

Dipartimento di Scienze Politiche

Corso di Governo e Politiche

Indirizzo Politiche Pubbliche

Cattedra di Politiche energetiche e ambientali

Lo sviluppo dell'auto elettrica in Italia: prospettive e criticità

Prof. Angelo Taraborrelli

RELATORE

Prof. Alessandro Lanza

CORRELATORE

Fabiana Rigirozzo (639412)

CANDIDATO

INDICE

PREMESSA	4
1. ELEMENTI DI BASE PER LA DEFINIZIONE DELLO SCENARIO ENERGETICO	8
1.1.1 <i>L'evoluzione della domanda di energia: aspetti rilevanti e fattori determinanti</i>	<i>8</i>
1.1.2 <i>Tre scenari energetici</i>	<i>15</i>
1.1.3 <i>L'impronta dell'attività dell'uomo sulla Terra: quale il ruolo del settore energetico?</i>	<i>21</i>
1.2 L'energia elettrica in Italia: la domanda di energia elettrica e profili di carico.....	27
1.2.1 <i>Copertura del fabbisogno elettrico: produzione interna e importazione estera.....</i>	<i>30</i>
1.2.2 <i>Il mix di generazione nazionale: dalla produzione termoelettrica allo sviluppo delle rinnovabili</i>	<i>31</i>
1.2.3 <i>L'evoluzione del parco di generazione: il decommissioning del parco termoelettrico</i>	<i>36</i>
1.3 L'energia nel settore dei trasporti: la domanda di mobilità delle persone in Italia	39
1.3.1 <i>Consumi energetici nel settore dei trasporti.....</i>	<i>43</i>
1.3.2 <i>Composizione dei consumi per modalità</i>	<i>46</i>
1.3.3 <i>Il target UE sul settore Trasporti</i>	<i>47</i>
1.3.4 <i>Quali obiettivi al 2030: obiettivi UE il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima</i>	<i>50</i>
2. LA MOBILITA' ELETTRICA IN ITALIA.....	53
2.1 Diffusione delle Auto elettriche: a che punto siamo?	53
2.1.1 <i>Auto elettriche: la diffusione a livello europeo e nazionale</i>	<i>58</i>
2.2 Politiche pubbliche e strategie di incentivazione per la mobilità sostenibile.....	63
2.2.1 <i>Gli incentivi all'acquisto delle auto elettriche in Italia.....</i>	<i>67</i>
2.2.2 <i>Gli incentivi economici a supporto dell'utilizzo delle auto elettriche: il ruolo delle Regioni</i>	<i>71</i>
2.2.3 <i>Inquadramento normativo sul tema della mobilità elettrica: il livello europeo e nazionale</i>	<i>76</i>
2.2.4 <i>Pianificare la mobilità elettrica nei territori: quali strumenti utilizzare?.....</i>	<i>81</i>
2.3 L'infrastruttura di ricarica: un fattore abilitante per la diffusione delle auto elettriche .	84
2.3.1 <i>La diffusione dell'infrastruttura di ricarica pubblica e privata ad uso pubblico a livello regionale: il divario Nord-Sud</i>	<i>93</i>
2.3.2 <i>La diffusione in Italia dell'infrastruttura di ricarica privata</i>	<i>95</i>
2.3.3 <i>L'iter amministrativo per la realizzazione dell'infrastruttura di ricarica da parte dei comuni: gli ostacoli alla realizzazione</i>	<i>99</i>
2.4 Scenari di sviluppo della mobilità elettrica	103
2.4.1 <i>Auto elettriche: l'impatto sull'ambiente</i>	<i>106</i>
2.4.2 <i>Sviluppo della mobilità elettrica in Italia fra dubbi ricorrenti e ostacoli</i>	<i>107</i>

3. SVILUPPO DELLA MOBILITA' ELETTRICA: IL CASO DI ROMA CAPITALE	111
3.1 Governare la mobilità nel territorio di Roma Capitale: gli strumenti di pianificazione locali e regionali	111
3.1.1 <i>Il Piano Capitolino della Mobilità elettrica (2017-2020)</i>	113
3.2 Il parco veicoli nella Città Metropolitana di Roma Capitale: quale il peso delle auto elettriche?	121
3.3 Diffusione dell'infrastruttura di ricarica pubblica o ad accesso pubblico nel territorio di Roma Capitale: a che punto siamo?	127
CONCLUSIONI	132
Bibliografia	137
Sitografia	139
Atti legislativi	140
Altre fonti	140
SINTESI	141

PREMESSA

L'approccio verso uno "sviluppo sostenibile" è diventato, negli ultimi anni, un riferimento per le politiche sociali ed ambientali a livello globale, facendo sì che termini quali "ambiente", "energia" e "clima" diventassero le key word di un animato dibattito che oggi coinvolge ed impegna i governi in un'ardua sfida, che ha come obiettivo ultimo proprio la sostenibilità. Ma cosa si intende per "sviluppo sostenibile"? In un noto articolo¹, H.E. Daly, uno dei più influenti economisti statunitensi, che ha contribuito allo sviluppo delle politiche di riferimento a livello mondiale per un futuro sostenibile, suggerisce che a questa domanda sia possibile rispondere in due modi differenti. Infatti, per alcuni, la risposta è l'utilità: lo sviluppo sostenibile cerca di evitare il decrescere dell'utilità per le generazioni future, in modo che il futuro offra almeno lo stesso livello di utilità, ovvero di felicità, che esiste nel presente. Per altri, invece, la risposta sarebbe il throughput: *"lo sviluppo sostenibile cerca di evitare il decrescere del flusso fisico entropico che dalla fonte naturale si immette nell'economia e da lì fa ritorno all'ambiente naturale. Più esattamente, occorre evitare che la capacità dell'ecosistema di sostenere questi flussi venga definitivamente compromessa"*². In altri termini, si potrebbe dire che solo conservando intatto il capitale naturale sarà possibile, in futuro, che le prestazioni biofisiche che l'ecosistema ci fornisce restino accessibili, evitando così, il collasso.

In realtà, oggi, il concetto di sviluppo sostenibile ha assunto un significato tanto generico e polivalente da rendere estremamente difficile darne una definizione univoca. Ciò che è certo è che tre sono stati gli avvenimenti che hanno reso noto all'opinione pubblica il tema, facendo diventare l'obiettivo della sostenibilità preminente nelle agende dei governi. Il primo fu, certamente, la pubblicazione, nel 1987, del *World Commission on Environment and Development, WCED* ("*Our Common Future*", conosciuto come Rapporto Brundtland), il secondo il Summit della Terra (UNCED) tenutosi a Rio de Janeiro nel 1992 e, infine, il Protocollo di Kyoto del 1997. Nel settembre del 2015, l'Onu ha poi ulteriormente ampliato il piano d'intervento definendo, con l'Agenda 2030, i 17 Obiettivi di sviluppo sostenibile (Sustainable Development Goals, SDG), ovvero, un quadro di azioni e di target per migliorare la vita delle popolazioni di tutto il mondo e salvaguardare gli ecosistemi del Pianeta.

I tre avvenimenti citati hanno messo in evidenza come uno sviluppo che non risponda a criteri di sostenibilità, anziché portare ad una crescita economica, condurrà ad una "crescita

¹ Herman E. Daly, Che cos'è lo sviluppo sostenibile?, Lettera internazionale n.92/2007. Scaricato il 15 giugno 2020, da http://letterainternazionale.it/wp-content/uploads/2015/02/daly_92.pdf

² Ibidem.

antieconomica”, in cui, i costi, soprattutto in termini di ambiente e clima, saranno maggiori dei benefici. Dunque, il messaggio lanciato ai governi già dai primi anni '90, era che gli stili di vita, di produzione e di consumo dovessero essere necessariamente modificati in un'ottica di conservazione delle risorse e di diminuzione delle fonti di inquinamento. Iniziava a farsi strada la consapevolezza che il modello di sviluppo adottato fino a quel momento, legato esclusivamente alla crescita economica, registrata in termini di aumento del PIL, avrebbe causato, di lì a breve, il collasso dei sistemi naturali, non in grado di rispondere ad una domanda di risorse in continua crescita.

Tre erano le dimensioni dello sviluppo sulle quali era necessario intervenire: la dimensione ambientale, quella economica e quella sociale³. La dimensione che più rileva ai fini del presente studio è, certamente, la prima, anche se, è chiaro che essendo le tre dimensioni strettamente correlate fra loro, per avere uno sviluppo sostenibile sarà necessaria l'elaborazione di politiche pubbliche che tengano conto delle loro interrelazioni.

Dunque, quali sono i punti cardine della sostenibilità ambientale? Riassumendo in punti potremmo dire che: (i) le risorse rinnovabili non dovrebbero essere sfruttate ad un tasso superiore alla capacità di rigenerazione; (ii) le risorse non rinnovabili dovrebbero essere sfruttate in modo da garantire che possano essere tempestivamente rimpiazzate da altre rinnovabili, usate in modo sostenibile; (iii) il tasso di emissione degli agenti inquinanti non dovrebbe superare la capacità dell'ambiente di assorbirli.

Il riferimento, seppur breve, al concetto di sviluppo sostenibile e alla sostenibilità ambientale, non è casuale. Sarebbe impossibile parlare di mobilità elettrica, senza dire, che, ad oggi, la diffusione sempre più capillare dei veicoli elettrici all'interno delle nostre città, rappresenta la più grande speranza e, al tempo stesso sfida, per muovere i primi passi lungo la strada di un futuro davvero sostenibile.

La definizione stessa di “mobilità sostenibile” come “*sistema di trasporto di persone e di merci, che pur soddisfacendo le esigenze di spostamento o movimentazione, non genera esternalità negative e concorre a garantire una buona qualità della vita*”⁴, fa evincere che l'argomento sia di ampia portata. La mobilità, infatti, coinvolge tutti gli ambiti del benessere della popolazione. Inoltre, il settore della mobilità è un perfetto esempio di quell'interrelazione fra le diverse dimensioni della sostenibilità (ambientale, economica e sociale) a cui si è fatto riferimento. Quindi, se da un lato il nuovo paradigma della mobilità presuppone un avanzamento verso la riduzione delle emissioni inquinanti e dell'inquinamento

³ E. Tiezzi, N. Marchettini (1999), *Che cos'è lo sviluppo sostenibile?* Roma, Donzelli Editore.

⁴ Tavolo per la mobilità Sostenibile, Presidenza del Consiglio dei ministri (2017), “*Elementi per una roadmap della mobilità sostenibile: Inquadramento generale e focus sul trasporto stradale*”.

acustico, dunque un miglioramento in termini di tutela ambientale, dall'altro se ne intuisce la portata anche in termini di ritorno economico.

Dunque, per favorire lo sviluppo della mobilità elettrica è necessario far leva sulla necessità di invertire la rotta dei consumi della società, per evitare gli effetti dannosi che questi possono avere sull'ambiente, garantendo il raggiungimento degli obiettivi non solo relativi alla sostenibilità ambientale, ma anche a quella economica.

Il cammino è ancora molto lungo e tortuoso. Infatti, se è vero che la mobilità è una delle più grandi conquiste della modernità, è anche vero che in termini di sostenibilità le criticità e le sfide da affrontare sono molteplici.

Anzitutto, va tenuto in considerazione che il grado di sostenibilità nel settore dei trasporti, è determinato dall'utente. Infatti, è l'utente/cittadino che, nell'esprimere e nel soddisfare la sua necessità di muoversi, può scegliere soluzioni più o meno sostenibili. Se è vero che ci sono casi in cui la scelta del mezzo di locomozione da utilizzare è pressoché 'obbligata' (pochi volenterosi percorrerebbero la distanza Roma-Milano muovendosi in bici), è altrettanto vero che esiste un'ampia gamma di situazioni in cui l'utente può soddisfare la sua domanda di mobilità scegliendo fra diverse opzioni, più o meno sostenibili sia dal punto di vista ambientale che economico.

Sintetizzando si potrebbe dire che in Italia il basso livello di sostenibilità sia dovuto a due fattori: le abitudini individuali dei cittadini che prediligono l'adozione della mobilità motorizzata individuale, per la sua flessibilità di utilizzo, e la presenza di un parco auto ormai obsoleto. Il raggiungimento di un più alto livello di sostenibilità, quindi, non potrà prescindere da un cambiamento delle abitudini individuali verso modi di trasporto più sostenibili (in primis di quelli collettivi) e da un rinnovamento del parco circolante non escludendo la possibilità che siano gli incentivi pubblici a sostenere questa transizione verso i "veicoli verdi".

Obiettivo del primo capitolo del presente studio è proporre una visione d'insieme dello scenario energetico entro il quale collocare lo sviluppo della "nuova mobilità" più sostenibile e smart, che punti al superamento delle tradizionali logiche di utilizzo di un veicolo e che faccia dell'elettrificazione il principale vettore verso la decarbonizzazione del settore trasporti. Per questo oltre a presentare gli strumenti necessari alla comprensione dello scenario energetico attuale, quali l'andamento della domanda di energia e gli scenari energetici al 2030, verrà proposta un'analisi del settore trasporti volta ad identificare: i consumi energetici del settore di riferimento e le relative emissioni di CO₂, i consumi per

modalità e le strategie messe in atto dai governi per il raggiungimento del target UE relativo all'utilizzo delle FER nel settore.

La certezza che l'elettrificazione del trasporto, individuale e collettivo, avrà un impatto positivo sul clima e sull'ambiente, pongono la questione sulle modalità e le tempistiche con cui le nostre città potranno godere dei benefici connessi alla transizione. Infatti, i risultati dell'analisi dello "stato dell'arte" relativo alla diffusione delle auto elettriche e dell'infrastruttura di ricarica sul territorio nazionale, delineano il profilo di un'Italia che, sul tema della mobilità elettrica, è ancora lontana dai livelli di sviluppo registrati in molti Paesi dell'area UE, ad esempio, Germania e Norvegia. Le principali questioni aperte alle quali il presente studio intende dare risposta riguardano gli ostacoli di diversa natura che, in tutta la Penisola, rallentano la diffusione delle auto elettriche e lo sviluppo della rete infrastrutturale necessaria alla ricarica.

Dopo aver passato in rassegna i diversi incentivi nazionali e locali introdotti per l'acquisto o l'utilizzo delle auto elettriche, verranno individuate le responsabilità degli enti locali, i quali hanno un ruolo cruciale, sia nell'adozione di politiche che si servano di strumenti incentivanti efficaci per l'acquisto o l'utilizzo di auto elettriche, sia nel processo di infrastrutturazione. In particolare, verrà analizzato il caso di Roma Capitale, che, in ragione della vastità del territorio amministrato da questo ente territoriale "speciale" e delle numerose esigenze di sviluppo da conciliare (quelle di sviluppo del centro e della periferia), è un "caso studio" in grado di restituire la complessità del processo di trasformazione riguarda e riguarderà l'ambiente urbano con la diffusione delle auto elettriche.

Infine, oltre a presentare i diversi scenari di sviluppo prospettati al 2050 per la diffusione dell'infrastruttura e dei veicoli, si cercherà di comprendere il grado di correlazione fra erogazione degli incentivi, presenza dell'infrastruttura di ricarica e diffusione delle auto elettriche, per cercare di comprendere le reali ragioni che orientano l'utente finale e che impediscono all'e-mobility di prendere piede, in maniera omogenea, nell'intera Penisola.

1. ELEMENTI DI BASE PER LA DEFINIZIONE DELLO SCENARIO ENERGETICO

In apertura al capitolo primo della presente trattazione si intende fornire al lettore alcune nozioni di base per facilitare la comprensione dello scenario energetico entro cui collocare il tema della mobilità. Anzitutto verranno presentati due elementi: la domanda di energia e gli scenari energetici al 2040, che possono essere considerati come strumenti indispensabili all'interno di una “cassetta degli attrezzi” senza i quali non è possibile operare, poiché rappresentano il sostrato su cui si fonderanno molti dei ragionamenti proposti in seguito. Infine, verrà presentata una macroanalisi relativa alla Carbon footprint e all'impatto che il settore energetico ha su di essa.

1.1.1 L'evoluzione della domanda di energia: aspetti rilevanti e fattori determinanti

Quello a cui si è assistito nell'ultimo secolo, ma in particolare a partire dalla seconda metà del Novecento, in tutto il globo, è una crescita della domanda di energia, che viste le previsioni di cui si dirà in seguito, continuerà a crescere in maniera esponenziale. Due sono i fattori che in misura più ampia determinano la domanda di energia: la popolazione e la crescita economica.

Accanto a questi ne agiscono altri, alcuni, come l'urbanizzazione e il miglioramento degli standard di vita che rientrano all'interno del fattore ‘popolazione’, ed altri che, invece, esulano da quelli appena elencati: il livello dei prezzi, la disponibilità di risorse, il clima e la tecnologia.

Per restituire al lettore un quadro generale di quello che è ed è stato l'andamento della domanda di energia a livello globale dal 1965 al 2016 (Grafico 1.1) è possibile prendere a riferimento, per semplicità, anche solo i due fattori che chiameremo “primari”: popolazione e crescita economica.

MLD

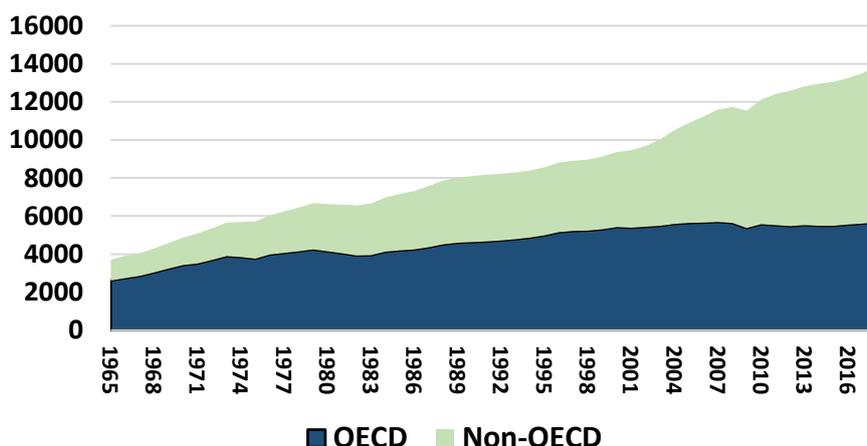
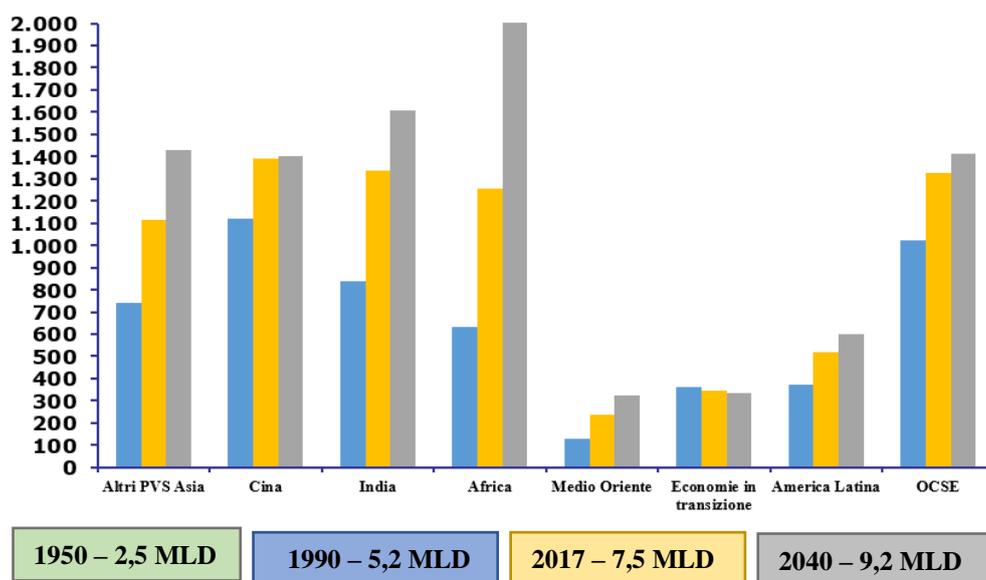


Grafico 1.1 – Domanda di energia Paesi OECD e Paesi NON-OECD (1965-2016)⁵

Il primo fattore che ha spinto e spinge la domanda mondiale di energia è la crescita demografica. I dati forniti dal Dipartimento degli affari economici e sociali delle Nazioni Unite, raccolti nel rapporto *World Population Prospects 2019*⁶, ci dicono che nel 2050 sulla Terra ci saranno 9.7 miliardi di persone e, nel 2100, sul nostro Pianeta saremo 11 miliardi. Ciò che rileva è non solo la crescita esponenziale della popolazione a cui si assisterà nei prossimi 30 anni, ma soprattutto la “geografia” di tale crescita. Per questo, nel grafico sottostante, sono stati riportati i livelli di crescita della popolazione mondiale suddivisa per aree geografiche.



1950 – 2,5 MLD

1990 – 5,2 MLD

2017 – 7,5 MLD

2040 – 9,2 MLD

⁵ Fonte: “Lezione 2 - La domanda di energia”, Prof. Taraborrelli, Corso di Politiche energetiche e ambientali, Luiss Guido Carli, a/a 2019-2020.

⁶ Dipartimento degli affari economici e sociali delle Nazioni Unite, *World Population Prospects 2019*. Scaricato il 21 giugno 2020 <https://population.un.org/wpp/Download/Standard/Population/>

Grafico 1.2 – Popolazione mondiale di abitanti per area (in milioni di abitanti)⁷

La crescita più marcata si registra fra gli anni '50 e gli anni '90, con un incremento di 3 miliardi di persone in 40 anni; dai 5,2 miliardi di persone nel 1950, si passa a 7,2 miliardi nel 1990. Comparando i dati relativi al 1990 e 2017 (facendo riferimento alle colonne verticali del Grafico 1.2), relativi alle diverse aree, si nota che il tasso di crescita della popolazione è particolarmente elevato nei PVS (Asia), India e Africa, mentre, la Cina presenta, nello stesso arco temporale, un incremento della popolazione simile a quello dei Paesi OCSE, di circa 300 milioni.

La decrescita del tasso di natalità cinese, che sembra essersi adeguato spontaneamente ai livelli dell'Occidente, in realtà, è il risultato di una serie di scelte politiche anziché di naturali dinamiche legate alla fertilità. Questa decrescita della popolazione avrà due implicazioni, entrambe negative. La Cina dovrà finanziare l'aumento della spesa sociale di una popolazione sempre più anziana, mentre vedrà diminuire le prospettive di crescita del Paese. Una società meno giovane perde in crescita e dinamismo. Interessante sarà comprendere come questa perdita di slancio si ripercuoterà sull'equilibrio energetico globale. Infatti, la Cina detiene circa il 50% della produzione di carbone, il 24% dei consumi di energia e il 28% delle emissioni di CO₂.

Tornando all'osservazione del grafico, è chiaro che le proiezioni al 2040, che tengono conto dei tassi di fertilità, certamente più alti nei PVS, riconfermano la dinamica demografica già evidenziata in precedenza, rimarcando le profonde differenze tra le varie regioni del Pianeta. A un tale incremento della popolazione farà necessariamente seguito il bisogno di migliorare gli standard di vita delle fasce più povere, generando ripercussioni sulla quantità di energia domandata. Le tappe e gli esiti di questo processo ricalcheranno, seppur con qualche secolo di ritardo, quanto avvenuto in Europa sul finire dell'Ottocento e, anche in questo caso, a un miglioramento degli standard di vita sarà associato un aumento del consumo di energia.

