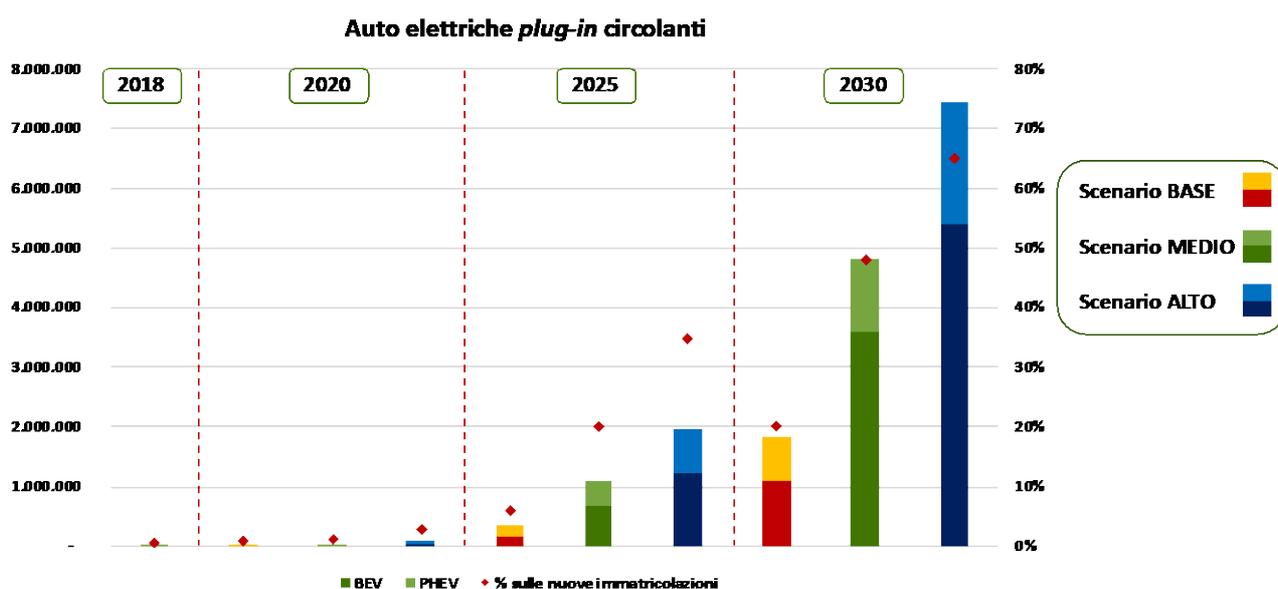
Per quanto concerne l'analisi dello **sviluppo della mobilità elettrica in Italia da qui al 2030** sono stati ipotizzati **tre scenari**:

- **BASE**: questo primo scenario di sviluppo prevede un'adozione di veicoli elettrici che, seppur in crescita nell'intervallo di tempo considerato, non va oltre gli **1,8 milioni di veicoli circolanti al 2030**, con il picco della **quota di mercato delle nuove immatricolazioni in quell'anno pari al 20% del totale**. I veicoli **ibridi mantengono una maggiore quota di mercato sulle nuove immatricolazioni fino al 2025**, per scendere poi al 30% al 2030.
- **SVILUPPO MODERATO**: nello scenario di sviluppo intermedio **i veicoli elettrici raggiungono il 20% di nuove immatricolazioni già nel 2025**, per arrivare quasi al **50% nel 2030**, anno in cui quelli circolanti arrivano a sfiorare i **5 milioni** (circa il **13% del parco circolante**);
- **SVILUPPO ACCELERATO**: lo scenario di maggiore sviluppo vede un **rapido aumento delle immatricolazioni già prima del 2025**, quando raggiungono il **35%** e quasi **2 milioni di veicoli circolanti**. Al **2030 le immatricolazioni di veicoli elettrici superano il 60%**, trainate dai veicoli *full electric* (l'80% del mix), raggiungendo i **7,5 milioni** (**20% del circolante totale**).

Nello scenario **BASE**, il parco circolante di auto elettriche al 2030 raggiunge **1,8 milioni**, con un incremento di **320.000 unità dal 2020 al 2025** e di **1,5 milioni nel quinquennio successivo**. La percentuale sulle nuove immatricolazioni passa dallo **0,75% del 2020 al 20% del 2030**, con un incremento quindi di oltre **80 volte** rispetto al dato fatto registrare a fine 2017.

Nello scenario **SVILUPPO ACCELERATO**, il parco circolante di auto elettriche al 2030 raggiunge **7,5 milioni**, con un incremento di quasi **2 milioni di unità dal 2020 al 2025** e di **5,5 milioni nel quinquennio successivo**. La percentuale sulle nuove immatricolazioni passa dal **2,5% del 2020 al 65% del 2030**, con un incremento quindi di oltre **260 volte** rispetto al dato fatto registrare a fine 2017.