La “rivoluzione demografica” che ha investito il Vecchio Continente sul finire del XVIII secolo fu resa possibile non solo dagli strabilianti progressi nel campo della biologia e della medicina, che condussero alla progressiva scomparsa di focolai epidemici che avevano decimato per secoli la popolazione, ma anche dal miglioramento dell'alimentazione e dell'igiene personale e collettiva. Inoltre, la prima rivoluzione industriale, con la macchina a vapore, aveva permesso di sostituire l'energia animale con l'energia del carbone fossile, ma è

⁷Fonte: “Lezione 2 - La domanda di energia”, Prof. Taraborrelli, Corso di Politiche energetiche e ambientali, Luiss Guido Carli, a/a 2019-2020.

stata la seconda rivoluzione industriale che, con il motore elettrico, in grado di trasportare l'energia elettrica a grandi distanze, ha dato un ulteriore impulso a tale processo di ammodernamento, consentendo la diffusione capillare della luce nelle abitazioni e cambiando per sempre la vita quotidiana dell'umanità intera. Il processo di urbanizzazione che ha preso avvio da tali rivoluzioni, è dunque, una variabile evolutiva che deve essere tenuta largamente in considerazione per poter decifrare e prevedere non solo l'andamento della curva di domanda, ma anche la sua struttura.

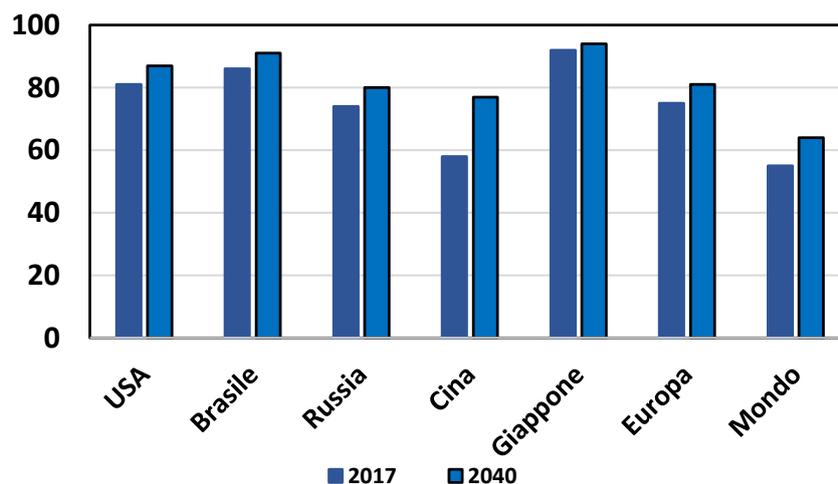


Grafico 1.3 – Il processo di urbanizzazione (%): confronto 2017-2040⁸

Come si evince dall'osservazione del grafico sopra riportato da qui al 2040 si assisterà ad una costante crescita dell'urbanizzazione in tutto il mondo, con una marcata tendenza positiva soprattutto in Africa (+10%), dove la popolazione tenderà a spostarsi dalle zone rurali per concentrarsi nell'agglomerato urbano, in cerca di lavoro e migliori prospettive di vita. Dunque, è possibile concludere la breve analisi di questo primo fattore determinante per la domanda di energia, affermando che la positiva dinamica demografica, accompagnata da un processo di urbanizzazione in divenire nei PVS, comporterà, come avvenuto nel Vecchio Continente, un aumento esponenziale della domanda di energia, che sarà compensata, almeno in parte, da un rallentamento della crescita della domanda di energia da parte dei PS (Paesi Sviluppati), i quali raggiungeranno livelli di efficienza sempre maggiori e inizieranno a chiedere meno energia, ma di qualità superiore.

Il secondo fattore che spinge la domanda di energia sia lo sviluppo economico. Infatti, il primo picco della domanda di energia elettrica si registra nel Vecchio Continente, in concomitanza della Seconda rivoluzione industriale, durante la quale l'energia elettrica venne

⁸ Fonte: "Lezione 2 - La domanda di energia", Prof. Taraborrelli, Corso di Politiche energetiche e ambientali, Luiss Guido Carli, a/a 2019-2020.

impiegata, per la prima volta, nel settore produttivo. È in questo momento che prende avvio la crescita dell'economia europea.

Andando più avanti nel tempo, i dati dimostrano che domanda di energia e PIL hanno registrato una crescita parallela fino agli anni '70, fino a quando la domanda di energia era anelastica, ovvero indipendente dalla variazione di prezzo. È solo con l'aumento dei prezzi del petrolio che la domanda è diventata più elastica. Il grafico riportato mostra i tassi di crescita del PIL a partire dal 1980 con proiezioni fino al 2040.

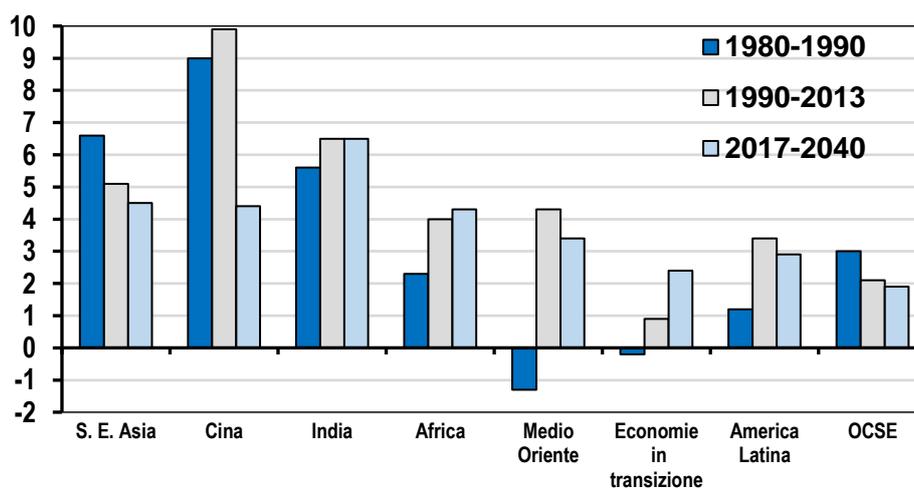


Grafico 1.4 – Tassi medi di crescita del PIL (variazione % m.a)⁹

Il Medio Oriente e le economie in transizione avevano registrato, tra il 1980 e il 1990, tassi di crescita medi negativi. Nel primo caso, la negatività era dovuta al crollo del prezzo del greggio, nel secondo, invece, al collasso dell'URSS e alla grande crisi economica che vi aveva fatto seguito. Confrontando il periodo che va dal 2017 al 2040 con quello precedente (1990-2013), si registrano tassi medi di crescita più elevati solo in Africa e nelle economie in transizione, mentre l'America Latina, il Medio Oriente, i Paesi OCSE, la Cina e il Sud Est Asiatico registrano tassi medi di crescita più bassi. L'India, al contrario dei Paesi occidentali, sta conoscendo una crescita che non si arresterà fino al 2025. La Cina, invece, che ha registrato alti tassi di crescita dal 2000 (con l'avvio del “Nuovo Corso”) al 2016, ha subito una battuta d'arresto con uno spostamento degli investimenti dall'industria pesante ai servizi, probabilmente necessaria per far fronte al problema ambientale.

Diretta conseguenza della crescita economica sarà che i cittadini di questi Paesi, al raggiungimento di un maggior livello di benessere economico e sociale, inizieranno a

⁹ Fonte: “Lezione 2 - La domanda di energia”, Prof. Taraborrelli, Corso di Politiche energetiche e ambientali, Luiss Guido Carli, a/a 2019-2020.

domandare comfort di cui le popolazioni occidentali già usufruiscono, come apparecchiature elettriche per le case oppure automobili, generando un aumento della domanda di energia per usi domestici, per servizi e industria. Molti studiosi, infatti, si chiedono cosa accadrà, in termini di inquinamento atmosferico se questi Paesi, “colossi dell’economia globale”, con una densità di popolazione nettamente superiore a quella europea, inizieranno, per esempio ad acquistare automobili personali come avviene nel resto del mondo. Le prospettive al 2040 non fanno altro che mostrarci l’esistenza di un “nuovo occidente” in forte crescita, che si avvia ad un processo di innovazione tecnologica e digitale per il quale l’energia sarà fondamentale.

La sfida da affrontare sarà allora proiettata su due fronti: soddisfare la domanda e contrastare l’aumento consequenziale delle emissioni di CO₂.

Volendo fare un passo avanti e approfondire il rapporto fra crescita economica ed emissioni è importante quantificare l’evoluzione dei consumi di energia da parte dell’umanità, che negli ultimi settant’anni, sono quintuplicati (tra il 1950 e il 2017 da 28.000 a 153.000 TWh - Grafico 1.5) e sono stati soddisfatti da un sistema energetico basato principalmente sui combustibili fossili.

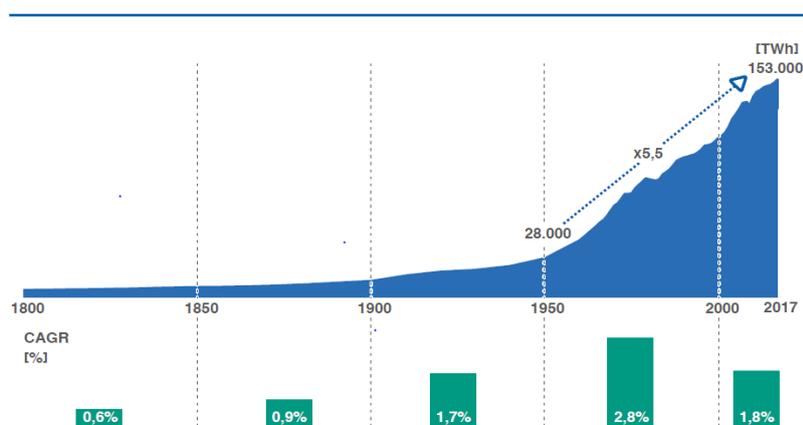


Grafico 1.5– Consumi di energia primaria mondiale e tasso medio di crescita dal 1800 ad oggi¹⁰

Gli sforzi messi in atto dai governi non hanno condotto ai risultati desiderati, infatti, la quota di rinnovabili è stata ed è ancora troppo bassa. Nonostante fra il 1990 e il 2015 si sia verificata una crescita delle FER in valore assoluto, la crescita esponenziale dei consumi mondiali ha fatto sì che il contributo delle rinnovabili sia rimasto costante negli ultimi 25 anni (13% nel 1990 e il 14% nel 2015).

¹⁰ Fonte: Terna S.p.a. e Gruppo Terna (2019), *Contesto ed evoluzione del sistema elettrico*, p.20.

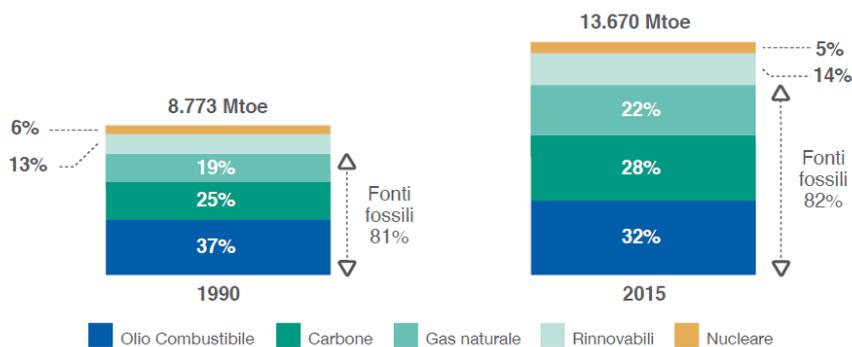


Grafico 1.6 – Consumi di energia primaria mondiale per fonte¹¹

Analogamente al consumo energetico, anche il benessere economico globale, calcolato sulla base della produzione interna lorda di tutti i Paesi (GDP – Gross Domestic Product) è costantemente cresciuto nel tempo. Crescita economica e consumi energetici hanno presentato e presentano ancora oggi, una forte correlazione. Se si tiene conto del fatto che i consumi sono stati sostenuti da un mix fortemente sbilanciato verso le fonti fossili, risulta evidente la relazione fra la crescita economica e le emissioni di CO₂.

Il grafico sotto riportato mostra proprio l’andamento delle due grandezze, che, fino al 2014 hanno avuto una crescita parallela. Successivamente, invece, il GDP mondiale ha continuato a crescere, mentre le emissioni di CO₂ prodotte annualmente sono rimaste pressoché invariate. Tale risultato è certamente il frutto introduzione di politiche energetiche e di strumenti volti a garantire una maggiore efficienza energetica e ad incentivare l’utilizzo di energie più pulite.

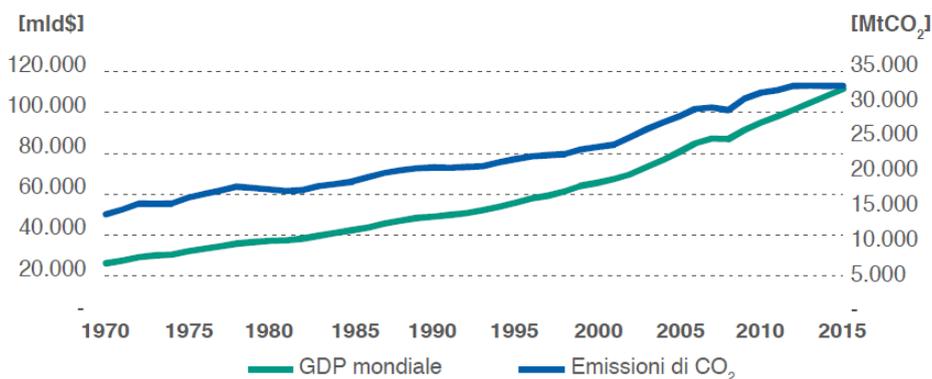


Figura 1.7 – L’evoluzione del Gross Domestic Product ed emissioni di CO₂ a livello mondiale¹²

¹¹ Fonte: Terna S.p.a. e Gruppo Terna (2019), *Contesto ed evoluzione del sistema elettrico*, p.20.

¹² Fonte: Agenzia Internazionale per l’Energia (IEA) (2018), *CO₂ Emissions from Fuel Combustion 2018*.

A confermarlo è l'andamento della curva che descrive, a livello globale, l'evoluzione storica dell'intensità carbonica, ottenuta come rapporto fra le due variabili considerate (emissioni di CO₂ e GDP). La dipendenza fra la crescita economica delle emissioni di CO₂ si sta progressivamente riducendo, con un tasso medio annuo dell'1.5%.

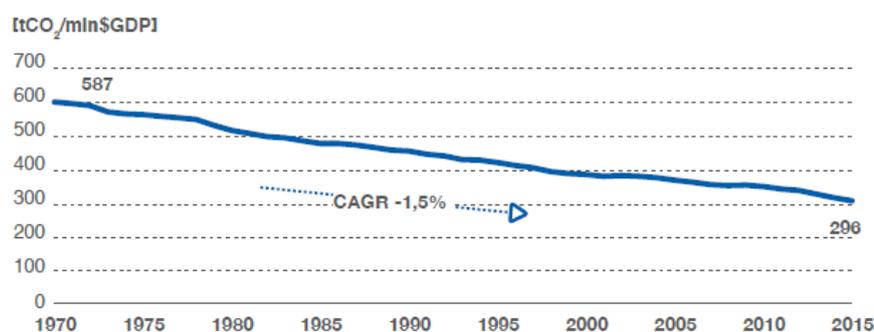


Figura 1.8 – Evoluzione dell'intensità carbonica dal 1970 al 2015¹³

Tale riduzione, in Italia, è stata particolarmente evidente nel settore energetico, principale responsabile delle emissioni di gas a effetto serra, fra cui la CO₂, ma di questo si parlerà nel *Paragrafo 1.1.3*.

1.1.2 Tre scenari energetici

Il sistema energetico è caratterizzato da una serie di profonde contraddizioni, spesso di difficile risoluzione. Il divario tra la volontà di garantire accesso universale all'energia e il fatto che quasi un miliardo di persone sia ancora privo di elettricità. Il divario fra i dati scientifici che sottolineano la necessità accelerare il processo di riduzione delle emissioni di gas serra e i dati che mostrano un altro massimo storico toccato nel 2018 dalle emissioni derivanti dal settore energetico. Il divario tra le aspettative nutrite verso una rapida e quasi indolore transizione energetica guidata dalle fonti rinnovabili e la realtà dei fatti in cui il sistema attuale rimane ostinatamente dipendente da un mix energetico dipendente dalle fonti fossili. Infine, il precario equilibrio di un mercato petrolifero in cui l'offerta ben soddisfa la domanda e le persistenti preoccupazioni legate alle tensioni e alle incertezze geopolitiche a cui si andrebbe incontro nel momento in cui la domanda di energia mutasse la sua struttura.

Oggi più che mai, i governi sono chiamati a prendere delle decisioni in ambito energetico che avranno ripercussioni economiche e geopolitiche con responsabilità e consapevolezza della situazione attuale, basandosi sulle evidenze, e valutando le implicazioni derivanti dalle loro scelte. Nel World Energy Outlook, documento annualmente pubblicato

¹³ Fonte: Agenzia Internazionale per l'Energia (IEA) (2018), *CO₂ Emissions from Fuel Combustion 2018*.

dall’Agenzia Internazionale per l’Energia (IEA), vengono offerti diversi scenari relativi all’andamento della domanda di energia.

I tre scenari propongono diversi modelli evolutivi, disegnando il futuro energetico del globo alla luce dei cambiamenti che interessano il settore. Le proiezioni sono generate dal World Energy Model, uno strumento progettato per replicare e simulare il funzionamento dei mercati energetici tenendo conto anche delle determinanti della domanda di energia a cui si è precedentemente fatto riferimento (*Paragrafo 1.1.1*).

Un approccio basato sulla definizione di scenari consente di evidenziare quelle che sono o dovrebbero essere le scelte strategiche, le conseguenze e le contingenze che ci attendono da qui al 2040 e illustrare come i cambiamenti nel sistema energetico potrebbero essere influenzati dal mutare di alcune variabili, fra cui ricoprono un ruolo rilevante le politiche adottate dai governi. All’orizzonte del 2040 questi i tre scenari prospettati.

1. “*Business as usual*” o “*Current Policies Scenario*”, in cui si ipotizza che i governi continuino a eseguire le politiche energetiche e climatiche adottate fino all’agosto 2018, senza dar avvio a cambiamenti radicali. In questo scenario inerziale la domanda di energia crescerà dell’1,3% all’anno, + 38% circa dal 2017 al 2040 (circa 5,4 mld di tep) e avremo quindi un’evoluzione del consumo energetico e delle relative emissioni di gas a effetto serra non compatibile con gli obiettivi climatici dell’accordo di Parigi. In questo scenario, come nel secondo, è forte la competizione per l’accesso alle fonti, in un panorama di dipendenza da fonti estere e rapporti con Paesi caratterizzati da crisi e instabilità.
2. “*Stated Policies Scenario*” o “*Scenario delle politiche nuove*” tiene conto degli impegni sottoscritti e delle politiche proposte, volte al sostegno delle fonti rinnovabili, dell’efficienza energetica, dei carburanti e veicoli alternativi, della riduzione delle emissioni, dello sviluppo o dell’abbandono del nucleare.

In tale contesto la domanda di energia aumenterà dell’1% all’anno fino al 2040, con un + 27% circa dal 2016 al 2040 (circa 3,7 mld di tep). Le fonti a basse emissioni di carbonio, guidate dal fotovoltaico solare, soddisferanno più della metà di questa crescita e il gas naturale, vista la crescita del commercio di gas naturale liquefatto (GNL), rappresenterà la fonte chiave per accompagnare la transizione. La domanda di petrolio rimarrà stabile, mentre l’utilizzo del carbone si ridurrà progressivamente. Alcuni comparti del settore energetico subiranno rapide trasformazioni. I Paesi, in particolare quelli con ambizioni “*net zero*”, riusciranno a rimodellare tutti gli aspetti dell’offerta e del consumo. Tuttavia, lo slancio alla base

delle tecnologie per l'energia pulita non sarà sufficiente per compensare gli effetti di un'economia globale in espansione e di una popolazione in crescita. L'aumento delle emissioni rallenterà e il mondo non riuscirà a raggiungere gli obiettivi di sostenibilità stabiliti. Infatti, i Paesi non Ocse, seguiranno una rotta diversa da quella della sostenibilità, provocando un aumento della produzione mondiale di carbone.

3. “Sustainable Development Scenario” è lo scenario che indica ciò che dovrebbe essere fatto per raggiungere gli obiettivi climatici che i governi hanno fissato a Parigi, primo fra tutti l'obiettivo di mantenere l'aumento della temperatura al di sotto dei 2°C e proseguire negli sforzi per limitarlo a 1,5°C. Oltre a questo obiettivo primario ve ne sono altri due: garantire l'accesso universale all'energia entro il 2030 e ridurre le morti premature dovute all'inquinamento. Le principali misure da adottare dovranno riguardare: la riduzione della concentrazione di gas serra; il miglioramento dell'efficienza energetica nell'industria, nell'edilizia, nei trasporti; la dismissione delle centrali a carbone inefficienti; l'abbandono parziale delle fonti fossili; l'abbandono dei sussidi ai consumatori finali e infine l'introduzione del prezzo della CO₂.

In questo terzo scenario la domanda di energia, a differenza di quanto avviene negli altri due scenari, viene compressa dalle politiche attuate dai governi, con un -2% circa dal 2016 al 2040 (0,25 mld di tep). Analizzando l'andamento delle singole fonti, nello scenario sostenibile, quelle fossili dovrebbero subire una drastica riduzione, le rinnovabili un raddoppio. Per quanto riguarda il gas naturale, che si è detto essere la fonte eletta per trainare la transizione energetica, la riduzione non dovrà essere drastica come per il petrolio, ma consistente. Il carbone dovrà subire una riduzione di almeno un terzo, mentre l'energia nucleare, dovrebbe registrare una crescita importante.

Lo scenario sostenibile risulta essere chiaramente quello auspicabile, ma non privo di criticità. Anzitutto, la riduzione della domanda di fonti fossili, fra cui petrolio e gas naturale, potrebbe generare un surplus di offerta dei principali Paesi produttori fra cui Arabia Saudita, Iraq o la Russia. In particolare, la Russia, è il paese di riferimento quando si parla di gas, per il suo ruolo centrale nell'approvvigionamento dei Paesi dell'Unione, con la quale ha collegamenti significativi e stabili grazie alle Pipeline e con cui l'Italia è fortemente legata dai contratti *take or pay*. Per quanto riguarda il carbone, la contrazione della domanda dipenderà soprattutto dalle politiche adottate in Cina e in India, da cui dipende la quota maggiore di carbone domandata. Altra criticità riguarda la crescita del nucleare, necessario per

raggiungere l'obiettivo del contenimento delle temperature. L'aumento della produzione nucleare necessiterà anzitutto la sostituzione del parco centrali esistente, questione spinosa che non trova l'accordo di tutti i Paesi europei (ad esempio la Francia). Altra questione concerne poi l'accettabilità da parte dell'opinione pubblica. Gli incidenti avvenuti nel corso degli anni (Three Mile Island 1979, Chernobyl 1986, Fukushima 2011) hanno avuto un impatto negativo sulla percezione del nucleare, nonostante a seguito degli incidenti siano state riviste le norme di sicurezza delle centrali di tutto il mondo. Infine, al 2040 è previsto un forte aumento delle emissioni in atmosfera (Grafico 1.9), con effetti sul clima che rendono necessario un accordo globale (che ad oggi manca) che definisca: obiettivi vincolanti, controlli efficaci, mezzi finanziari adeguati e tecnologie in evoluzione.

Mln di tonn

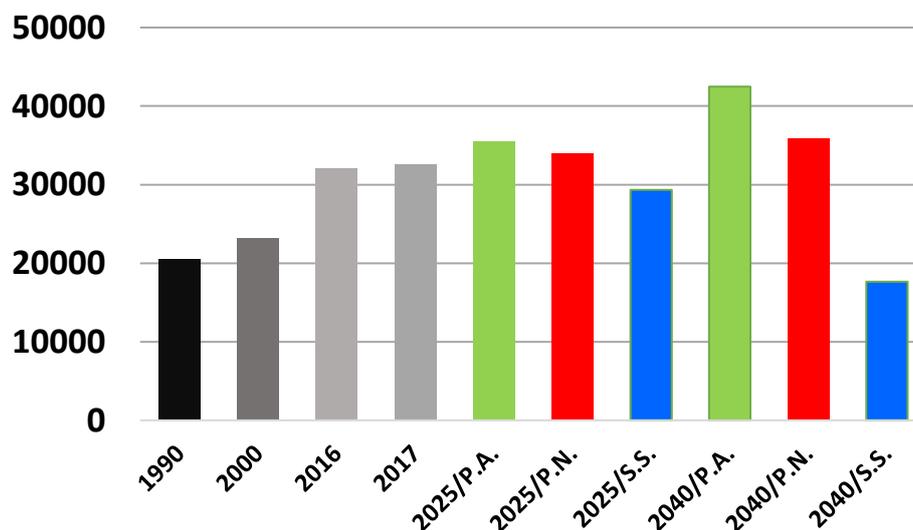


Grafico 1.9 – Emissioni CO2 nei tre scenari¹⁴

Di seguito vengono riportati grafici relativi all'evoluzione della domanda di energia per ciascuna fonte, utili per comprendere meglio i cambiamenti insiti in ciascuna delle tre visioni proposte per il 2040.

¹⁴ Fonte: “Lezione 2 - La domanda di energia”, Prof. Taraborrelli, Corso di Politiche energetiche e ambientali, Luiss Guido Carli, a/a 2019-2020.

Mln di b/g

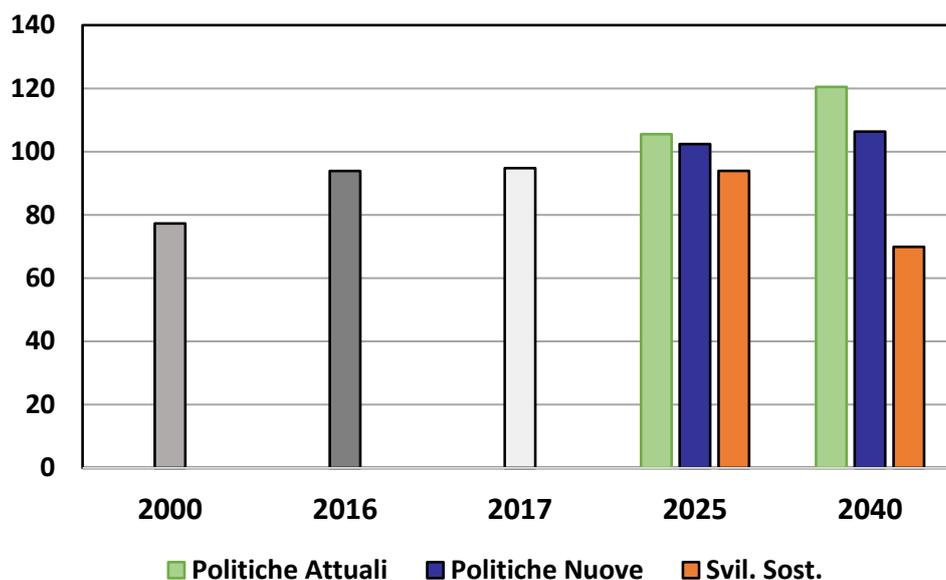


Grafico 1.10 – Domanda di petrolio nei tre scenari¹⁵

Mln di tep

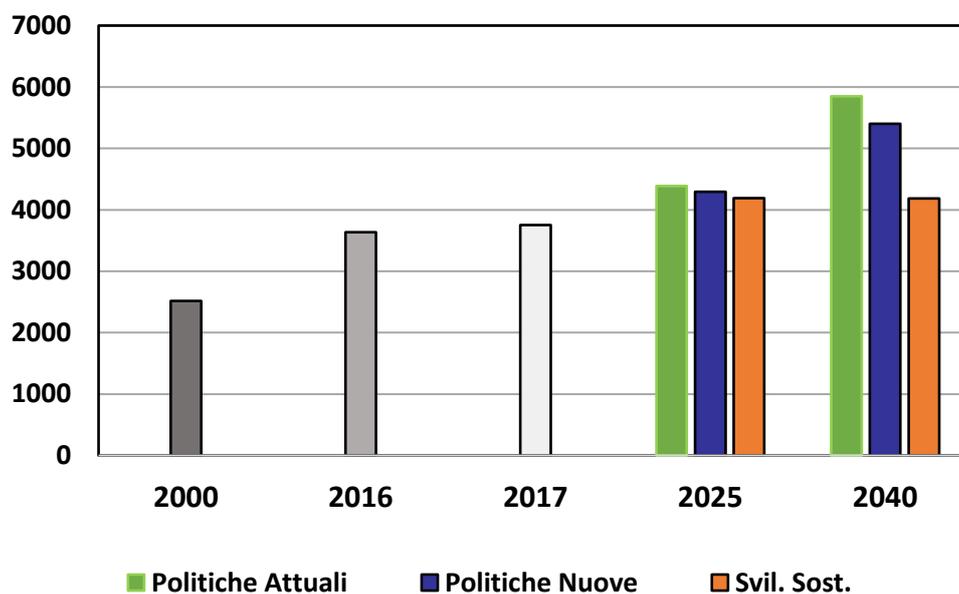


Grafico 1.11 – Domanda di gas naturale nei tre scenari¹⁶

¹⁵ Fonte: “Lezione 2 - La domanda di energia”, Prof. Taraborrelli, Corso di Politiche energetiche e ambientali, Luiss Guido Carli, a/a 2019-2020.

¹⁶ Fonte: “Lezione 2 - La domanda di energia”, Prof. Taraborrelli, Corso di Politiche energetiche e ambientali, Luiss Guido Carli, a/a 2019-2020.

Mln di tep

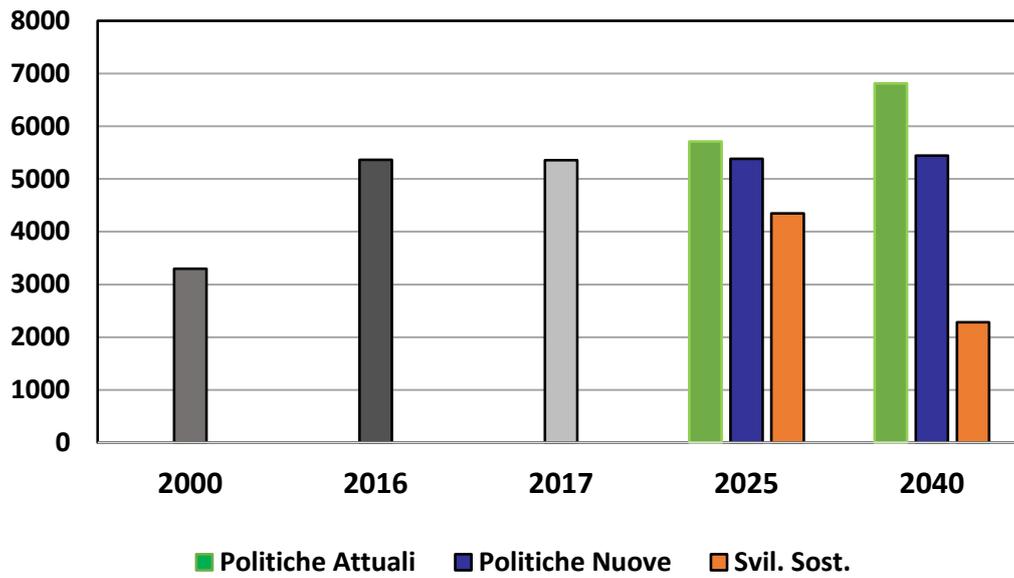


Grafico 1.12– Domanda di carbone nei tre scenari¹⁷

Mln di tep

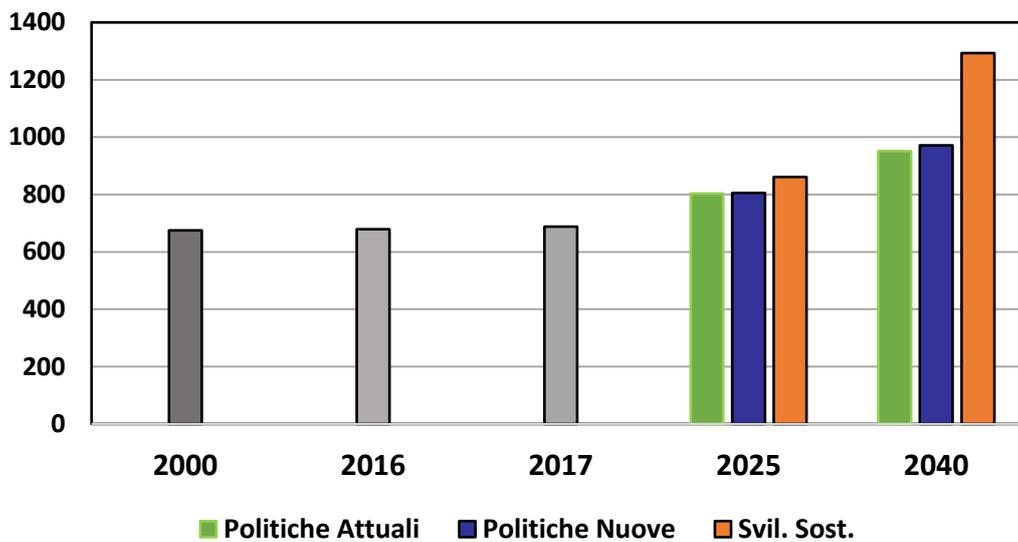


Grafico 1.13 –Domanda di energia nucleare nei tre scenari¹⁸

¹⁷ Fonte: “Lezione 2 - La domanda di energia”, Prof. Taraborrelli, Corso di Politiche energetiche e ambientali, Luiss Guido Carli, a/a 2019-2020.

¹⁸ Fonte: “Lezione 2 - La domanda di energia”, Prof. Taraborrelli, Corso di Politiche energetiche e ambientali, Luiss Guido Carli, a/a 2019-2020.

Mln di tep

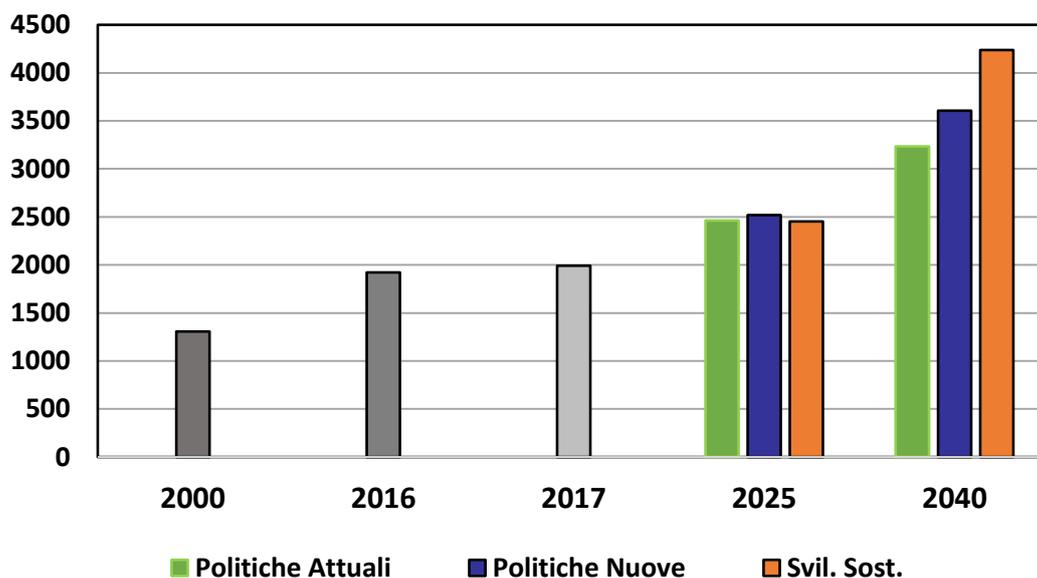


Grafico 1.14– Domanda di energia da fonti rinnovabili nei tre scenari¹⁹

1.1.3 L'impronta dell'attività dell'uomo sulla Terra: quale il ruolo del settore energetico?

Tutte le attività dell'uomo hanno un impatto variabile sull'ecosistema e sulle risorse del Pianeta. L'estrazione, il consumo di risorse naturali o l'immissione di sostanze inquinanti nell'ambiente, sono solo alcune delle manifestazioni di tali impatti.

L'intensità dei cambiamenti generati da queste attività impattanti è andata storicamente crescendo in parallelo alla crescita demografica, allo sviluppo tecnologico ed economico, fattori a cui si è fatto riferimento nell'ambito dell'analisi della domanda di energia (Paragrafo 1.1.1).

Circoscrivere il perimetro di tale impatto sull'ecosistema è piuttosto complesso, soprattutto in considerazione del fatto che fenomeni oggi posti quotidianamente all'attenzione dell'opinione pubblica e dei governi, come i cambiamenti climatici, sono il frutto di secoli di attività umane che hanno lentamente, ma in maniera irreversibile, modificato l'ambiente.

Una panoramica generale ci viene restituita dal calcolo che annualmente viene svolto dal Global Footprint Network, un think tank internazionale che svolge ricerche relative a tematiche sociali ed ambientali. Il calcolo dà vita ad un indicatore noto come Earth Overshoot

¹⁹ Fonte: "Lezione 2 - La domanda di energia", Prof. Taraborrelli, Corso di Politiche energetiche e ambientali, Luiss Guido Carli, a/a 2019-2020.

Day, ovvero la data in cui il consumo da parte del genere umano di risorse e servizi ecologici in un determinato anno supera quello che la Terra può rigenerare nello stesso arco temporale. Come si osserva dal grafico sotto riportato (Grafico 1.15) se nel 1971 la data fissata per l'esaurimento del "budget" di risorse messe a disposizione dal nostro Pianeta, era il 21 dicembre, nel 2019, si arriva al 29 luglio.

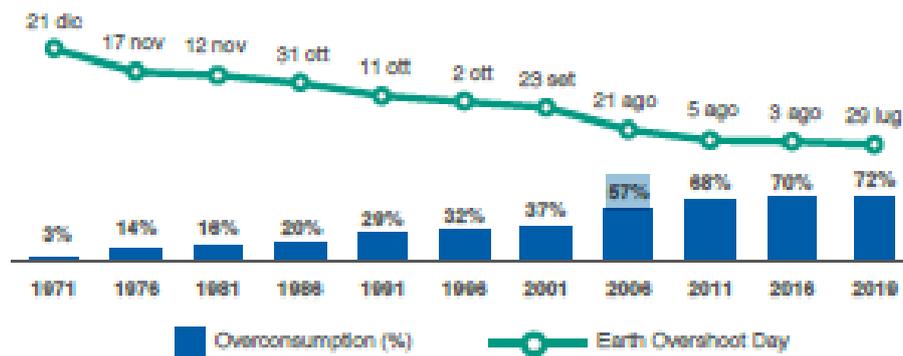


Figura 1.15 – Variazione dell'Earth Overshoot day dal 1971 al 2019

Le prospettive per l'anno corrente, che sembrano essere leggermente migliori, complice la pandemia, che dal punto di vista ambientale ha rappresentato un momento di "stop" per lo sfruttamento del Pianeta. Infatti, come si legge nel Report²⁰ recentemente pubblicato (giugno 2020) dal think tank statunitense, per il 2020, la data in cui saremo ufficialmente "al verde" di risorse naturali è fissata al 22 agosto, quasi un mese più avanti rispetto allo scorso anno.

Infine, l'attenzione va focalizzata sui fattori che, nell'effettuare il calcolo dell'indicatore, incidono in misura maggiore. Fra le sei categorie considerate (terre da pascolo, prodotti forestali, terreni edificabili, terreni agricoli, zone di pesca, carbonio), è evidente che ad incidere maggiormente sia il fattore "carbonio", in cui rientrano le emissioni di CO₂ (Grafico 1.16).

²⁰ Global Footprint Network (2020), *Earth Overshoot Day 2019*. Scaricato il 15 luglio 2020 <https://www.overshootday.org/content/uploads/2020/06/Earth-Overshoot-Day-2020-Calculation-Research-Report.pdf>

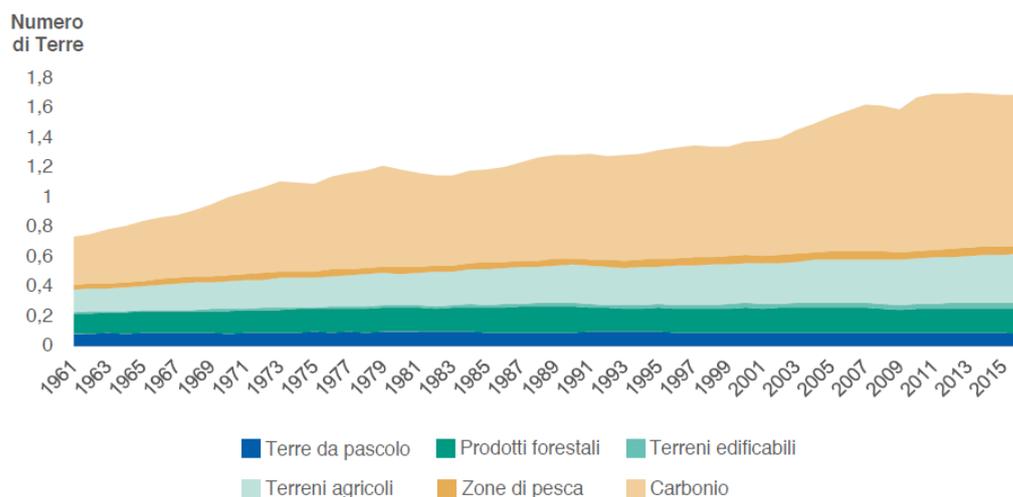


Grafico 1.16 – Impatto dei diversi fattori sulla Global Footprint²¹

Dunque, fermare l'avanzata dell'Overshoot Day significherà anzitutto intervenire sul Carbon Footprint, ovvero sulla quantità di emissioni di CO₂, frutto delle attività umane che generano processi di combustione, in cui il carbonio contenuto nei combustibili e l'ossigeno contenuto nell'aria, si uniscono. Fra i gas a effetto serra l'anidride carbonica (CO₂) ha un ruolo prevalente sia per le emissioni, sia per il forzante radiativo, il parametro che esprime la variazione dei flussi di energia della Terra dovuta ai gas serra²².

La concentrazione dei gas a effetto serra (GHG), rappresenta il principale fattore determinante del riscaldamento globale, che vede l'UE impegnata, in una strategia di lungo termine, per la progettazione di politiche che rendano il nostro continente a impatto climatico zero, entro il 2050.

Oltre agli obiettivi previsti per il 2020 dal "Pacchetto Clima e Energia", la Commissione ha proposto nuovi obiettivi di riduzione delle emissioni atmosferiche da raggiungere entro il 2030 (*Clean Energy Package*) che fanno seguito all'accordo raggiunto a Parigi in occasione della COP21. Gli ambiziosi obiettivi per il 2030 prevedono la riduzione delle emissioni di gas serra nazionali del 40% rispetto ai livelli del 1990, l'aumento dell'energia da fonti rinnovabili al 32% del consumo finale lordo e la riduzione del 32,5% dei consumi di energia primaria rispetto allo scenario PRIMES 2007 da conseguire attraverso l'aumento dell'efficienza energetica. Inoltre, con il recente European Green Deal, è stato proposto di portare l'obiettivo della riduzione delle emissioni di gas serra nel 2030 verso il 55% in meno rispetto alle emissioni del 1990.

²¹ Fonte: Terna S.p.a. e Gruppo Terna (2019), *Contesto ed evoluzione del sistema elettrico*, p.20.

²² ISPRA (2018), *Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra e altri gas nel settore elettrico*, Rapporto 280/2018.

La riduzione delle emissioni di CO₂ è pertanto la principale misura per combattere i cambiamenti climatici.

Oltre all'utilizzo delle fonti rinnovabili la riduzione delle emissioni può essere raggiunta anche attraverso l'incremento dell'efficienza e l'utilizzo di combustibili a basso contenuto di carbonio, all'interno dei settori che maggiormente incidono sulla Carbon footprint. Giunti a questo punto non resta che indagare su quale sia il settore che produce la quota maggiore di emissioni.

Il quesito appena posto trova immediata risposta nell'osservazione del grafico (Grafico 1.17) sotto riportato, che visualizza le emissioni di gas a effetto serra, in CO₂ equivalenti, per ciascun settore (Energy, Industrial Processes and product use, Agriculture, Waste, LULUCF) dal 1990 al 2018.

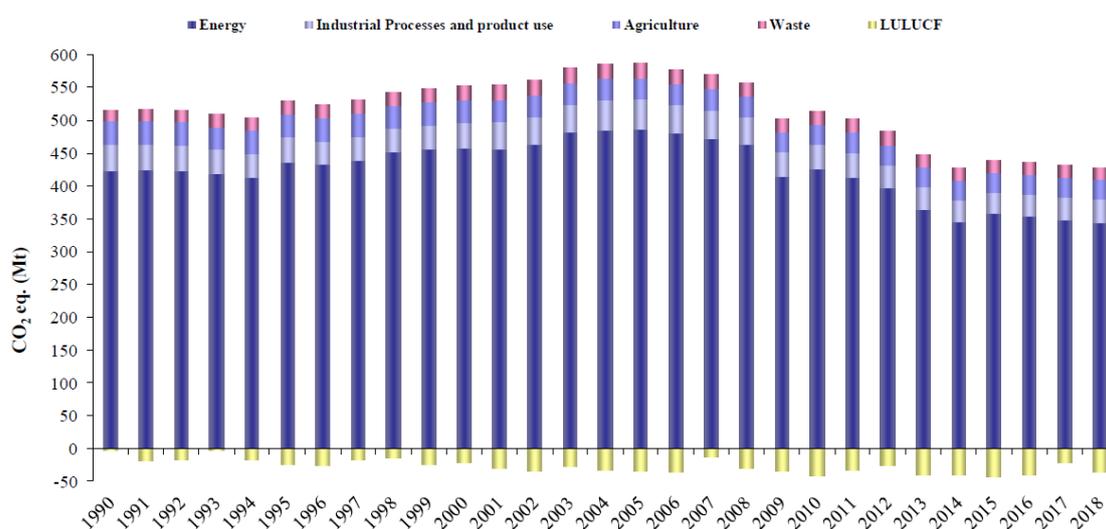


Grafico 1.17 – Emissioni nazionali di gas a effetto serra per settore dal 1990 al 2018 (Mt CO₂ eq)²³

In generale si osserva che, nel periodo preso in esame, la quota dei diversi settori, in termini di emissioni totali, rimane pressoché invariata. Considerando le emissioni totali di gas serra con emissioni e assorbimenti dal settore LULUCF²⁴, per tutta la serie storica, compreso il 2018, è il settore “Energy” ad essere al primo posto, rappresentando, in valore assoluto, il 75,1% del totale delle emissioni e degli assorbimenti, seguito da “Industrial Processes and product use”, “Agriculture” (rispettivamente 7,3% e 6,6%) e rifiuti (3,9%).

²³ ISPRA (2020, *Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2018, National Inventory*, Report 318/2020, p. 50.

²⁴ LULUCF è l'acronimo dell'espressione inglese Land Use, Land Use Change and Forestry, in italiano uso del suolo, cambiamenti di uso del suolo e silvicoltura.