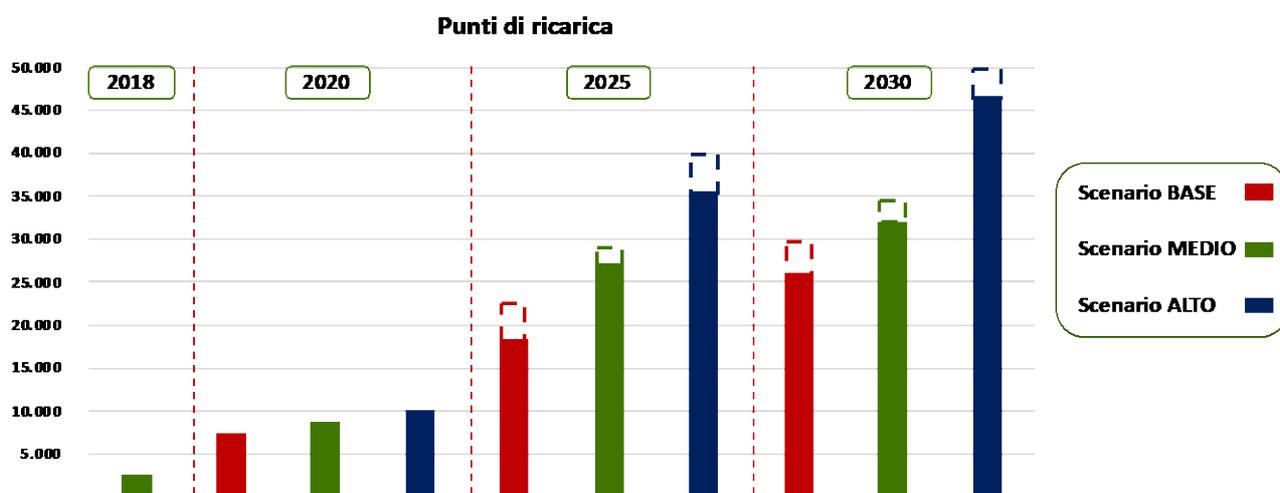
Si può vedere come, in tutti e tre i casi, l'**impatto «vero» dei veicoli elettrici inizi a vedersi intorno al 2025**, cui segue un periodo di **crescita molto sostenuta tra il 2025 e il 2030**.



L'analisi relativa all'infrastruttura di ricarica ha previsto invece – per ciascuno degli scenari relativi alle auto – una forchetta di valori, relativi alle installazioni di colonnine pubbliche e private ad uso pubblico da oggi al 2030. In particolare, sulla base anche qui della letteratura di riferimento e grazie al supporto degli operatori nell'adattare alle peculiarità del contesto italiano il rapporto tra auto e punti di ricarica, si è stimato il possibile numero di installazioni nel nostro Paese.

Per elaborare gli scenari di sviluppo della infrastruttura di ricarica si è partiti dal rapporto tra punti di ricarica e veicoli elettrici. Nei primi anni di sviluppo della mobilità elettrica si è mantenuto come «standard» un rapporto di circa 1:10 tra punto di ricarica e veicoli circolanti, necessario a garantire una certa capillarità delle installazioni.

Tuttavia, una volta raggiunta una buona diffusione territoriale, non è più necessario (né fattibile) mantenere questo rapporto, che quindi è stato previsto in diminuzione. A ciò può contribuire anche l'aumento della velocità di ricarica delle colonnine, che può compensare la minore numerosità relativa.



La differenza tra gli scenari è, come si vede, certo significativa nei «numeri» ma meno pronunciata di quanto visto per i veicoli.

Se si guarda infatti al 2025 infatti si passa dai 21.000 punti di ricarica medi dello scenario base ai 38.000 di quello a sviluppo accelerato. Se si guarda al dato del 2030, il numero medio di punti di ricarica passa da un minimo di 28.000 ad un massimo di 48.000 nello scenario a maggior sviluppo. A queste colonnine pubbliche, nella nostra accezione di «pubblico accesso», vanno aggiunte ovviamente quelle di ricarica private, come visto soprattutto domestiche. In questo caso, tenendo conto delle caratteristiche del contesto italiano (soprattutto della disponibilità di parcheggi privati nelle grandi città) e considerando però anche la crescita di ricariche elettriche presso i parcheggi privati di imprese, è possibile ipotizzare un rapporto tra punti di ricarica e auto elettriche compreso tra 0,8 e 0,9.

Il numero di colonnine private al 2030 varia quindi tra 1,4 milioni e 1,6 milioni nello scenario base al 2030 per arrivare a numeri sino a 6,8 milioni nello scenario di sviluppo accelerato.

A partire dagli scenari presentati si è provato infine a stimare il volume di mercato (in €) che può essere generato in Italia dalla mobilità elettrica (auto ed infrastruttura di ricarica).

In particolare è possibile distinguere due componenti:

- la componente investimento (veicolo e punti di ricarica, siano essi pubblici o privati). In questo caso si è considerato un costo medio del veicolo pari a 30.000 €, dell'infrastruttura di ricarica in

AC pari a 7.500 €, di quella in DC pari a 40.000 € (e che questi siano il 15% del totale) e di quella domestica pari a 1.000 €;

- **la componente di gestione (costo della ricarica e della manutenzione del veicolo)**, che invece vanno considerati lungo l'intera vita utile di ogni veicolo. In questo caso si è considerato un costo per la ricarica pari a 0,5 €/kWh e un costo di manutenzione di 150 €/veicolo all'anno.