I dati osservati non lasciano alcun dubbio sul fatto che, se si intende abbattere la quota di agenti inquinanti presenti nell'aria e contrastare i cambiamenti climatici, il primo settore su cui è necessario intervenire sia il settore energetico. Con l'intento di approfondire l'analisi relativa al solo settore energetico e alle emissioni di CO2 prodotte da quest'ultimo, il grafico sotto riportato mostra le emissioni del settore energetico nell'arco temporale che va dal 1990 al 2018 (Grafico 1.18), mentre la Tabella 1 le emissioni totali del settore energetico per fonte (1990-2018) in CO2 equivalenti.

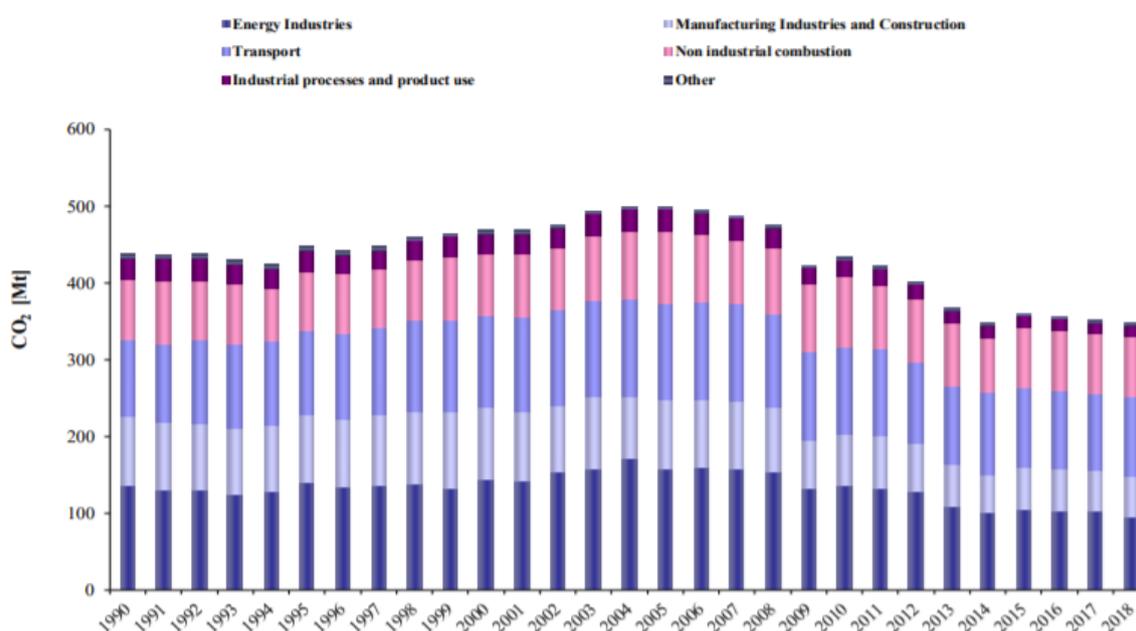


Grafico 1.18 – Emissioni nazionali di CO2 nel settore energetico (1990-2018)²⁵

	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018
	<i>Gg CO₂ eq.</i>								
Total emissions	423,555	436,219	457,280	485,343	426,136	357,289	353,493	348,508	344,328
Fuel Combustion (Sectoral Approach)	410,628	424,048	446,411	475,923	417,494	349,653	346,475	341,329	337,529
<i>Energy Industries</i>	<i>137,502</i>	<i>140,485</i>	<i>144,474</i>	<i>159,088</i>	<i>137,045</i>	<i>105,803</i>	<i>104,642</i>	<i>104,759</i>	<i>95,805</i>
<i>Manufacturing Industries and Construction</i>	<i>91,203</i>	<i>89,397</i>	<i>95,328</i>	<i>91,711</i>	<i>68,630</i>	<i>55,098</i>	<i>53,650</i>	<i>52,446</i>	<i>53,936</i>
<i>Transport</i>	<i>102,177</i>	<i>114,247</i>	<i>123,798</i>	<i>128,539</i>	<i>115,539</i>	<i>106,247</i>	<i>104,816</i>	<i>100,918</i>	<i>104,263</i>
<i>Other Sectors</i>	<i>78,603</i>	<i>78,354</i>	<i>81,930</i>	<i>95,260</i>	<i>95,587</i>	<i>82,026</i>	<i>82,835</i>	<i>82,866</i>	<i>83,173</i>
<i>Other</i>	<i>1,143</i>	<i>1,566</i>	<i>881</i>	<i>1,323</i>	<i>692</i>	<i>478</i>	<i>533</i>	<i>340</i>	<i>351</i>
Fugitive Emissions from Fuels	12,927	12,171	10,869	9,421	8,642	7,636	7,018	7,179	6,799
<i>Solid Fuels</i>	<i>132</i>	<i>74</i>	<i>97</i>	<i>90</i>	<i>86</i>	<i>53</i>	<i>49</i>	<i>37</i>	<i>34</i>
<i>Oil and Natural Gas</i>	<i>12,794</i>	<i>12,096</i>	<i>10,772</i>	<i>9,331</i>	<i>8,555</i>	<i>7,583</i>	<i>6,969</i>	<i>7,143</i>	<i>6,765</i>

Tabella 1 - Emissioni totali del settore energetico per fonte (1990-2018) (Gg CO2 eq.)²⁶

²⁵ ISPRA (2020), *Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2018, National Inventory*, Report 318/2020, p. 50.

²⁶ ISPRA (2020), *Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2018, National Inventory*, Report 318/2020, p. 55.

All'interno del settore energetico, la quota maggiore di emissioni è quella che deriva dalle industrie energetiche e dai trasporti con il 27,4 e il 29,6 percento delle emissioni. La combustione non industriale rappresenta il 22,6%, mentre le industrie manifatturiere e delle costruzioni il 15,2%. Le restanti emissioni derivano, invece, dai processi industriali (4,4%) e dagli altri settori (0,8%) (Grafico 1.18). Dopo i picchi registrati fra il 2003 e il 2006, si osserva una riduzione delle emissioni, imputabile alla crisi economica e al progresso tecnologico. In generale, escludendo le emissioni provenienti dal settore LULUCF, fra il 1990 al 2018, si è verificata una variazione a ribasso di circa il 20,5%, passando da 438 milioni di tonnellate del 1990 a 348 milioni di tonnellate di CO₂ emesse nel 2018. Il driver trainante per la riduzione delle emissioni di CO₂ è certamente stato il taglio delle emissioni nelle industrie energetiche, manifatturiere e nell'edilizia, con un calo rispettivamente del 30,3% (1990-2018) per le industrie energetiche e del 41,0% per manifattura e edilizia. In questi settori, alla radice della riduzione delle emissioni, vi è certamente il taglio della produzione in alcuni sottosectori (ad es. chimico, edile) a causa degli effetti della recessione economica ma anche dell'aumento di efficienza, soprattutto nel settore chimico. Il settore dei trasporti, di cui si dirà nel *Paragrafo 1.3*, mostra, invece, un aumento delle emissioni fino al 2007, poi sia per la recessione economica, sia per la penetrazione di veicoli a basso consumo di carburante, si osserva una riduzione delle emissioni di CO₂ (Grafico 1.18). In questo settore, come si vedrà nel paragrafo dedicato, è il trasporto su strada la fonte più rilevante. L'aumento degli altri settori è dovuto, dal 1990 al 2000, all'aumento del numero e delle dimensioni degli edifici con il riscaldamento, nonché all'andamento delle condizioni meteorologiche, mentre dal 2002, e soprattutto negli ultimi anni, all'aumento di altre emissioni di gas a effetto serra diverse dalla CO₂ per il crescente utilizzo di biomassa legnosa e biogas per il riscaldamento (Tabella 1). L'analisi dei grafici sopra riportati, però, consente di fare un'ulteriore osservazione, che lega i dati numerici ad un ampio processo politico e di sensibilizzazione che è ancora un "work in progress".

Come è noto, è con la Conferenza sull'ambiente di Rio de Janeiro del 1992, che i governi inserirono, per la prima volta, all'interno delle loro agende la questione ambientale e a partire dalla fine di quell'anno nel dibattito pubblico, industria energetica ed ambiente, iniziarono ad essere considerate tematiche strettamente correlate fra loro. Tuttavia, come dimostrano i dati, una vera "svolta ambientale" è avvenuta solo nel 2005, quando a livello europeo è stato creato il sistema di scambio di quote di emissione dell'UE (Emission Trading System).

Sin da subito, l'ETS, si è configurato come strumento essenziale per ridurre in maniera economicamente efficiente le emissioni di gas a effetto serra, divenendo una delle pietre angolari su cui, ancora oggi, si fonda la politica dell'UE per contrastare i cambiamenti climatici. Tra le conseguenze dell'adozione di questo sistema c'è stato il passaggio, per la produzione di energia, dal petrolio al gas naturale, fonte fossile che viste le emissioni di CO₂ inferiori di circa il 20% rispetto al petrolio e del 40% rispetto al carbone, avrà un ruolo chiave nella transizione energetica (come si è detto nel *Paragrafo 1.1.2*).

A partire dal 2009, alla proattività delle politiche europee si sommano gli effetti della recessione economica, che fanno registrare un ulteriore calo delle emissioni settoriali del -0,1% (2008-2009), seguito da un lieve aumento (+2,3%) fra il 2009 e il 2010. Da allora, salvo l'incremento del 2,2% tra il 2014 e il 2015, le variazioni annue risultano sempre negative fino al 2018, con un calo del 2,3% rispetto all'anno precedente. In generale, nell'arco temporale considerato (1990-2018) le emissioni totali di gas serra, in CO₂ equivalente, mostrano una diminuzione di circa il 18,7%; in particolare, dal 1990 al 2004 si registra una tendenza al rialzo, con un incremento del 14,4%, mentre tra il 2005 e il 2018 la tendenza è inversa, con una diminuzione del 29,0% (Tabella 1). All'interno del settore energetico, una quota rilevante è ricoperta dal settore elettrico, che rappresenta in termini emissivi circa il 30% delle emissioni. Tale percentuale si deve al fatto che la produzione lorda nazionale di energia elettrica, è per più della metà, di origine termica. La strategia a lungo termine proposta a livello europeo ha quindi come focus particolare proprio questo settore, in vista della centralità che il vettore elettrico assumerà negli scenari di decarbonizzazione, in cui dalla copertura del 22% dei consumi di energia finale nel 2015 si passerà al 41%-53% nel 2050 a seconda dei diversi scenari. Nel paragrafo dedicato all'analisi dell'energia elettrica in Italia, in particolare nell'ambito dell'analisi del mix di generazione dell'energia elettrica nazionale, si comprenderà meglio il peso che il settore elettrico e la produzione termoelettrica hanno sulla quota di CO₂ emesse.

1.2 L'energia elettrica in Italia: la domanda di energia elettrica e profili di carico

Caratteristica peculiare del sistema elettrico è quella di dover assicurare in ogni istante l'equilibrio tra il fabbisogno e la produzione di energia elettrica. Il fabbisogno di energia elettrica è caratterizzato da un profilo orario variabile, in base a specifiche condizioni legate al clima, (stagionalità) o ad eventi (ad esempio le festività). Vista tale caratteristica è impossibile definire un profilo giornaliero "tipo". A titolo di esempio è di seguito riportato un grafico in

cui sono visibili i profili di fabbisogno in un giorno feriale e in uno festivo nel mese di febbraio, in cui a causa del clima il fabbisogno è certamente più alto rispetto ai mesi estivi.

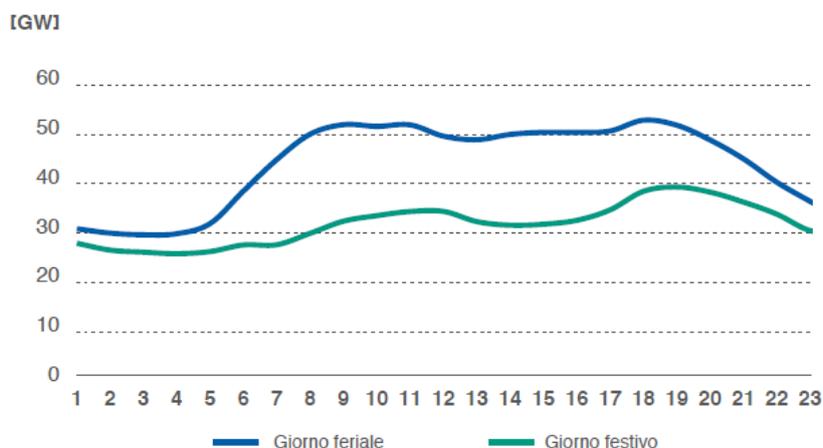


Grafico 1.19- Profili di carico a confronto: giorno feriale vs giorno festivo nel mese di febbraio²⁷
Fonte: Elaborazione Terna su Dati Eurostat

Come si evince dall’osservazione della figura sopra riportata, entrambi i profili sono caratterizzati da una “rampa” di crescita mattutina, da una lieve flessione nelle ore centrali della giornata, seguita da una risalita nelle ore serali (rampa serale) più marcata nelle giornate festive. Il sistema elettrico deve essere in grado di gestire in ogni istante tali variazioni del fabbisogno che, secondo i dati di Terna, nel 2018 è oscillato tra 20,2 GW (il 1/4/2018 ore 4:00) e 57,8 GW (il 1/08/2018 alle ore 15:00).

In Italia, la domanda di energia elettrica, dopo anni di crescita costante e significativa, fino al 2007, in cui si è toccato il picco storico di circa 340 TWh, ha subito una forte contrazione a seguito della crisi economica, toccando il minimo storico nel 2014, 311 TWh. Negli ultimi anni si sta assistendo ad una lenta risalita, con 321 TWh nel 2018, registrando una crescita del +0.3% rispetto al 2017, ma ancora al di sotto dei livelli precrisi.

²⁷ Terna S.p.a. e Gruppo Terna (2019), *Contesto ed evoluzione del sistema elettrico*, p.37.

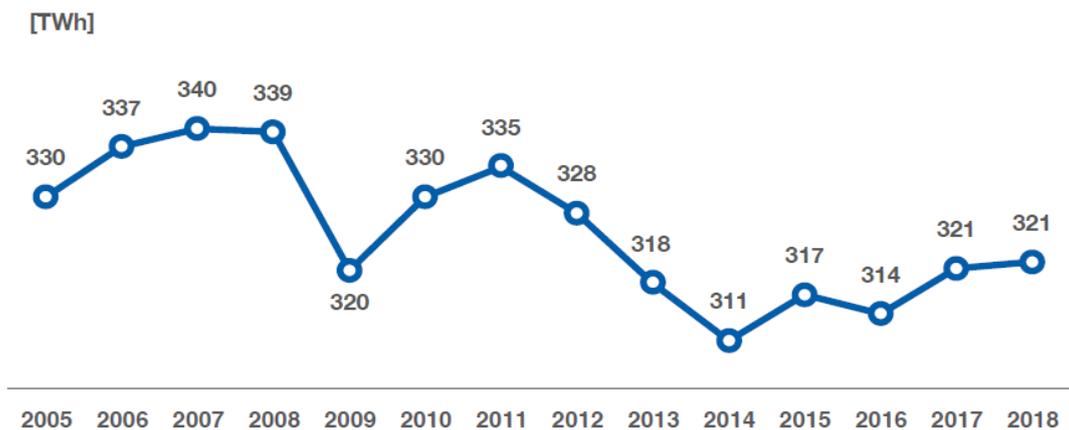


Grafico 1.20 – Evoluzione della domanda annuale di energia elettrica in Italia dal 2005 al 2018²⁸
 Fonte: Elaborazione Terna su Dati Eurostat

Si ricorderà che nell’analisi della domanda di energia, inserita nella “cassetta degli attrezzi” necessari per la comprensione dello scenario energetico nazionale, si è detto che le variazioni della domanda dipendono da alcune variabili fra le quali, la crescita economica, assume un ruolo preminente. Avendo già definito il rapporto di correlazione che lega PIL e domanda di energia, vale la pena analizzare altri due fattori che nel *Paragrafo 1.1.1* sono stati citati ma non approfonditi: l’elettrificazione dei consumi e l’efficientamento energetico.

Queste due variabili spingono la domanda di energia elettrica in direzioni opposte.

La transizione verso tecnologie ad alimentazione elettrica, come le auto elettriche, le cucine ad induzione, le pompe di calore, hanno fatto sì che la quota di elettrificazione, data dal rapporto fra consumi elettrici e consumi energetici finali, crescesse di quasi 5 punti percentuali, generando un relativo aumento della domanda di energia elettrica.

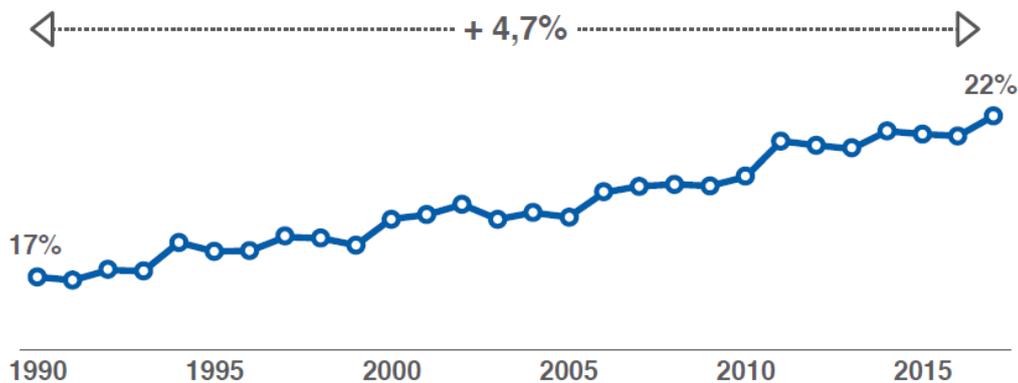


Grafico 1.20 – Elettrificazione dei consumi dal 1990 al 2015²⁹
 Fonte: Elaborazione Terna su Dati Eurostat

²⁸ Terna S.p.a. e Gruppo Terna (2019), *Contesto ed evoluzione del sistema elettrico*, p.38.

²⁹ Terna S.p.a. e Gruppo Terna (2019), *Contesto ed evoluzione del sistema elettrico*, p.39.

Le tecnologie per l'efficientamento energetico dei consumi elettrici, sia a livello domestico che industriale, contribuiscono, invece, ad una contrazione della domanda, che, se si tiene in conto la quota di emissioni di CO₂ di cui il settore è responsabile (*Paragrafo 1.1.3*) non può che generare effetti positivi per il clima e l'ambiente.

L'Italia, rispetto ad altri Paesi europei, è un paese ad alta efficienza energetica, con valori di intensità energetica al di sotto della media degli altri Paesi europei. Le iniziative proposte a sostegno della riduzione dei consumi, affiancate da meccanismi di incentivazione dell'efficienza energetica come Certificati Bianchi, Conto Termico o le detrazioni fiscali, hanno dato come risultato circa 12 Mtep di risparmi cumulati di energia nei consumi finali, facendo posizionare il nostro Paese al primo posto, insieme alla Germania, nel ranking di efficienza energetica presente nel report pubblicato nel 2018 dall'ACEEE (American Council for an Energy-Efficient Economy).

1.2.1 Copertura del fabbisogno elettrico: produzione interna e importazione estera

Il fabbisogno italiano di energia elettrica è stato coperto da un mix pressoché costante di produzione interna ed import estero. In percentuale, circa l'85% del fabbisogno è coperto dalla produzione nazionale, mentre, la restante parte, è coperta dall'import estero.

Storicamente, infatti, l'Italia, è un paese che importa energia elettrica, in particolar modo dalla Svizzera e dalla Francia, in virtù della capacità di interconnessione e del differenziale di prezzo tra l'Italia e i Paesi confinanti. Il differenziale è dovuto alla presenza, nei Paesi del Nord, di parchi di generazione caratterizzati da tecnologie con costi variabili generalmente più bassi rispetto all'Italia. In Francia, ad esempio, oltre il 70% della produzione elettrica proviene dal nucleare.

Di seguito è riportato un grafico che mette insieme i dati relativi alla produzione lorda e al consumo nazionale di energia elettrica per il periodo 1990-2018, che mostrano un incremento nella produzione del 33,8% (da 216,6 TWh a 289,7 TWh) e dei consumi elettrici del 38,7% (da 218,8 TWh a 303,4 TWh). Dopo un periodo di costante crescita, dal 2007, per entrambe le componenti, si osserva un andamento caratterizzato da forti oscillazioni con una tendenza al ribasso fino al 2014. Anche il saldo import/export rispetto ai consumi elettrici mostra lo stesso andamento non lineare, con oscillazioni negli ultimi anni. Per il 2019, i dati

preliminari, mostrano una netta diminuzione nel saldo import/export da 43,9 TWh nel 2018 a 38,2 TWh.

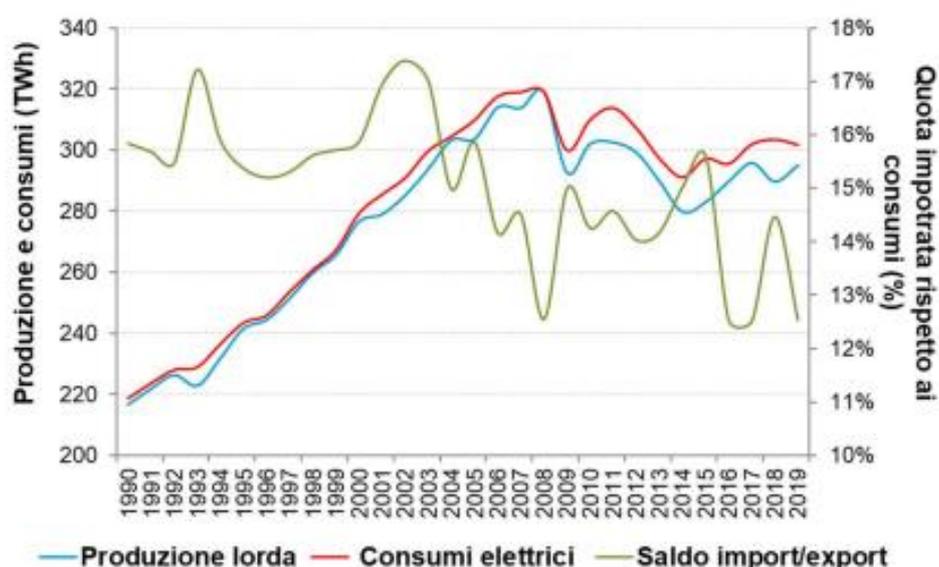


Grafico 1.21 - Andamento della produzione e del consumo di energia elettrica. È riportata inoltre la quota di energia elettrica importata rispetto ai consumi³⁰

Per quanto riguarda le stime preliminari per il 2019 si osserva un incremento della produzione elettrica nazionale (1,5%) e un lieve decremento dei consumi elettrici (-0,8%) rispetto all'anno precedente. Gli andamenti di lungo termine mostrano un incremento dell'efficienza del sistema elettrico in termini di riduzione della quota di energia destinata ai consumi ausiliari delle centrali. La riduzione è dovuta anche allo sviluppo delle fonti rinnovabili caratterizzate da bassi consumi ausiliari specifici. Inoltre, si osserva una diminuzione delle perdite di rete. La quota di consumi ausiliari rispetto alla produzione lorda passa da 5,3% del 1990 a 3,4% del 2018, mentre le perdite di rete rispetto all'energia elettrica richiesta passano da 6,9% a 5,6% nello stesso periodo.

1.2.2 *Il mix di generazione nazionale: dalla produzione termoelettrica allo sviluppo delle rinnovabili*

Il mix di risorse che contribuiscono alla produzione elettrica nazionale nell'ultimo decennio è fortemente variato, non solo in relazione alla quota di contribuzione delle singole fonti, ma anche nella sua struttura portante.

³⁰ISPRA (2019), *Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei*, Rapporto 317/2020, p. 11. Per il 2019 stime ISPRA su dati preliminari TERNA.

Se si fa riferimento alla produzione elettrica per fonte, nell'arco temporale che va dal 1990 al 2018, si osserva come, in tutta la serie, la quota prevalente della produzione sia di origine termoelettrica, con una percentuale media, dal 1990 al 2018, pari al 77,1%. La quota termoelettrica è stata variabile e in crescita fino al 2007, quando ha raggiunto l'84,7%. Successivamente, si registra, invece, un rapido declino della quota termoelettrica fino al 63% nel 2014. Per poi arrivare alle ampie oscillazioni degli ultimi anni. Nel 2018, la quota termoelettrica è del 66,5%, percentuale pressoché invariata anche nelle previsioni per il 2019.

Fonte	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019*
Idroelettrica	35,1	41,9	50,9	42,9	54,4	47,0	44,3	38,0	50,5	47,7
Termoelettrica	178,3	196,1	220,5	253,1	231,2	192,1	199,4	209,5	192,7	195,4
Geotermica	3,2	3,4	4,7	5,3	5,4	6,2	6,3	6,2	6,1	6,0
Eolica e fotovoltaica	0,0	0,0	0,6	2,4	11,0	37,8	39,8	42,1	40,4	45,0
TOTALE	216,6	241,5	276,6	303,7	302,1	283,0	289,8	295,8	295,8	294,1

* Dati preliminari TERNA e stime ISPRA

Tabella 2 - Produzione elettrica lorda per fonte a partire dal 1990 (TWh)³¹

Interessante è analizzare i dati relativi alle fonti impiegate per la produzione termoelettrica, ai fini di comprendere perché al settore elettrico sia imputabile la produzione di una quota così alta di emissioni di CO₂ (riferimento al *Paragrafo 1.1.3*).

Fonte	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2017	2018
Solidi	32,0	24,1	26,3	43,6	39,7	43,2	32,6	28,5
Gas naturale*	39,7	47,0	101,4	149,3	152,7	110,9	140,3	128,5
Gas derivati	3,7	3,4	4,3	5,8	4,7	2,2	2,5	2,5
Prodotti petroliferi	102,7	120,8	85,9	47,1	21,7	13,4	11,5	11,0
Altri combustibili	0,1	0,4	1,9	6,2	11,6	21,8	21,9	21,6
Totale da combustibili	178,3	195,8	219,7	252,0	230,5	191,5	208,8	192,1

* Dal 2017 si registra la produzione di energia elettrica da biometano (16,4 GWh nel 2017 e 50 GWh nel 2018) compresa nel gas naturale.

Tabella 3 – Produzione elettrica lorda di origine termica per combustibile (TWh)³²

Fino alla prima metà degli anni '90 i prodotti petroliferi, in particolare l'olio combustibile, hanno rivestito un ruolo prevalente nella generazione elettrica contribuendo alla produzione di circa il 50% dell'energia elettrica di origine termica. A partire dalla seconda metà degli anni '90, a seguito introduzione di politiche ambientali mirate alla riduzione delle emissioni inquinanti, all'aumento del prezzo del petrolio e al raggiungimento di una maggiore

³¹ISPRA (2019), *Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei*, Rapporto 317/2020, p. 12. Per il 2019 stime ISPRA su dati preliminari TERNA.

³²ISPRA (2019), *Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei*, Rapporto 317/2020, p. 12. Per il 2019 stime ISPRA su dati preliminari TERNA.

efficienza, si assiste a una progressiva diminuzione dei prodotti petroliferi nel settore termoelettrico e a un contestuale incremento della quota del gas naturale. Un ruolo non irrilevante è stato ricoperto dal carbone, con un contributo medio alla produzione elettrica del 12,2% nel periodo 1990-2018, ma con un andamento in netta diminuzione negli ultimi anni. In particolare, fin dalla seconda metà degli anni '90 si assiste ad una crescita della quota di carbone impiegata, con diverse oscillazioni, fino al picco del 16,4% della produzione elettrica raggiunto nel 2012 (22,7% dell'energia elettrica di origine termica). Successivamente la tendenza si inverte, con un 9,8% nel 2018 (14,8% dell'energia elettrica di origine termica).

Oggi è il gas naturale a rappresentare la risorsa fossile prevalente per la generazione termoelettrica. Oltre alla ridotta quota di emissioni di CO₂ emesse rispetto agli altri combustibili fossili, il gas naturale ha un'altra apprezzabile caratteristica: è, infatti, il combustibile con il più elevato rendimento in termini di rapporto tra energia elettrica lorda prodotta e contenuto energetico.

Il Grafico 1.22 è stato riportato al fine di consentire al lettore di visualizzare con immediatezza la crescita che ha riguardato il gas naturale nella produzione lorda di energia elettrica. Al rapido declino dei prodotti petroliferi a partire dal 2005, ha fatto seguito un netto incremento della quota di gas naturale, la cui quota sulla produzione elettrica totale è costantemente cresciuta, passando da meno del 20% nel 1990 al 55,0% nel 2007. Nel 2018 la quota del gas naturale è stata del 44,4% sulla produzione elettrica totale (66,7% dell'energia elettrica di origine termica), in diminuzione rispetto al 2017. L'inversione di tendenza è certamente da imputare allo sviluppo delle FER.

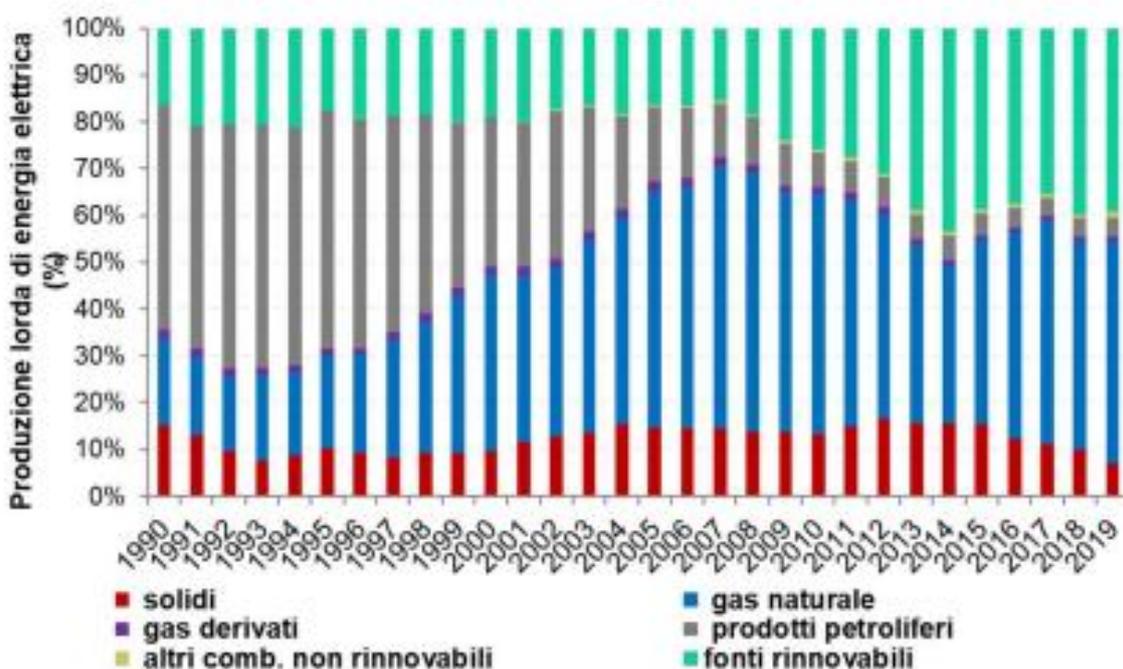


Grafico 1.22- Quota di produzione elettrica lorda per fonte. Per il 2019 stime ISPRA su dati preliminari TERNA³³

Facendo ancora riferimento ai dati riportati nella Tabella 3, si osserva che, a partire dal 2017, una quota ancora marginale della produzione elettrica deriva dal biometano immesso nella rete del gas naturale. Infine, gli “altri combustibili”, in cui sono ricompresi un gruppo eterogeneo di combustibili, composti essenzialmente da diverse tipologie di bioenergie (biomasse solide, biogas e bioliquidi di diversa origine) e da rifiuti (CDR e rifiuti solidi urbani e industriali), registra una crescita significativa, dallo 0,05% nel 1990 al 7,5% nel 2018 della produzione elettrica nazionale.

Tornando all’analisi del mix di generazione di energia elettrica a livello nazionale, particolare attenzione va conferita alle rinnovabili. Come si legge nelle pagine di apertura del Piano di Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili dell’Italia (PAN)³⁴ “*L’Italia ha posto da tempo lo sviluppo delle fonti rinnovabili tra le priorità della sua politica energetica, insieme alla promozione dell’efficienza energetica*”. Nel 2005 l’energia elettrica da fonti rinnovabili rispetto alla produzione nazionale rappresentava appena il 16% della produzione elettrica nazionale. Nel 2014 la quota ha raggiunto il 43,1%, ma nei tre anni successivi è scesa fino al 35,1% del 2017. Nel 2018 si registra un nuovo incremento, dovuto al maggiore apporto dell’idroelettrico.

³³ ISPRA (2019), *Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei*, Rapporto 317/2020, p. 16. Per il 2019 stime ISPRA su dati preliminari TERNA.

³⁴ Ministero dello Sviluppo economico (2010), *Piano di Azione Nazionale per lo sviluppo delle energie rinnovabili in Italia*, p.4

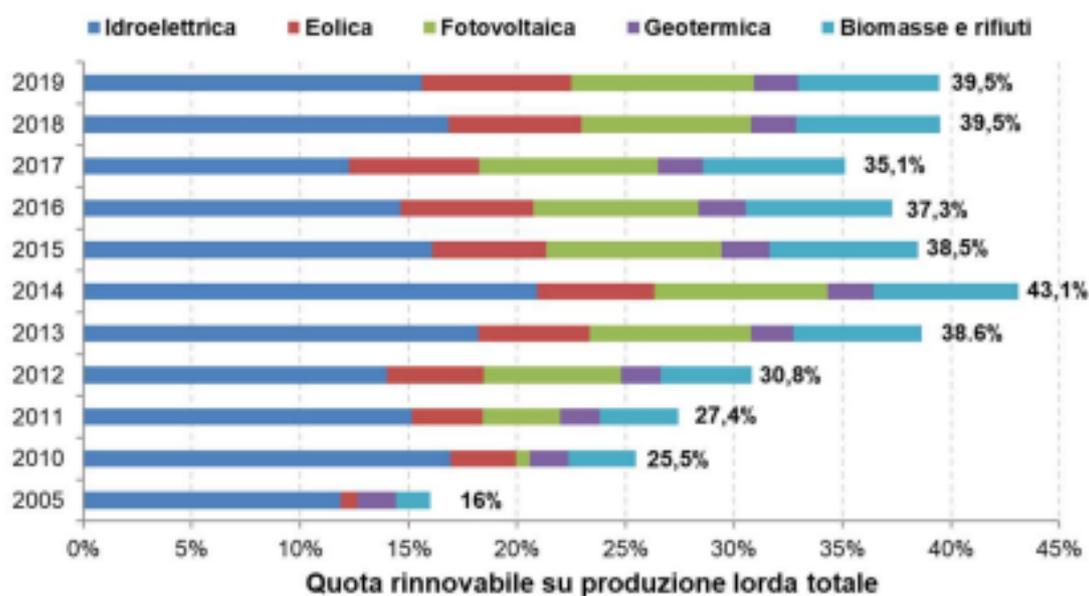


Grafico 1.23 - Quota di produzione elettrica rinnovabile rispetto alla produzione lorda nazionale.³⁵

Analizzando contemporaneamente i dati riportati nella Tabella 2 e nel Grafico 1.23, è evidente come il contributo della fonte idroelettrica presenti, delle evidenti fluttuazioni legate al regime pluviometrico³⁶, con un valore medio pari al 17,3% dal 1990 al 2018. Mentre, le fonti non tradizionali (eolico, solare, rifiuti, biocombustibili) presentano una rapida crescita nell'ultimo decennio. Il contributo complessivo di tali fonti al 2018 è pari al 20,6%, in lieve diminuzione rispetto all'anno precedente. La quota geotermica mostra prima un andamento crescente e poi una riduzione negli ultimi anni (da 1,5% nel 1990 a 2,1% nel 2018). La produzione di origine eolica e fotovoltaica mostra una crescita significativa, coprendo complessivamente il 13,9% della produzione nazionale del 2018 (6,1% da eolico e 7,8% da fotovoltaico).

L'energia elettrica prodotta da bioenergie (biogas, bioliquidi, biomasse e quota rinnovabile dei rifiuti) mostra un contributo in costante crescita già a partire dalla prima metà degli anni '90 con una accelerazione che dal 2008 è particolarmente sostenuta e nel 2015 raggiunge il 6,9% della produzione elettrica nazionale e il 10,1% della produzione termoelettrica tradizionale. Nel 2018 si osserva una riduzione della produzione elettrica da bioenergie rispetto all'anno precedente e la quota rispetto alla produzione nazionale e alla

³⁵ISPRA (2019), *Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei*, Rapporto 317/2020, p. 17. Per il 2019 stime ISPRA su dati preliminari TERNA.

³⁶ Il regime pluviometrico è la ripartizione tra i singoli mesi della quantità media annua delle precipitazioni registrate in un luogo. In base a tale ripartizione si distinguono i seguenti regimi pluviometrici: equatoriale, subequatoriale, monsonico, desertico, mediterraneo, regime delle regioni temperate, polare.

produzione termoelettrica è stata del 6,6% e 9,3% rispettivamente. Infine, le stime per il 2019 mostrano l'incremento della produzione da fonti rinnovabili dovuto all' incremento della produzione eolica e fotovoltaica che compensano la riduzione della produzione idroelettrica. A chiusura di questa analisi viene riportato il grafico riassuntivo del monitoraggio, affidato al GSE³⁷, relativo alla quota di consumi interni lordi di energia elettrica coperta da fonti rinnovabili.

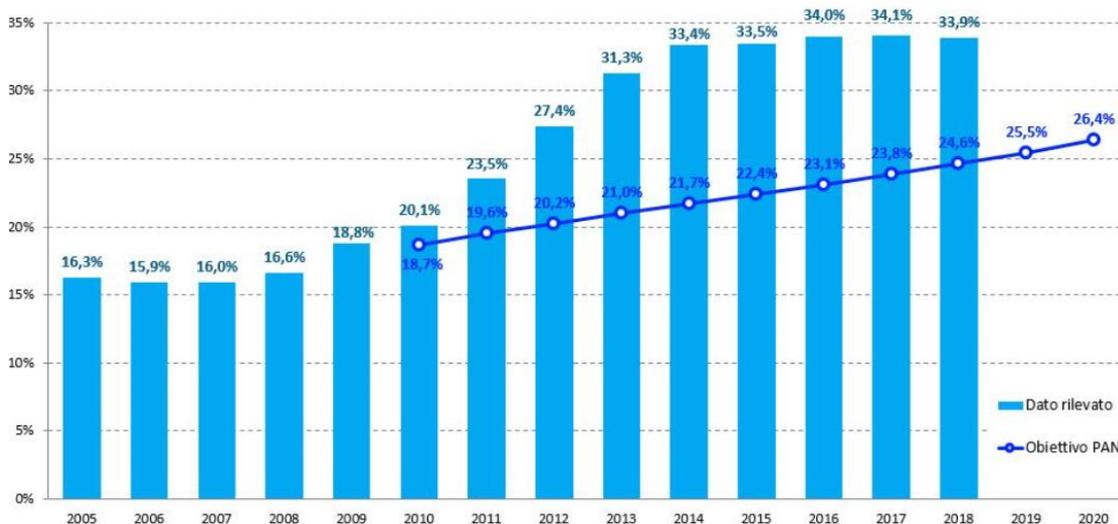


Grafico 1.24 – Monitoraggio della quota dei consumi interni lordi di energia elettrica coperta da fonti rinnovabili (%), confronto tra dato rilevato e obiettivo previsto dal PAN³⁸

Per il 2018 la quota dei consumi interni lordi di energia elettrica coperta da fonti rinnovabili risulta pari al 33,9%, in lieve flessione rispetto al dato 2017 (34,1%) ma superiore di circa 7,5 punti percentuali al valore individuato nel Piano di Azione Nazionale (PAN) per il 2020 (26,4%).

1.2.3 L'evoluzione del parco di generazione: il decommissioning del parco termoelettrico

Il parco italiano di generazione elettrica è profondamente cambiato. I cambiamenti riguardano sia la composizione sia la capacità installata.

Per quanto concerne il primo aspetto, dal 2005 al 2012, la potenza efficiente lorda ha registrato una crescita, che si è arrestata solo negli ultimi anni. Tale inversione di tendenza

³⁷ Il compito di monitorare annualmente il grado di raggiungimento dei target nazionali sulle FER è assegnato al GSE dal D.lgs. 28/2011, art. 40.

³⁸ Fonte: Sito GSE – Dati e scenari, Monitoraggio FER.

può essere spiegata a partire dall'analisi delle tendenze che hanno riguardato la capacità installata. Infatti, dal 2012, ad un aumento delle installazioni di impianti per la produzione elettrica rinnovabile è corrisposto l'avvio di un processo di dismissione degli impianti tradizionali.

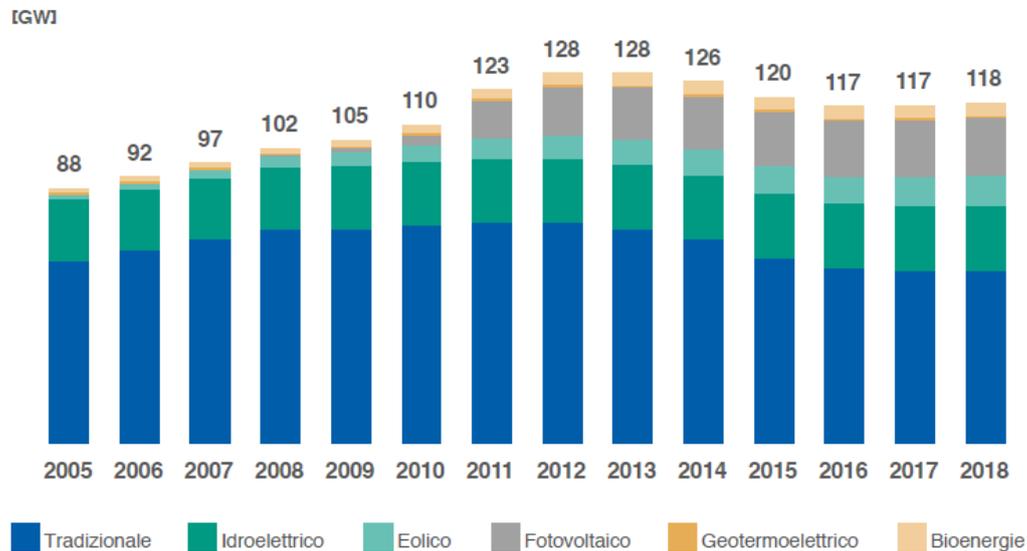


Grafico 1.25 – Trend di crescita della capacità installata lorda per fonte³⁹

Come anticipato, l'ultimo decennio è stato contraddistinto da uno sviluppo delle rinnovabili. L'ampliamento del parco rinnovabile è stato sostenuto da una legislazione di settore particolarmente incentivante, che ha permesso nell'arco temporale di dieci anni (2008-2018), di far sì che la potenza eolica e fotovoltaica installate conoscessero tassi di crescita elevati. In particolare, fra il 2008 e il 2018, il parco fotovoltaico dalla potenza di 0.5 GW nel 2008 è arrivato a 20 GW nel 2018, mentre la capacità eolica da 3.5 GW nel 2008 a 10 GW nel 2018.

³⁹ Fonte: Dati Terna, Terna S.p.a e Gruppo Terna (2019), *Contesto ed evoluzione del sistema elettrico*, p.38.

IGWI

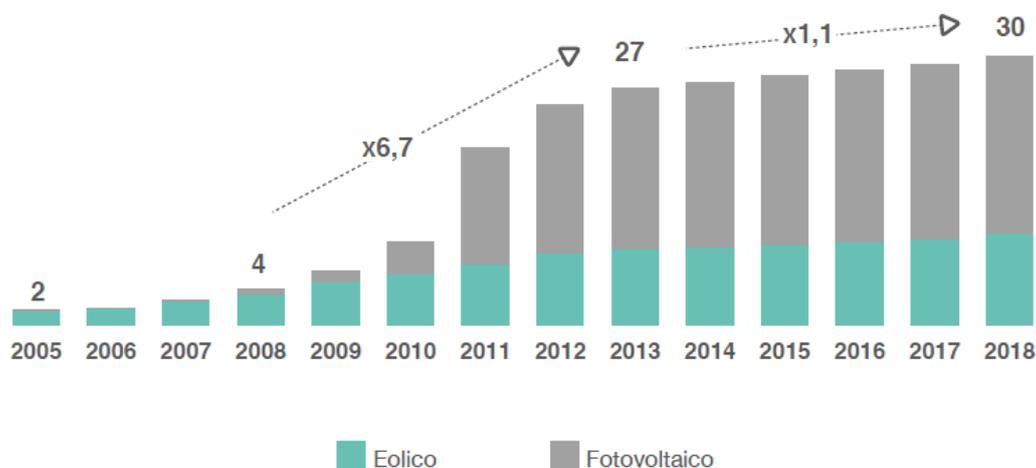


Grafico 1.26 – Evoluzione della capacità installata eolica e fotovoltaica dal 2008 al 2018⁴⁰

Al contempo, il parco di generazione elettrica tradizionale ha subito il percorso inverso: dai 77 GW di potenza installata nel 2012 ai 60 GW (58 GW effettivamente disponibili) nel 2018. Dunque, l'evoluzione della capacità termoelettrica italiana può essere sintetizzata in tre fasi.

La prima che va dal 2005 al 2007, in cui il parco termoelettrico italiano è stato oggetto di ingenti investimenti al fine di garantirne lo sviluppo e l'ammodernamento, sotto la spinta di una crescita della domanda di energia elettrica e dei prezzi. La seconda, dal 2008 al 2014, in cui alle ripercussioni della crisi economica sul sistema elettrico, con una contrazione dei consumi, si somma la conquista da parte delle FER di sempre più ampie fette di mercato. La riduzione degli investimenti in questa seconda fase si è trasformata in una vera e propria dismissione degli impianti. L'avvio di questo processo che riguarderà un'ampia quota del parco termico è connesso principalmente alla ridotta profittabilità degli impianti negli ultimi anni, dovuta al rallentamento della domanda di energia elettrica e allo spiazzamento degli impianti termici da parte del parco rinnovabile.

⁴⁰ Fonte: Dati Terna, Terna S.p.a e Gruppo Terna (2019), *Contesto ed evoluzione del sistema elettrico*, p.45.