Si sono volutamente trascurati gli effetti indotti (ad esempio per l'incremento di capacità produttiva per l'energia richiesta o per le infrastrutture).

Le grandi differenze evidenziate in termini soprattutto di immatricolazioni di veicoli elettrici nei tre scenari conducono a **volumi di investimenti molto diversi nell'arco temporale considerato. Al 2025 si va dai «soli» 11,5 miliardi di € dello scenario base ai 61 dello scenario accelerato; differenza che si fa ancora maggiore al 2030, dove nel primo scenario si arriva ai 56,6 miliardi di € agli oltre 230 dello scenario accelerato.**

Analogamente anche **i costi di gestione sono molto diversi nei tre scenari: nello scenario base sono pari a 675 milioni di € all'anno, in quello di sviluppo moderato a 1,8 miliardi di € l'anno e in quello di sviluppo accelerato a 2,8 miliardi di € l'anno.**

Siamo pronti per la *smart mobility*?

Il V2X è un sistema che permette ai veicoli uno scambio bidirezionale di energia: non solamente in entrata per ricaricare il veicolo, ma anche in uscita per interagire con altri «**soggetti energetici**». Condizione necessaria perché venga implementato è che la ricarica sia *smart*.

Le vetture che sono abilitate ad usufruire del V2X sono solamente quelle «**plug-in**», ovvero quella categoria di macchine elettriche che possono essere ricaricate tramite attacco diretto alla corrente. Non sono quindi incluse tutte le auto ibride il cui motore elettrico è alimentato da un motore a scoppio.

Ovviamente vi è la necessità di **affiancare un flusso di informazioni a quello di energia**, per permettere al BMS (*Battery Management System*) di caricare/scaricare al momento opportuno.

Come anticipato, il concetto del V2X sfrutta il fatto che **un veicolo di proprietà sia solitamente parcheggiato**, e quindi inutilizzato, **per il 95% del tempo**. Una parte di questo potrebbe essere impiegato in attività remunerative il cui fine è quello di **ridurre il TCO lungo la vita utile del veicolo**, rendendo maggiormente sostenibile l'investimento.

Inoltre si potrebbero ottenere **benefici importanti per quanto riguarda la rete elettrica grazie all'utilizzo delle batterie dei veicoli**, soprattutto nel caso di piena implementazione del V2G. Nel futuro prossimo si renderà invece necessario quantomeno **garantire una ricarica *smart* per evitare carichi eccessivi sulla rete**.

Per implementare il V2X sono però necessari 3 diversi fattori abilitanti:

- **Abilitazione dell'infrastruttura;**
- **Abilitazione del veicolo;**
- **Utilizzo del veicolo.**

La presenza di questi fattori è però purtroppo di là da venire. Rimandando all'ultimo capitolo del Rapporto per gli opportuni approfondimenti, si può qui sottolineare come se si **guarda il veicolo**, tra quelli attualmente in commercio, solamente quelli che permettono una **ricarica in corrente continua tramite connettore CHAdeMO** sono abilitati agli scambi bidirezionali. Nella tabella sono

elencati i **primi 5 modelli per numero di veicoli venduti in Europa nel 2017**: le vetture abilitate sono solamente 2. Tra queste soprattutto **Nissan è attiva su numerosi progetti pilota** a livello europeo relativi al V2G, incluso quello situato in Italia.

Modello	Capacità batteria [kWh]	Ricarica DC	V2G «readiness»
Renault Zoe	22 - 41	-	Progetti pilota
BMW i3	22 - 33	CCS Combo 2	Progetti pilota
Mitshubishi Outlander	12	CHAdEMO	Già implementato
Nissan Leaf	24 - 40	CHAdEMO	Già implementato
Tesla Model S	60 - 100	SuperCharger	In via di sviluppo

Vi è infine una problematica legata alla questione normativa: difatti, quando **si esce dall'ambito «chiuso» di una rete domestica o aziendale** per interfacciarsi con la rete elettrica nazionale, **sorgono delle ulteriori complessità**. Una regolamentazione in tal senso è attesa a breve; infatti, come anticipato nella **Legge di Bilancio 2018**: «Con decreto del MiSE [...] sono individuati criteri e modalità volti a favorire la diffusione del *Vehicle to Grid*, anche prevedendo la definizione delle regole per la partecipazione ai mercati elettrici e di specifiche misure di riequilibrio degli oneri di acquisto rispetto ai prezzi di rivendita dell'energia».

Insomma, la strada verso la *smart mobility*, in Italia ma non solo, è ancora lunga. **È certo tuttavia che ormai è una strada da cui non si può più fare "marcia indietro"**.

Davide Chiaroni

Federico Frattini

Martino Bonalumi