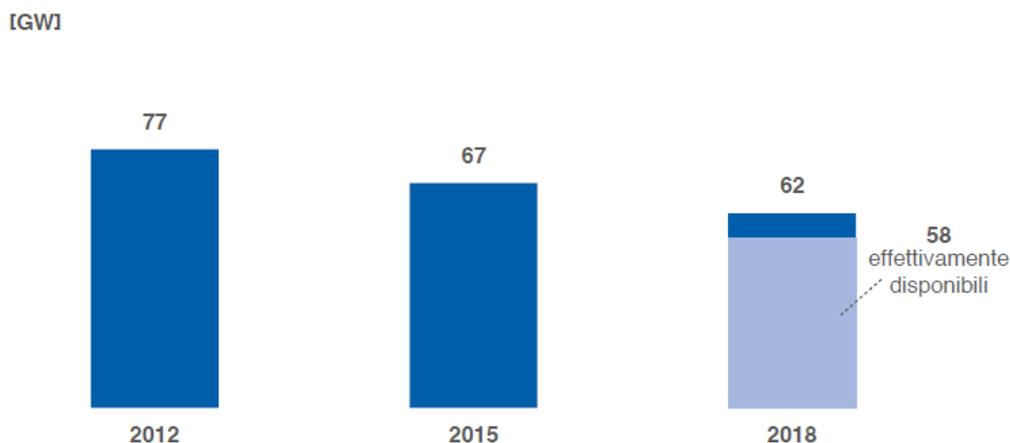


Grafico 1.27- La riduzione della capacità installata netta termoelettrica fra il 2012 e il 2018⁴¹

1.3 L'energia nel settore dei trasporti: la domanda di mobilità delle persone in Italia

La domanda di mobilità esprime in termini numerici la “quantità” di mobilità che ogni anno viene richiesta sul territorio nazionale, tenendo in conto le scelte degli utenti per soddisfarla. Viene sinteticamente riassunta da due indicatori: la percorrenza complessiva (passeggeri-km) e la percorrenza veicolare (veicoli-km). La combinazione dei due indicatori descrive e combina gli aspetti quantitativi del fenomeno e le scelte degli utenti, restituendo un quadro preciso delle attitudini degli italiani nei confronti del loro bisogno di muoversi.

La struttura della domanda di mobilità è fortemente mutata negli ultimi anni, e subirà, a seguito dell'evento pandemico, ulteriori cambiamenti.

Le cifre della mobilità oggi, ci vengono fornite dal Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti (CNIT). Nella tabella compaiono i dati di percorrenza complessiva relativi agli anni 2013-2015, suddivisi per le diverse modalità di trasporto.

⁴¹ Fonte: Terna S.p.a e Gruppo Terna (2019), *Contesto ed evoluzione del sistema elettrico*, p.47.

	Percorrenza Complessiva Anno 2015		Percorrenza Complessiva Anno 2014		Percorrenza Complessiva Anno 2013	
	M Pax-km	%	M Pax-km	%	M Pax-km	%
Trasporti Privati	720.753	79,9	684.581	79,1	661.100	78,9
Autovetture privati	679.427	75,3	642.920	74,3	620.400	74,0
Motocicli e ciclomotori	41.326	4,6	41.661	4,8	40.700	4,9
Trasporti Collettivi extraurbani	91.676	10,2	91.608	10,6	90.746	10,8
Autolinee statali, noleggio e privati	73.769	8,2	73.697	8,5	73.621	8,8
Autolinee e filovie	17.907	2,0	17.911	2,1	17.125	2,0
Trasporti Collettivi urbani	18.122	2,0	17.847	2,1	17.612	2,1
Filovie e autobus	11.377	1,3	11.20	1,3	11.022	1,3
Metropolitane	5.461	0,6	75.354	0,6	5.343	0,6
Funicolari	20	0,0	19	0,0	19	0,0
Tranvie urbane	1.264	0,1	1.266	0,1	1.228	0,1
Trasporti su ferro (o impianti fissi)	51.217	5,7	50.337	5,8	49.128	5,9
Ferrovia	50.724	5,6	49.848	5,8	48.738	5,8
Tranvie extraurbane	83	0,0	77	0,0	77	0,0
Funivie	411	0,0	411	0,0	313	0,0
Navigazione marittima	3.064	0,3	3.057	0,4	3.080	0,4
Navigazione interna	537	0,1	599	0,1	548	0,1
Navigazione aerea	17.127	1,9	17.031	2,0	16.260	1,9
Totale	902.497	100,0	865.059	100,0	838.319	100,0

Tabella 4 - Dati di percorrenza complessiva relativi agli anni 2013-2015, suddivisi per le diverse modalità di trasporto⁴²

I dati relativi alla percorrenza complessiva degli italiani mostrano come da poco più di 838 miliardi di passeggeri-km nel 2013, la percorrenza complessiva sale nel 2015 a circa 902 miliardi di passeggeri-km. Tali valori sono confrontabili con quelli di circa 10 anni fa, ma ancora ben inferiori rispetto al picco toccato nel 2010 con 938 miliardi di passeggeri-km.

Come si osserva, la domanda di mobilità, nel corso dei tre anni, è stata mediamente soddisfatta per circa l'80% da mezzi privati e solo al 20% dal trasporto collettivo. Nel trasporto individuale l'automobile è il mezzo di trasporto più utilizzato (75%), mentre motocicli e ciclomotori contribuiscono per circa il 4,6%. Per quanto riguarda il trasporto collettivo, il 12% circa avviene su gomma (autolinee statali, noleggi e privati extraurbani, autolinee, filovie e autobus urbani), il 5,6% circa su ferrovia e lo 0,7% tramite metropolitane e tranvie. Infine, il trasporto via aerea e via mare copre rispettivamente l'1,9% e lo 0,4% della mobilità motorizzata.

La situazione rappresentata dal CNIT può essere interpretata analizzando gli stili di vita degli italiani in tema di mobilità, rilevati dall'osservatorio AudiMob dell'Istituto

⁴² Fonte: Elaborazione RSE -Tandem su dati Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti.

Superiore di Formazione e Ricerca per i Trasporti (ISFORT), che annualmente svolge un'indagine a campione sulla mobilità degli italiani in un giorno feriale.⁴³



Grafico 1.28- L'andamento della domanda di mobilità degli italiani 2002-2017 (valori assoluti)⁴⁴

Da quanto emerge dal Rapporto dell'ISFORT, la domanda di mobilità degli italiani è fortemente cambiata: si distribuisce di più tra i cittadini, si riorienta sulle ragioni del tempo libero e rilancia la scelta dei mezzi sostenibili. Tuttavia, è ancora lontana dal recuperare i volumi registrati all'inizio della profonda crisi economica, iniziata ormai 10 anni fa. La tendenza 2017 sembra essere quella di un'ulteriore non marginale contrazione: secondo le stime dell'Osservatorio, rispetto al 2016, gli spostamenti sono diminuiti nel 2017 del -4,3% e i passeggeri-km (totale distanze percorse) del 12,7%. Il confronto con il 2008, anno di picco della domanda nella serie storica, "Audimob" evidenzia poi una riduzione cumulata di quasi un quarto degli spostamenti e di circa un terzo dei passeggeri-km.

	2016-2017	2008-2017	2002-2017
Spostamenti totali in un giorno medio feriale	-4,3	-23,6	-18,8
Passeggeri*km totali in un giorno medio feriale	-12,7	-33,6	-0,1

Tabella 5 - L'andamento della domanda di mobilità degli italiani 2002-2017 (variazioni %)⁴⁵

La fase di arretramento della domanda trova conferma sia nella distanza media percorsa ogni giorno dai cittadini, che passa dai 28,8 km del 2016 ai 25,8 del 2017, il valore

⁴³ ISFORT (2018), "15° Rapporto sulla mobilità degli italiani". Scaricato il 24 luglio 2020, https://www.isfort.it/wp-content/uploads/2019/09/Rapporto_Mobilita_2018.pdf

⁴⁴ Fonte: Isfort, Osservatorio "Audimob" sulla mobilità degli italiani. "15° rapporto sulla mobilità degli italiani", novembre 2018, p. 16

⁴⁵ Fonte: Isfort, Osservatorio "Audimob" sulla mobilità degli italiani. "15° rapporto sulla mobilità degli italiani", novembre 2018, p. 16

più basso dal 2004; sia nel tempo medio giornaliero destinato alla mobilità, che nello stesso anno scende dai 58 minuti del 2016 ai 48 minuti del 2017, il valore più basso dal 2001.

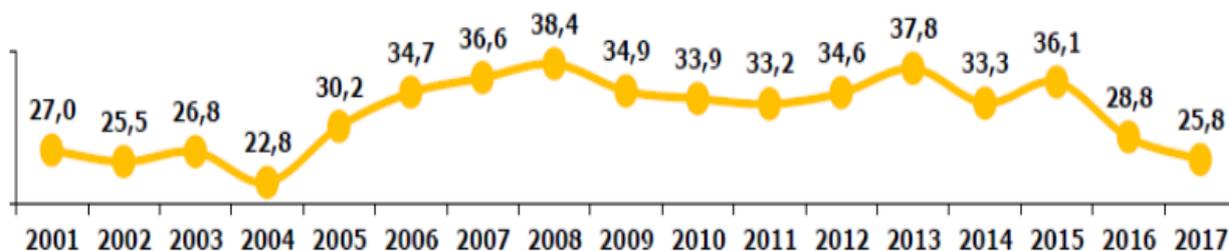


Grafico 1.29 – Distanza media pro-capite percorsa (numero di km riferito al giorno feriale tipo)⁴⁶

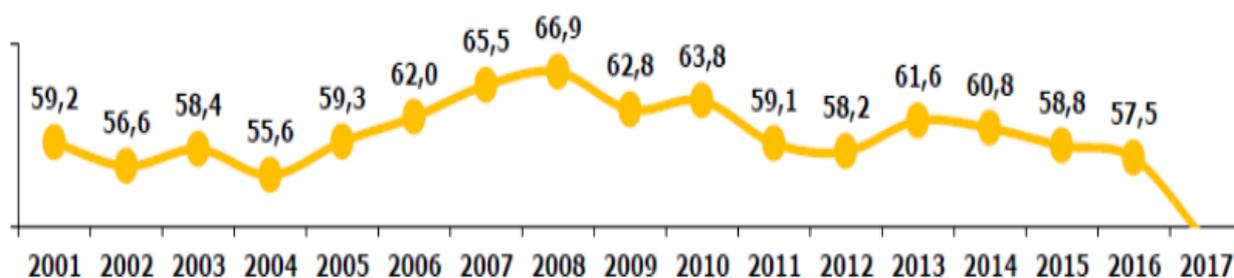


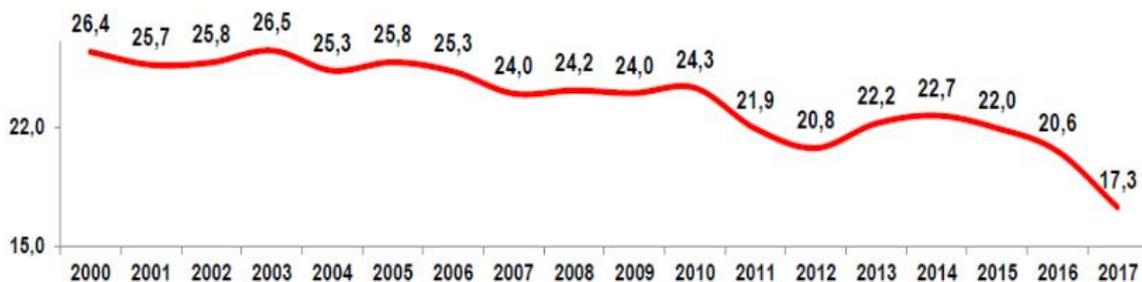
Grafico 1.30 - Tempo medio pro-capite dedicato alla mobilità (numero di minuti riferito al giorno feriale tipo)⁴⁷

Il tempo giornaliero dedicato dai cittadini alla mobilità non è peraltro omogeneo rispetto ai principali cluster socio-anagrafici. In media gli uomini rispetto alle donne, le fasce di età giovanili rispetto alle più anziane e – in misura ancora maggiore – chi abita nelle grandi città rispetto agli altri centri urbani tendono a spendere più tempo per gli spostamenti.

In generale, l'andamento decrescente della domanda è sinteticamente rappresentato dall'IME (Indicatore di Mobilità Espressa) che arretra di oltre tre punti nel 2017, mantenendosi quindi su quel piano inclinato imboccato già ad inizio millennio.

⁴⁶ Fonte: Isfort, Osservatorio "Audimob" sulla mobilità degli italiani. "15° rapporto sulla mobilità degli italiani", novembre 2018, p. 17.

⁴⁷ Fonte: Isfort, Osservatorio "Audimob" sulla mobilità degli italiani. "15° rapporto sulla mobilità degli italiani", novembre 2018, p. 17.



(*) L'IME è un indicatore sintetico della domanda di mobilità individuale che tiene contemporaneamente conto del tasso di mobilità, del numero di spostamenti giornalieri, dei km percorsi giornalieri, del tempo giornaliero dedicato alla mobilità e della quota di spostamenti sistematici.

Grafico 1.31- La dinamica dell'Indice di Mobilità Espressa (IME) (*)

1.3.1 Consumi energetici nel settore dei trasporti

Nel 2017, i trasporti hanno contato poco meno di un terzo (32,9% - Grafico 1.32) nei consumi energetici complessivi del Paese. Tale incidenza risulta leggermente inferiore al valore medio del periodo 2005-2017 (33,4%). La riduzione dei consumi energetici del settore dei trasporti, seppur rilevante, -15% in dodici anni (2005-2017), rimane comunque inferiore a quella registrata dai consumi finali complessivi di energia dell'intera economia, pari al 16% nello stesso arco temporale, poiché influenzata dagli effetti della crisi economica.

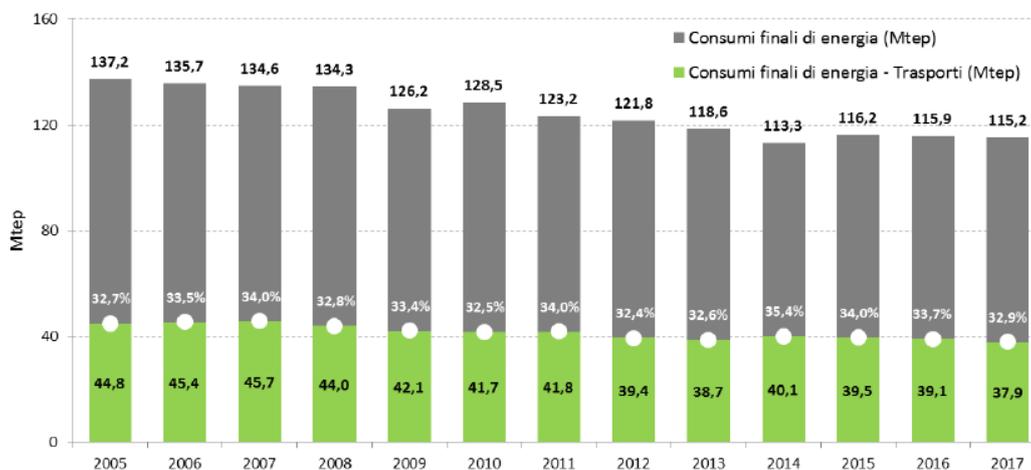


Grafico 1.32 – Consumi finali di energia e quota coperta dal settore Trasporti in Italia⁴⁸

Di seguito riportata una tabella riassuntiva che, a partire dai dati Eurostat aggiornati al 2017, riporta i consumi associati alle fonti energetiche⁴⁹ utilizzate nel settore.

⁴⁸ Fonte: GSE su elaborazione dati Eurostat, GSE (2019), *Energia nel settore dei trasporti (2005-2018)*, p.7

⁴⁹ Nella tabella 6 i consumi associati alle fonti energetiche rinnovabili (FER) sono costituiti dai soli carburanti di origine biologica (biocarburanti: biodiesel, benzine bio); nella tabella viene riportata anche la quota

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Var. % 2005-2017
Prodotti petroliferi	43.427	43.955	44.208	41.790	39.477	38.702	38.640	36.271	35.493	37.048	36.353	36.004	34.840	-20%
gasolio/diesel	23.793	24.946	25.851	24.465	23.007	22.703	22.914	21.910	21.433	22.773	22.090	22.136	20.987	-12%
benzine	14.175	13.302	12.424	11.446	10.957	10.276	9.908	8.770	8.399	8.495	8.192	7.650	7.433	-48%
cherosene	3.700	3.964	4.212	4.065	3.669	3.863	3.962	3.782	3.682	3.720	3.862	4.004	4.199	13%
GPL	1.131	1.084	1.034	1.102	1.204	1.334	1.392	1.483	1.689	1.718	1.817	1.756	1.832	62%
altri prodotti	628	659	687	712	640	526	464	325	290	342	393	458	390	-38%
Gas naturale	380	436	484	550	601	695	852	886	1.031	1.072	1.087	1.106	1.064	180%
Biocarburanti	177	159	140	729	1.145	1.419	1.401	1.368	1.252	1.065	1.167	1.041	1.062	501%
biodiesel (sost + non sost)	177	159	140	658	1.052	1.297	1.287	1.263	1.178	1.055	1.142	1.008	1.029	482%
benzine bio (sost + non sost)	0	0	0	71	93	122	114	105	74	10	25	33	33	-
Elettricità	853	879	895	932	906	917	928	925	926	900	933	960	979	15%
da fonti rinnovabili (*)	139	140	143	155	170	184	219	254	290	301	312	326	334	140%
da fonti non rinnovabili	714	739	752	777	735	733	710	671	636	599	621	633	645	-10%
TOTALE CONSUMI FINALI DI ENERGIA NEL SETTORE TRASPORTI (A)	44.836	45.428	45.727	44.000	42.128	41.734	41.822	39.449	38.702	40.085	39.541	39.110	37.945	-15%
TOTALE CONSUMI FINALI DI ENERGIA (tutti i settori) (B)	137.216	135.659	134.624	134.279	126.174	128.506	123.184	121.816	118.554	113.310	116.224	115.920	115.186	-16%
Incidenza consumi settore Trasporti sui consumi totali (A/B)	32,7%	33,5%	34,0%	32,8%	33,4%	32,5%	34,0%	32,4%	32,6%	35,4%	34,0%	33,7%	32,9%	-

Tabella 6 – Consumi finali di energia nel settore Trasporti in Italia (ktep)⁵⁰

Nel 2017, i consumi energetici complessivi nel settore Trasporti in Italia ammontano a poco meno di 38 Mtep, il dato più basso rilevato dal 2005 (il picco è stato raggiunto nel 2007 con 45.727 Mtep) in flessione di circa 1,2 Mtep rispetto all'anno precedente. In realtà, nel periodo 2005-2017 si è ridotto solo il consumo di prodotti petroliferi (-8,6 Mtep, con una variazione pari del-20%): come illustrato nel grafico successivo, infatti, la tendenza alla diminuzione interessa principalmente il diesel/gasolio (2,8 Mtep in meno, con una variazione del -12%) e soprattutto le benzine (-6,8 Mtep, per una variazione pari a -48%).

dei consumi di energia elettrica prodotta da fonti rinnovabili. Le diverse grandezze sono espresse in termini di energia (migliaia di tonnellate equivalenti di petrolio - ktep), ottenuta dal prodotto tra le quantità dei diversi prodotti energetici consumati e i relativi poteri calorifici; la sola elettricità viene direttamente trasformata da kWh a ktep.

⁵⁰ Fonte: GSE su elaborazione dati Eurostat, GSE (2019), *Energia nel settore dei trasporti (2005-2018)*, p.5

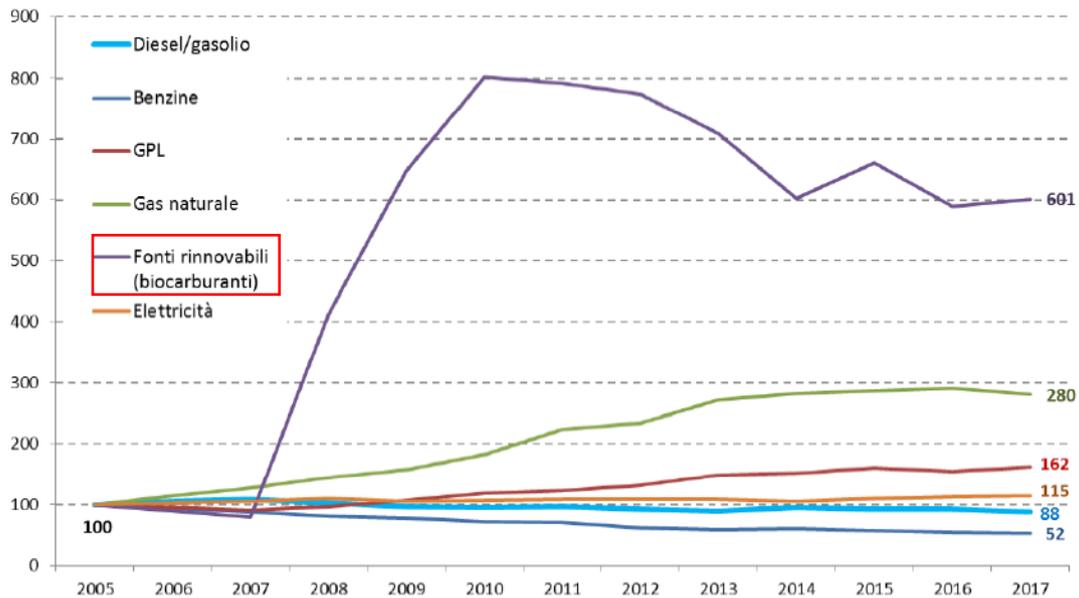


Grafico 1.33 – Andamento dei consumi finali di alcuni prodotti energetici nel settore dei Trasporti⁵¹

Tutte le altre fonti e gli altri prodotti energetici destinati ai trasporti, invece, tra il 2005 e il 2007, mostrano una tendenza in crescita. Ad esempio, il consumo di GPL (Gas petrolio liquefatto) registra una crescita del +62%, il gas naturale passa da 380 a 1.064 ktep (+180%). Particolare attenzione va attribuita alla quota dei consumi elettrici complessivi (ferrovie, autoveicoli elettrici, tram, metropolitane) che sono aumentati del 15%. La crescita più significativa (+501%) è registrata dai biocarburanti, il cui utilizzo, a partire dall’emanazione della legge 81/2006,⁵² vede una importante crescita, favorita proprio dai meccanismi pubblici che obbligano i soggetti che immettono in consumo benzina a gasolio a rispettare una percentuale minima di miscelazione di biocarburanti.

⁵¹ Fonte: elaborazione GSE su dati Eurostat, GSE (2019), *Energia nel settore dei trasporti (2005-2018)*, p.6

⁵² Il riferimento è all’art. 2 quater comma 2 della Legge 11 marzo 2006, n. 81 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto-legge 10 gennaio 2006, n. 2, recante interventi urgenti per i settori dell'agricoltura, dell'agroindustria, della pesca, nonché' in materia di fiscalità d'impresa", pubblicata nella *Gazzetta Ufficiale* n. 59 del 11 marzo 2006. La disposizione prevede che: “Dal 1o luglio 2006 i produttori di carburanti diesel e di benzina sono obbligati ad immettere al consumo biocarburanti di origine agricola oggetto di un'intesa di filiera, o di un contratto quadro, o di un contratto di programma agro energetico, stipulati ai sensi del presente articolo, in misura pari all'1 per cento dei carburanti diesel e della benzina immessi al consumo nell'anno precedente. Tale percentuale, espressa in potere calorifico inferiore, è incrementata di un punto per ogni anno, fino al 2010.”

1.3.2 Composizione dei consumi per modalità

La tabella mostra il peso di ciascun prodotto energetico rispetto ai consumi di energia in Italia, relativi al 2017, per le diverse modalità di trasporto.

	Trasporti ferroviari	Trasporti stradali	Aviazione internaz.	Aviazione interna	Navigazione interna	Condotte	Altro(*)	TOTALE	
								ktep	%
Prodotti petroliferi	34	29.738	3.419	780	869			34.840	91,8%
gasolio/diesel	34	20.473			480			20.987	55,3%
benzine		7.433						7.433	19,6%
cherosene			3.419	779				4.199	11,1%
GPL		1.832						1.832	4,8%
altri prodotti				1	388			390	1,0%
Gas naturale		847				217		1.064	2,8%
Biocarburanti		1.062						1.062	2,8%
biodiesel		1.029						1.029	2,7%
benzine bio		33						33	0,1%
Elettricità	474	7				33	465	979	2,6%
da fonti rinnovabili	162	2				11	159	334	0,9%
da fonti non rinnov.	312	5				22	306	645	1,7%
TOTALE	508	31.654	3.419	780	869	250	465	37.945	100%
	1,3%	83,4%	9,0%	2,1%	2,3%	0,7%	1,2%	100%	

Tabella 7 – Consumi finali di energia nel settore dei Trasporti in Italia per modalità – anno 2017 (ktep)⁵³

Il contributo maggiore ai consumi finali è quello dei prodotti petroliferi (91.8% del totale), tra questi la quota maggiore del consumo è associata al diesel (55.3% dei consumi totali), con un utilizzo quasi tre volte superiore a quello della benzina. Significativo, poi, è il contributo del cherosene, carburante utilizzato nell'aviazione, con l'11,1% sui consumi totali. Gli altri prodotti forniscono un apporto non apprezzabile, lasciando il mix energetico del settore fortemente sbilanciato a favore delle fonti fossili. Le rinnovabili, se si guarda ai consumi effettivi, hanno un peso ancora esiguo, pari al 3,7% dato dal 2,8% dei biocarburanti e dallo 0,9% dell'elettricità prodotta da rinnovabili.

Ma come si distribuiscono questi consumi tra le diverse modalità nell'arco temporale che va dal 1990 al 2017? Come si evince dalla Tabella 8, è nel il trasporto su strada, che si concentrano la maggior parte di consumi (circa l'83.4%), essendo l'unica modalità in grado di sfruttare l'intera gamma dei prodotti energetici a disposizione, anche se, come si è visto (Tabella 6) i prodotti petroliferi sono quelli maggiormente impiegati. Al secondo posto troviamo l'aviazione (internazionale 9,0% e interna 2,1%) e la navigazione interna (2,3%).

⁵³ Fonte: elaborazione GSE su dati Eurostat, GSE (2019), *Energia nel settore dei trasporti (2005-2018)*.

Entrambe le modalità ancora dipendenti da fonti energetiche convenzionali. Infine, i trasporti ferroviari con l'1.3% e le altre voci (condotte, gasdotti, oleodotti), attribuite per convenzione in ambito statistico al settore trasporti, si attestano all'1.9%.

		1990	1995	2000	2005	2010	2015	2016	2017
Trasporti ferroviari	ktep	567	596	526	492	458	461	484	508
	indice 1990 = 100	100	105	93	87	81	81	85	90
Trasporti stradali	ktep	30.933	34.743	36.881	38.783	35.747	33.609	32.964	31.654
	indice 1990 = 100	100	112	119	125	116	109	107	102
Aviazione interna	ktep	367	465	670	718	715	697	710	780
	indice 1990 = 100	100	127	183	196	195	190	193	213
Aviaz. internazionale	ktep	1.517	1.959	2.827	2.997	3.167	3.166	3.296	3.419
	indice 1990 = 100	100	129	186	198	209	209	217	225
Navigazione interna	ktep	391	450	1.269	1.387	1.128	932	959	869
	indice 1990 = 100	100	115	325	355	289	239	246	222
Condotte	ktep	40	41	37	43	41	221	246	250
	indice 1990 = 100	100	103	92	108	102	553	615	624
Altro(*)	ktep	410	321	309	416	477	454	452	465
	indice 1990 = 100	100	78	75	101	116	111	110	113
Totale	ktep	34.224	38.574	42.519	44.836	41.734	39.541	39.110	37.945
	indice 1990 = 100	100	113	124	131	122	116	114	111

Tabella 8– Consumi finali di energia nel settore Trasporti per modalità dal 1990 al 2017⁵⁴

Anche dall'osservazione dei consumi finali di energia si evince che il settore dei trasporti non sia rimasto immune alle dinamiche legate alla crisi. La crescita dei consumi energetici nei trasporti, che raggiunge il suo apice nel 2005, si è interrotta intorno agli anni della crisi (2008-2009) e a seguito dell'introduzione di pratiche e comportamenti volti all'efficienza. Per il 2017 i livelli registrati sono simili a quelli del 1995.

Tuttavia, se questa è la tendenza generale nel settore, vi sono alcune osservazioni da fare. Infatti, fatta eccezione per il comparto ferroviario, in cui si registra un -10% dei consumi dal 1990 al 2017, per tutte le altre modalità i consumi sono aumentati, in maniera contenuta per il trasporto stradale, invece, più rilevante per i trasporti aerei e marittimi, a seguito di un mutamento delle abitudini anche socioculturali del Paese. Per entrambe le modalità, infatti, i consumi nel 2017 risultano essere più che doppi rispetto al 1990.

1.3.3 Il target UE sul settore Trasporti

Nell'ambito di una prospettiva di de-carbonizzazione del settore dei trasporti, la Direttiva 2009/28 relativa alla promozione delle fonti rinnovabili di energia, assegna all'Italia

⁵⁴ Fonte: elaborazione GSE su dati Eurostat, GSE (2019), *Energia nel settore dei trasporti (2005-2018)*.

due obiettivi vincolanti da conseguire entro il 2020. Il primo, raggiungere una quota dei consumi finali lordi complessivi di energia coperta da FER almeno pari al 17% (overall target); il secondo, relativo al settore Trasporti (target trasporti). In questo settore, la citata Direttiva, modificata dalla Direttiva 2015/1513, (cosiddetta Direttiva ILUC) dispone che spetti a ciascuno Stato membro fissare un “obiettivo nazionale giuridicamente non vincolante che si sforzi di conseguire come parte dell'obbligo la quota di energia da fonti rinnovabili in tutte le forme di trasporto nel 2020 sia almeno pari al 10 % del consumo finale di energia nei trasporti in tale Stato membro.”⁵⁵

Il calcolo che annualmente viene svolto per monitorare il target è rimasto invariato rispetto a quanto definito dalla Direttiva 28 per l'overall target, mentre per il target trasporti la questione è più complessa. Oggi ai sensi della Direttiva ILUC, per calcolare il rapporto percentuale, per il numeratore (ossia la quantità di energia da fonti rinnovabili consumata nel trasporto) vengono presi in considerazione tutti i tipi di energia da fonti rinnovabili consumati in tutte le forme di trasporto, mentre, per il denominatore (ossia la quantità totale di energia consumata nel trasporto) sono presi in considerazione solo benzina, diesel, i biocarburanti (per trasporto su strada e su rotaia) e l'elettricità. Ai fini del monitoraggio, dunque, sono esclusi i consumi degli altri prodotti energetici (tra cui, gas naturale, GPL, olio combustibile, cherosene). Per quanto concerne la quantità di energia da fonti rinnovabili consumata nel trasporto (numeratore), in Italia l'impiego di FER è limitato, come si è detto, all'immissione di biocarburanti liquidi o gassosi nella miscela di carburanti tradizionali e alla quota rinnovabile dell'energia elettrica utilizzata nei trasporti stradali. Altre potrebbero essere le fonti rinnovabili da impiegare nel trasporto, ad esempio l'idrogeno prodotto da fonti rinnovabili. Tuttavia, la quota di mercato delle autovetture alimentate da idrogeno è oggi ancora trascurabile. Non mancano, però, esempi virtuosi. Nella provincia di Bolzano, già lo scorso anno per una mobilità collettiva “a emissioni zero” sono stati messi in circolazione nuovi autobus ibridi per sostituire parte del vecchio parco veicoli.⁵⁶ Anche sulla questione relativa ai biocarburanti che rientrano nel “conteggio” ci sono da fare alcune precisazioni.

La Direttiva del 2009 definisce i biocarburanti come carburanti liquidi o gassosi per i trasporti ricavati dalla biomassa. Tuttavia, non tutti i biocarburanti in consumo possono essere contabilizzati per il raggiungimento del target trasporti, ma solo quello “sostenibili” ai sensi

⁵⁵ Direttiva 2015/1513 del Parlamento europeo e del Consiglio, art. 14. Consultabile al link http://www.assocstieri.it/normativa_biodiesel/Direttiva%20ILUC.pdf

⁵⁶Rinnovabili.it, “*Il trasporto pubblico di Bolzano sceglie l'ecologia*”, 3 settembre 2020. Articolo consultato il 25 luglio al link <https://www.rinnovabili.it/mobilita/trasporto-pubblico-bolzano/>

della Direttiva 2009/30/CE⁵⁷. In sostanza, si tratta di carburanti che garantiscono una riduzione delle emissioni di gas a effetto serra generate dall'intera catena di produzione, crescenti nel tempo (Direttiva 2009/30/CE, art.7 ter, comma 2), rispetto ai carburanti di origine fossile. Proprio al fine di favorire lo sviluppo dei biocarburanti prodotti a partire da rifiuti, residui, materie cellulosiche di origine non alimentare e materie ligno-cellulosiche, sia la Direttiva 28 che la Direttiva ILUC, consentono di contabilizzarne il relativo contributo energetico in misura pari al doppio di quello degli altri biocarburanti sostenibili, per questo vengono denominati “biocarburanti double counting”. Altra tipologia di biocarburanti individuata è invece quella che in Italia viene convenzionalmente denominata “biocarburanti avanzati”.⁵⁸

Infine, per quanto riguarda l'utilizzo dell'energia elettrica nei trasporti, la Direttiva ILUC, all'articolo 14 specifica che *“un maggiore utilizzo di elettricità da fonti rinnovabili è un mezzo per affrontare molte delle sfide nel settore dei trasporti ed anche in altri settori energetici. È pertanto opportuno che siano offerti ulteriori incentivi per stimolare l'utilizzo di elettricità da fonti rinnovabili nel settore dei trasporti e che siano incrementati i fattori di moltiplicazione per il calcolo del contributo dell'elettricità da fonti rinnovabili consumata dal trasporto ferroviario elettrificato e dai veicoli elettrici stradali, in modo da favorirne la diffusione e la penetrazione sul mercato”*. Ai fini del calcolo del target è necessario distinguere, dal dato di consumo finale complessivo del settore, la quota consumata nei trasporti ferroviari e quella consumata nei trasporti stradali. Per il calcolo della quota rinnovabile, ai sensi della Direttiva 2009/28/CE, è necessario applicare ai consumi elettrici del settore trasporti una percentuale pari all'incidenza dei consumi elettrici da FER sui consumi elettrici complessivi rilevata due anni prima dell'anno di monitoraggio (per il 2017, pertanto, è necessario applicare la quota rilevata nel 2015, in Italia pari a 33,46%).

Nel grafico sotto riportato, il monitoraggio del target trasporti (quota dei consumi finali di energia nei trasporti coperta da FER) fra il 2005 e il 2017, calcolato applicando il metodo fin ora definito ai sensi della Direttiva 2009/28/CE e Direttiva ILUC, viene confrontato con la traiettoria per le Rinnovabili prevista dal Piano d'Azione Nazionale per le energie rinnovabili (PAN), che è stato sviluppato senza tener in conto delle modifiche apportate ai criteri di calcolo dalla Direttiva 2015/1513.

⁵⁷ Direttiva 2009/30/CE, art 7 ter, consultabile al link

https://www.minambiente.it/sites/default/files/archivio/allegati/inquinamento_atmosferico/direttiva_ce_30_23_04_2009.pdf

⁵⁸ Ad esempio, sono considerati avanzati i biocarburanti prodotti da numerose categorie di rifiuti (con l'eccezione degli agli esausti alimentari) e materie prime ligno-cellulosiche (ad esempio i residui dell'attività o dell'industria forestale).

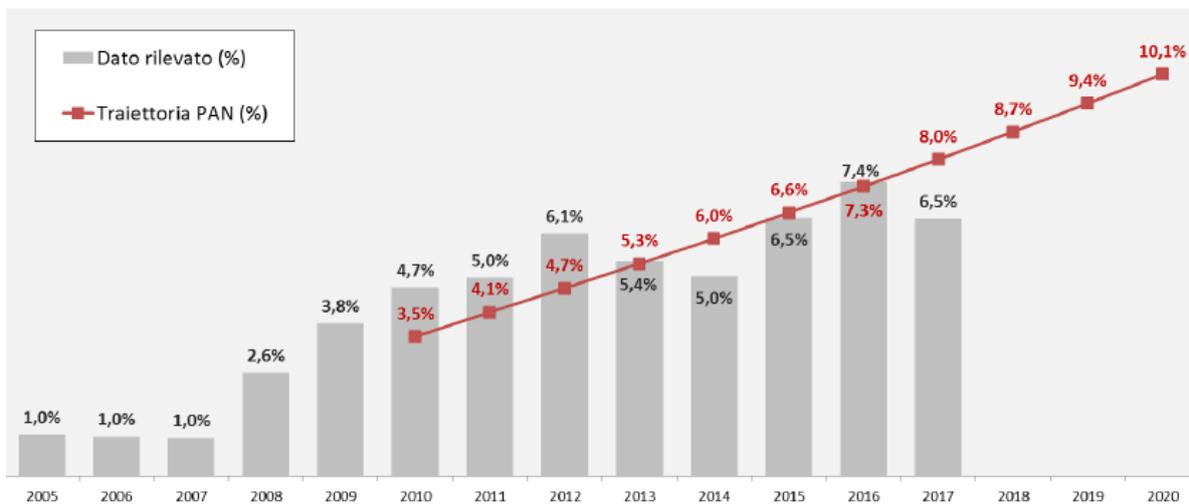


Grafico 1.34– Quota dei consumi finali di energia nel settore dei trasporti coperta da FER dal 2005 al 2017 (%)⁵⁹

La comparazione viene effettuata a partire dal 2010, anno di pubblicazione del Piano d’Azione. Come si osserva, è prima nel 2013 e poi una seconda volta nel 2015 che target UE e la traiettoria definita dal PAN coincidono. Per l’ultimo anno considerato, il 2017, il dato rilevato è, invece, inferiore di 1,5 punti percentuali rispetto alla traiettoria PAN, e di circa un punto percentuale rispetto al 2016. Questa discrepanza è imputabile al disallineamento fra il sistema nazionale (double counting) e la normativa europea (Direttiva 2015/1513 – cosiddetta ILUC), che per il medesimo anno non riconosce alcune premialità a determinate categorie biocarburanti. Tale disallineamento si andrà a ridurre visto il recepimento da parte della legislazione nazionale dei nuovi criteri UE.

1.3.4 Quali obiettivi al 2030: obiettivi UE il Piano Nazionale Integrato Energia e Clima

Nel novembre 2016, la Commissione europea ha varato il già citato “Clean Energy for All Europeans” (o “Winter Package”): un pacchetto di proposte legislative che interessa i settori delle fonti rinnovabili, dell’efficienza energetica, del mercato elettrico, della governance dell’Unione e della mobilità. In sintesi, l’Unione dell’Energia dovrà basarsi, su un sistema energetico integrato a livello continentale che consenta ai flussi di energia di transitare liberamente attraverso le frontiere, che si fondi sulla concorrenza fra le imprese che agiscono nel mercato, su un uso ottimale delle risorse per la realizzazione di un’economia

⁵⁹ Fonte: elaborazione GSE su dati Eurostat, GSE (2019), *Energia nel settore dei trasporti (2005-2018)*.

sostenibile, a basse emissioni di carbonio e rispettosa del clima, concepita per durare nel tempo. L'obiettivo è quello di consentire la creazione di un'Unione dell'Energia che possa rendere disponibile ai consumatori dell'UE energia sicura, sostenibile e competitiva a prezzi accessibili. Per raggiungere questo risultato la Commissione ritiene necessario operare una drastica trasformazione del sistema energetico europeo. Nell'ambito del "Clean Energy for all Europeans Package", il 21 dicembre 2018, è stata pubblicata la nuova Direttiva 2018/2001 (cosiddetta RED II), che definisce obiettivi al 2030 sulle fonti rinnovabili. All'art.25 stabilisce che *"al fine di integrare l'utilizzo dell'energia da fonti rinnovabili nel settore dei trasporti, ogni Stato membro fissa un obbligo in capo ai fornitori di carburante per assicurare che entro il 2030 la quota di energia da fonti rinnovabili sia almeno il 14 % del consumo finale di energia nel settore dei trasporti (quota minima), in conformità di una traiettoria indicativa stabilita dallo Stato membro"*. Per quanto concerne il livello nazionale è previsto che ciascuno Stato definisca, in un documento programmatico, "Piano Nazionale Integrato Energia e Clima", i propri contributi per il raggiungimento degli obiettivi al 2030. Il PNIEC italiano, per quanto riguarda i consumi di energia nel settore dei trasporti, prevede una quota rinnovabile obbligatoria per gli operatori pari al 21,6% al 2030, sensibilmente superiore al 14% previsto dalla RED II e un aumento dell'obbligo in capo ai fornitori di carburanti e di energia elettrica per i trasporti fino ad arrivare a una quota rinnovabile del 22,0%.⁶⁰

Di seguito viene riportato un grafico esplicativo che visualizza le traiettorie di crescita dell'energia da fonti rinnovabili al 2030 nel settore Trasporti.

⁶⁰ Ministero dello Sviluppo economico, Ministero dell'ambiente, Ministero Infrastrutture e Trasporti, 2019, *Piano Nazionale Integrato Energia e Clima*, consultabile al link https://www.mise.gov.it/images/stories/documenti/PNIEC_finale_17012020.pdf

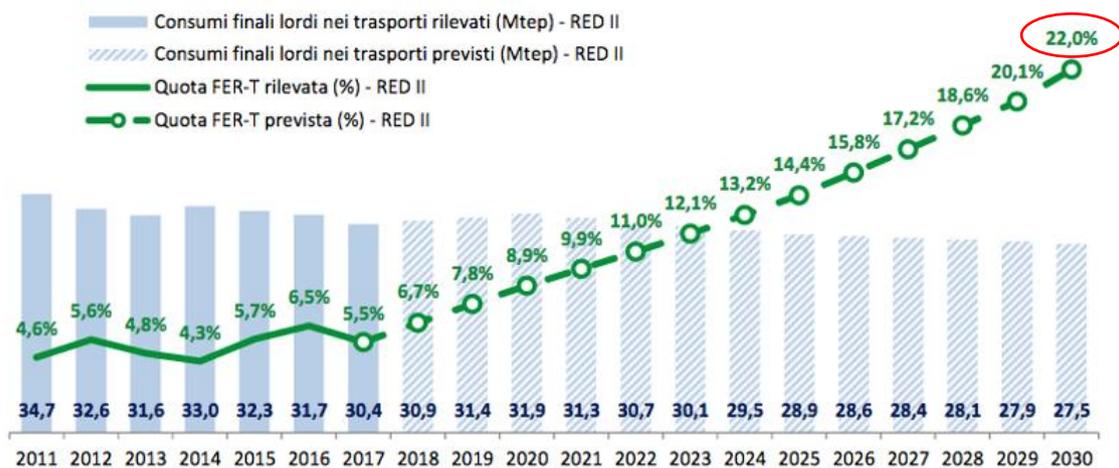


Grafico 1.35– Traiettoria FER nel settore dei trasporti⁶¹

Ma come raggiungere l’obiettivo del 22,0%? Nello stesso documento, si legge che l’Italia punta verso “*un incremento progressivo, anno su anno, di nuove immatricolazioni di auto elettriche pure per raggiungere l’obiettivo cumulato di circa 4 milioni di auto elettriche pure o EV al 2030, che se sommate alle auto ibride plug in, consentirebbero di arrivare a un valore complessivo di circa 6 milioni di auto elettrificate al 2030*”⁶². Il raggiungimento di tale obiettivo presuppone un “*salto tecnologico delle batterie*” per far sì che le E-CAR, come precisa il PNIEC, pesino “*per circa 0,404 Mtep che moltiplicato per 4 (fattore moltiplicativo) coprirà circa il 6% del target FER-trasporti*”⁶³.

Dunque, parlare di mobilità elettrica significa anzitutto far leva su due aspetti. Il primo: la necessità d’inversione di rotta dei consumi, per tamponare gli effetti negativi sull’ambiente, avviando una rivoluzione culturale, prima che tecnologica, che conduca all’affermazione di un nuovo paradigma della mobilità. Il secondo: l’introduzione di politiche pubbliche in grado di risolvere le problematiche legate alla “governabilità” della mobilità elettrica all’interno dei territori.

⁶¹ Ministero dello Sviluppo economico, Ministero dell’ambiente, Ministero Infrastrutture e Trasporti, 2019, *Piano Nazionale Integrato Energia e Clima*.

⁶² Ministero dello Sviluppo economico, Ministero dell’ambiente, Ministero Infrastrutture e Trasporti, 2019, *Piano Nazionale Integrato Energia e Clima*, p.132

⁶³ Ministero dello Sviluppo economico, Ministero dell’ambiente, Ministero Infrastrutture e Trasporti, 2019, *Piano Nazionale Integrato Energia e Clima*, p.60

2. LA MOBILITA' ELETTRICA IN ITALIA

2.1 Diffusione delle Auto elettriche: a che punto siamo?

Negli ultimi anni il settore della mobilità elettrica si è evoluto rapidamente ed è divenuto, da “materia di nicchia”, un’importante realtà tecnologica e commerciale con prospettive di sviluppo futuro tali da attrarre investimenti pubblici e privati. La rilevanza assunta dal settore trasporti nel quadro energetico, definito nel Capitolo 1, ha fatto sì che il paradigma della “nuova mobilità” si sia evoluto nel tempo, prendendo piede negli ultimi anni. Infatti, se fino a qualche anno fa il focus del dibattito era la E-mobility, oggi, si parla di sviluppo della cosiddetta Smart mobility, che punta al superamento delle tradizionali logiche di utilizzo di un veicolo. Seppur non esista una definizione univoca di Smart mobility, con tale termine si intende indicare l’evoluzione del mondo della mobilità verso un modello più sostenibile dal punto di vista ambientale (ossia di riduzione dell’impatto ambientale associato ai trasporti), sociale (ossia di miglioramento della qualità della vita delle persone) ed economico (ossia di riduzione del costo dei trasporti). La E-mobility, dunque, è solo uno dei macro-trend (electrification), che stanno ridisegnando il mondo della mobilità verso la Smart mobility.

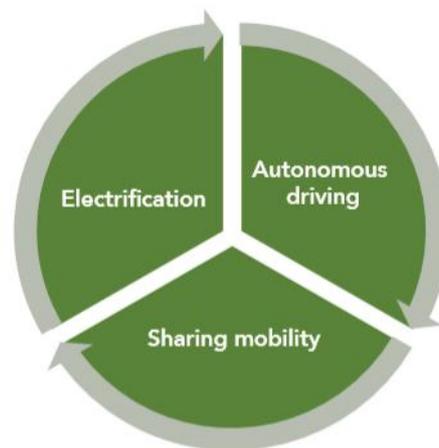


Figura 2.1 – I macro-trend che stanno ridisegnando il mondo della mobilità⁶⁴

Con il termine “elettrificazione” si intende il passaggio da un’alimentazione tradizionale (tipicamente a diesel o benzina) ad una elettrica. Il tema dell’elettrificazione, che sta coinvolgendo diverse tipologie di veicoli, in primo luogo le autovetture, ma anche il trasporto pesante, il trasporto pubblico ed altre soluzioni relative alla micro-mobilità

⁶⁴ Fonte: Energy&Strategy Group, Politecnico di Milano, *Smart mobility Report 2019*, settembre 2019.

(monopattini elettrici, bici...), è ormai da anni motore delle più disparate idee, innovazioni, diffidenze e spinte innovative.

Per alcuni il passaggio al trasporto elettrico, sia individuale che collettivo, rappresenta un cambiamento necessario, per altri, invece, è un'utopia, soprattutto a fronte del frammentato scenario europeo. Nonostante le diffidenze e il disaccordo sulle previsioni future, anno dopo anno, il mercato dei cosiddetti Electric Vehicle (EV), ha registrato numeri in crescita, che portano i più ottimisti a guardare al 2030 come orizzonte temporale entro il quale la mobilità elettrificata prevarrà su quella tradizionale. Inoltre, le incoraggianti previsioni di sviluppo, hanno spinto le case automobilistiche più lungimiranti ad aumentare gli sforzi nel campo della ricerca ed i volumi di produzione sia dei veicoli elettrici puri che di quelli ibridi, nonché a pianificare l'uscita di nuovi modelli da immettere nel mercato.

L'obiettivo è far fronte alla crescita della domanda di mobilità individuale immettendo sul mercato un numero crescente di autovetture ad alimentazione alternativa (AFVs) (biodiesel, biogas, gas naturale, bioetanolo, ibrido) in un'ottica di abbattimento delle emissioni di CO₂ nel settore trasporti. I veicoli alimentati da carburanti alternativi sono in crescita: i dati preliminari della European Automobile Manufacturers Association, che si riferiscono alla Ue a 24, esclusi Croazia, Lussemburgo, Cipro, Malta ma inclusi Islanda, Svizzera e Norvegia, registrano per il 2019 un aumento della quota di auto ad alimentazione alternativa. In Germania ci si attesta all'8,8% (era del 5,3% nel 2018), in Italia si raggiunge il 15,7% (era del 13,3% nel 2018), con una netta prevalenza di auto a gas. In Norvegia tale quota sale al 68,3%, in Olanda al 21,7% e in Svezia al 21,5%.

Per quanto riguarda i veicoli elettrici, prima di analizzare i dati relativi alle immatricolazioni, è necessario far riferimento, seppur brevemente, alle caratteristiche che distinguono le possibili "configurazioni" elettriche, riportate nella figura 2.2.

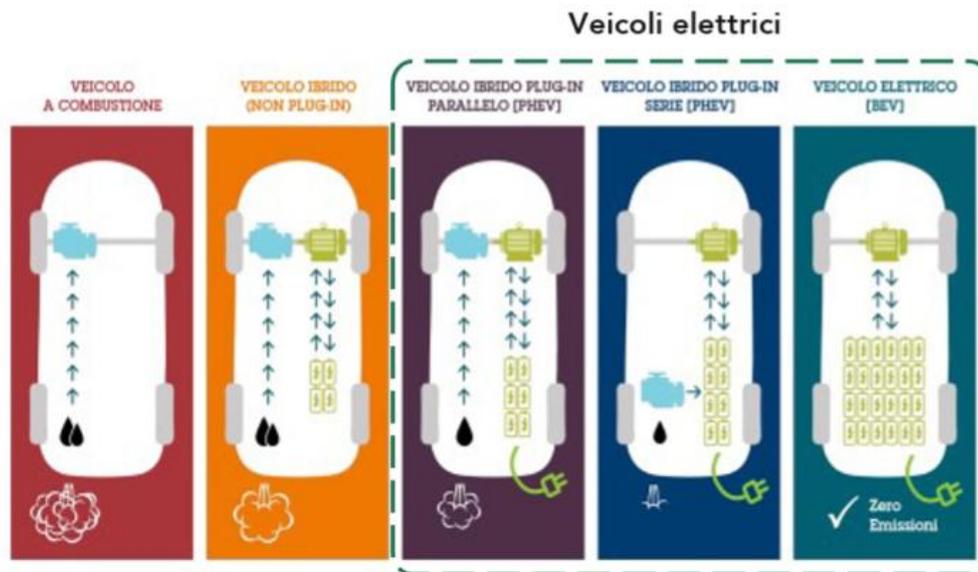


Figura 2.2 – Differenti P&ID di alimentazioni dei veicoli⁶⁵

Infatti, il generico termine “veicolo elettrico”, riassume, semplificando, un’ampia gamma di tecnologie impiegate nel settore.

Anzitutto, le auto elettriche si distinguono in due macrocategorie: quelle “pure” e quelle ad autonomia “estesa”, che a differenza delle prime, possono essere ricaricate con due modalità: tramite la presa di corrente (come le auto elettriche pure) oppure attraverso un generatore azionato da un motore a benzina. Queste ultime hanno autonomia maggiore e tempi di ricarica inferiori rispetto a quelli delle auto elettriche pure, poiché grazie al carburante liquido si gode di maggiore autonomia e il rifornimento è più breve.

Per quanto riguarda le auto elettriche “pure” riconosciamo le Electric Vehicle (Ev) e le Battery Electric Vehicle (Bev). Queste ultime sono senza motore a combustione interna, montano un propulsore elettrico che usa l’energia accumulata nella batteria di trazione e la loro autonomia può variare, fino ad arrivare ai livelli più performanti di 500 km, assicurati soprattutto dalle batterie allo stato solido. Se lo schema dell’auto elettrica “pura” è concettualmente uno solo, per le ibride ne esiste invece una grande varietà. Questo perché sulle seconde sono presenti due motori che possono essere fatti interagire in molti modi, creando tutta una serie di sottogeneri.

In generale, tecnologia di motorizzazione ibrida è caratterizzata dalla presenza di uno o più macchine elettriche che supportano il funzionamento del motore a combustione interna. Questa soluzione, a fronte di un aumento non troppo marcato del prezzo di acquisto rispetto ad un’auto tradizionale, riduce l’impatto ambientale (in termini di emissioni di CO₂) grazie al

⁶⁵ Fonte: Energy&Strategy Group, Politecnico di Milano, *Smart mobility Report 2019*, settembre 2019.

contenuto consumo di carburante. Volendo classificare le auto elettriche ibride, la prima distinzione da fare è tra Full hybrid e Plug-in hybrid. Le prime sono quelle che non hanno possibilità di caricare esternamente la batteria, e gestiscono l'energia "internamente", affidandosi alla frenata rigenerativa e al motore termico, ma si riforniscono unicamente di carburante. Le seconde sono invece quelli con batteria ricaricabile alla spina.

Esiste però un altro modo di catalogare gli ibridi (quello della Figura 2.2) che prende spunto dal modo in cui i due tipi di motori (elettrico ed endotermico) sono messi in relazione. Si parla di ibridi in parallelo e di ibridi in serie. Come suggerisce il nome, un ibrido in parallelo è uno schema in cui i due motori lavorano parallelamente: entrambi possono dare trazione alle ruote motrici, insieme oppure alternandosi, dunque sono tutti e due collegati alla trasmissione anche se ciascuno dei due può essere escluso e rimanere spento in determinati casi. Gli ibridi attuali, "full" o plug-in che siano, adottano tutti questo schema. Quello che si definisce ibrido in serie è, invece, uno schema in cui in realtà la trazione è assicurata esclusivamente dal motore elettrico, il quale è alimentato "a bordo" da un motore a combustione interna che genera energia elettrica.

Per rispondere alla domanda: "diffusione delle auto elettriche: a che punto siamo?", prima di analizzare la situazione italiana, è opportuno far riferimento al quadro mondiale ed europeo.

A livello mondiale nel 2018 sono stati immatricolati quasi 2,1 milioni di veicoli (includendo passenger car⁶⁶ e Light-Duty vehicle⁶⁷ (LDV)), sia "full electric" (BEV) che ibridi plug-in con una crescita del 78% (si stima che il 95% di tale valore sia imputabile a passenger car, solo il restante 5% a LDV) rispetto all'anno precedente. Lo stock complessivo a livello mondiale ammonta a circa 5,4 milioni di veicoli. Nel grafico sono riportate le immatricolazioni globali di veicoli elettrici nel periodo 2012-2018 e la stima per il 2019, con la percentuale sul totale dei veicoli immatricolati nello stesso anno.

⁶⁶ Veicoli utilizzati per il trasporto di otto persone al massimo, oltre al conducente, con massa a pieno carico inferiore a 3,5 tonnellate.

⁶⁷ Veicoli utilizzati per il trasporto di merci aventi massa a pieno carico fino a 3,5 tonnellate e veicoli utilizzati per il trasporto di più di otto persone, oltre al conducente, e con massa a pieno carico inferiore a 5 tonnellate.

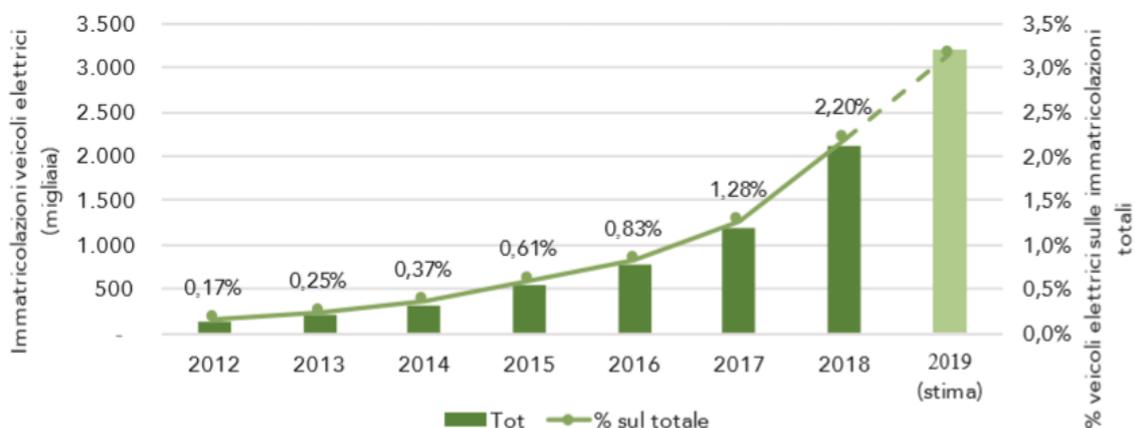


Grafico 2.3 – Immatricolazioni globali dei veicoli elettrici nel periodo 2012-2018⁶⁸

Fonte: Rielaborazione da EV Volumes

Volendo geolocalizzare le immatricolazioni di auto elettriche, è sicuramente la Cina la protagonista indiscussa nel mercato passenger car e LDV elettrici.

Nel 2018 sono stati circa 1,2 milioni i veicoli elettrici immatricolati, un valore tre volte superiore a quello europeo. L'Europa, tuttavia, si attesta al secondo posto con 400.000 unità immatricolate (+34% rispetto al 2017), seguita da Stati Uniti con 350.000 veicoli immatricolati nel 2018 (+79% rispetto al 2017) e il Giappone con 53.000 veicoli immatricolati nel 2018, con un calo del 6% rispetto all'anno precedente. Fra gli altri Paesi è interessante citare il caso del Canada e Sud Corea, che registrano rispettivamente un +124% e +134%, con immatricolazioni pari a 42.700 e 31.700 unità nel 2018.

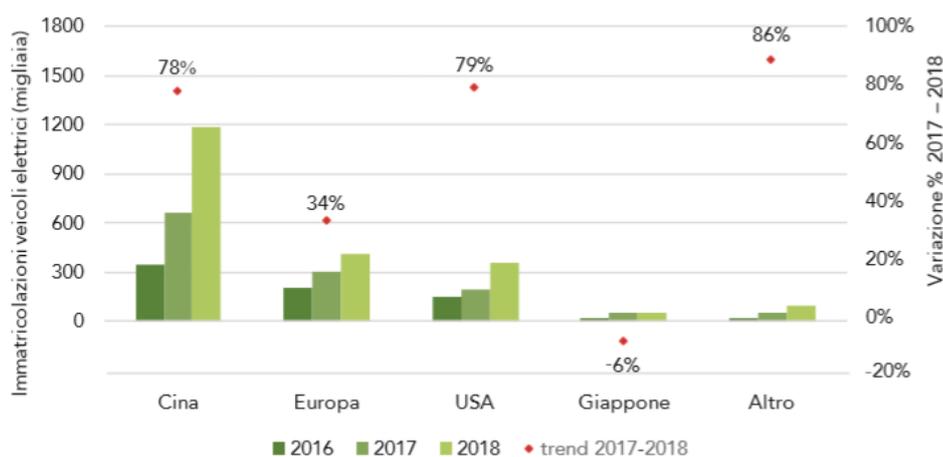


Grafico 2.4 – Immatricolazioni dei veicoli elettrici per area geografica dal 2016 al 2018⁶⁹

Fonte: Rielaborazione da EV Volumes

⁶⁸ Fonte: Energy&Strategy Group, Politecnico di Milano, *Smart mobility Report 2019*, settembre 2019.

⁶⁹ Fonte: Energy&Strategy Group, Politecnico di Milano, *Smart mobility Report 2019*, settembre 2019.

La tendenza positiva è confermata anche per il 2019, quando ci si attende che i veicoli elettrici immatricolati a livello globale saranno 3 milioni, con uno spostamento del mix di immatricolazioni da veicoli ibridi (PHEV) a quelli Full-electric, i quali, nel 2018 hanno registrato un incremento del 3% rispetto al valore raggiunto nel 2017.

2.1.1 Auto elettriche: la diffusione a livello europeo e nazionale

Restringendo il campo di analisi al solo continente europeo, nel 2018, sono state circa 384.000 le vetture elettriche immatricolate. Di seguito vengono riportati i dati relativi ai 10 Paesi europei che nello stesso anno hanno registrato il più alto numero di immatricolazioni di veicoli elettrici.

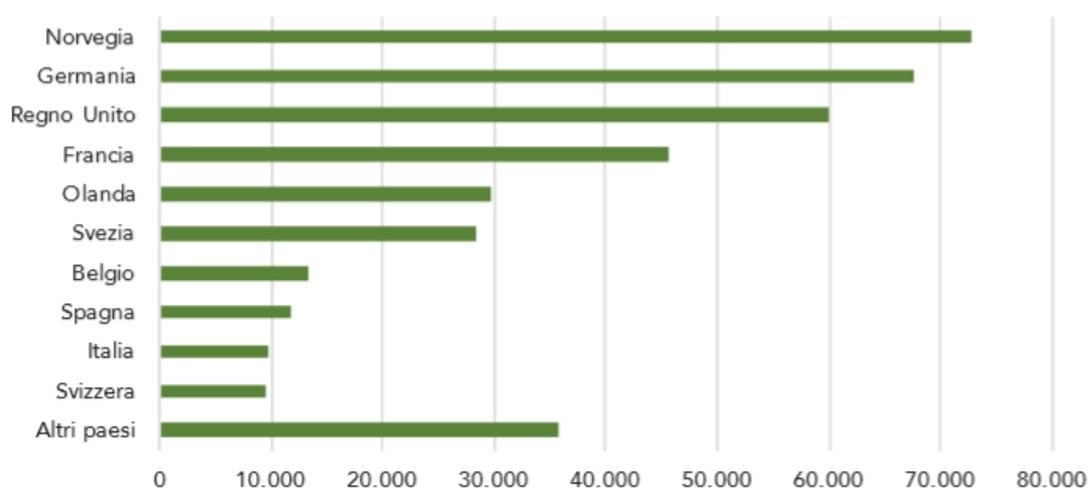


Grafico 2.5 – Immatricolazioni di auto elettriche nel 2018 in Europa⁷⁰

Fonte: Rielaborazione da ACE, dati relativi alle zone EU+EFTA

Il primo mercato europeo è la Norvegia, con più di 72.000 auto elettriche immatricolate (terzo paese a livello globale dopo Stati Uniti e Cina), con un +49% sul totale delle immatricolazioni di auto all'interno del Paese (circa il 10% in più rispetto al 2017). La Germania si attesta al secondo posto, seguita dalla Francia, rispettivamente con 60.000 e 45.000 auto elettriche immatricolate nel 2018.

La dimensione del mercato italiano delle auto elettriche (passenger car) è, invece, ancora ridotta, soprattutto se comparata con le cifre del mercato europeo e mondiale. Infatti,

⁷⁰ Fonte: Energy&Strategy Group, Politecnico di Milano, *Smart mobility Report 2019*, settembre.

nonostante un incremento del 100% rispetto al 2017, il nostro Paese si colloca comunque sul fondo della graduatoria, con poco meno di 10 mila auto elettriche immatricolate nel 2018.

A confermare il mancato slancio dello sviluppo delle passenger car elettriche in Italia e in generale nel sud dell'Europa, è il dato relativo all'incidenza percentuale delle auto elettriche sulle immatricolazioni complessive di veicoli in ciascun Paese. Dall'osservazione della figura sotto riportata, emerge una vera e propria "stratificazione" nord-sud, che vede l'incidenza percentuale delle auto elettriche sulle immatricolazioni complessive crescere da Sud a Nord dell'Europa e vede i Paesi dell'Europa meridionale (Italia e Spagna) registrare una percentuale di veicoli elettrici sul totale delle immatricolazioni al di sotto dell'unità.

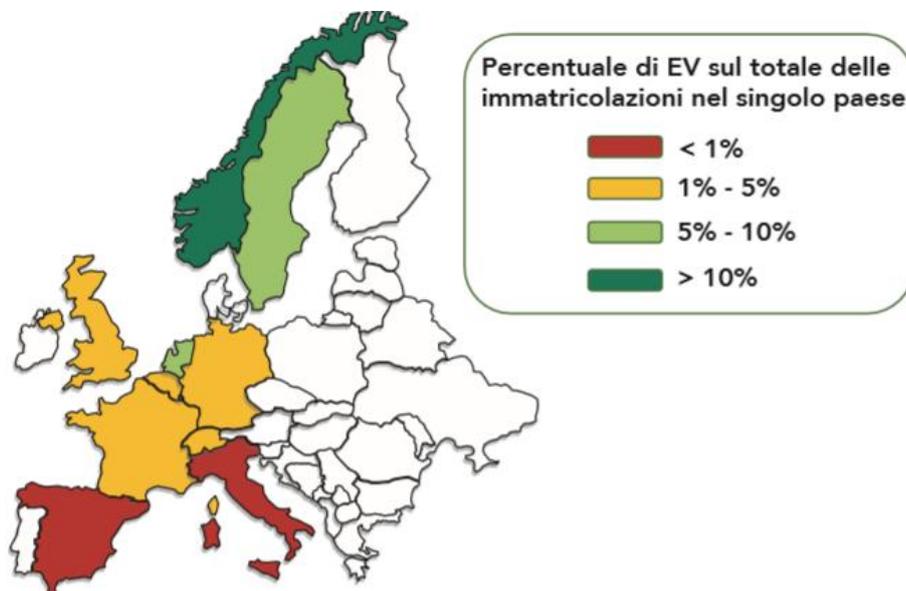


Figura 2.6– Percentuale di veicoli elettrici sul totale delle immatricolazioni nei diversi Paesi

Per comprendere l'ampiezza del distacco italiano rispetto al resto dell'Europa nella diffusione dell'auto elettrica basta analizzare la composizione del parco auto circolante. Quest'ultimo, infatti, conta circa 39 milioni di unità, di cui più del 46% sono vetture alimentate a benzina, mentre quelle alimentate a gasolio sono circa il 44%. Il restante 10% è distribuito tra vetture a benzina e GPL (doppia alimentazione) (6,2%), a benzina e metano (doppia alimentazione) (2,4%) e auto elettriche (0,06%).

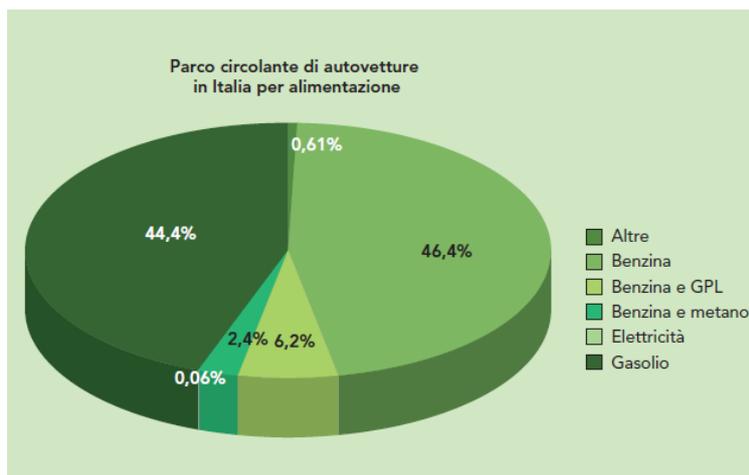


Figura 2.7 – Composizione del parco circolante di autovetture in Italia per alimentazione (2018)

Fonte: Rielaborazione da Open Parco veicoli ACI

Sono 1.923.000 le autovetture immatricolate nel 2018 (dato in calo rispetto del 3% rispetto al 2017); fra queste, circa l'80% sono vetture alimentate da carburanti tradizionali (diesel o benzina). La quota diesel diminuisce di circa il 12% rispetto all'anno precedente, ma continua a rimanere la prima alimentazione (circa il 51% delle immatricolazioni totali), parzialmente compensata da un lieve aumento delle immatricolazioni delle auto a benzina (+8%). Si assiste ad una crescita del 30% delle immatricolazioni di ibride non plug-in, mentre le PHEV e BEV registrano i maggiori incrementi (rispettivamente +60% e +150%). Ciononostante, il peso sulle immatricolazioni totali rimane ancora minimo. Nel 2018, ad esempio, è stata registrata una sola immatricolazione alimentata a idrogeno.

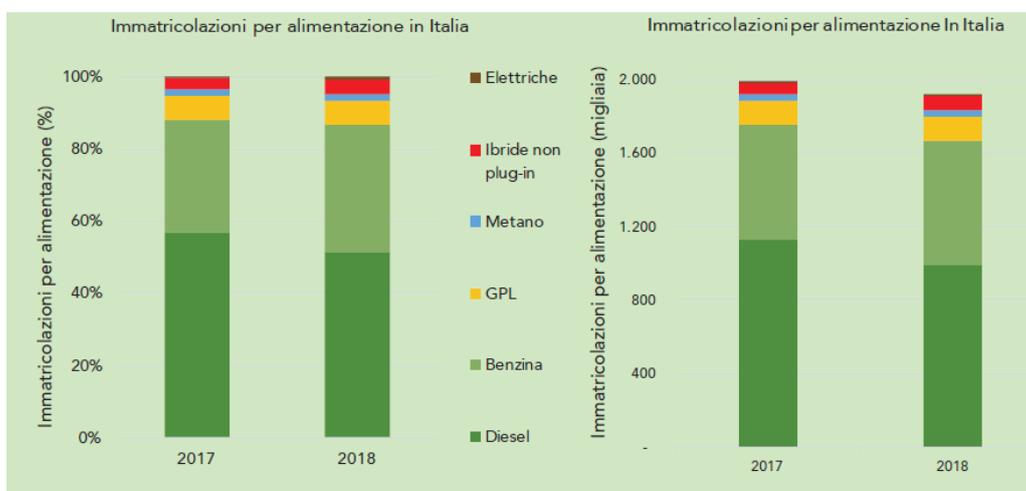


Grafico 2.8 – Immatricolazioni per alimentazione in Italia: confronto 2017-2018

Fonte: Rielaborazione da UNRAE

Per quanto riguarda le vetture elettriche, le immatricolazioni nel 2018 sono state 9.579, di cui 5.010 BEV (in aumento di quasi 1,5 volte rispetto al 2017) e 4.569 PHEV (+60% rispetto al 2017). È chiaro che il dato del 2018, se confrontato con le immatricolazioni di veicoli elettrici degli anni precedenti (Grafico 34), risulta incoraggiante, ma ancora lontano dalle cifre delle unità immatricolate nello stesso anno in altri Paesi europei, ad esempio la Norvegia (72.000 unità) o la Germania (60.000 unità). In termini relativi si tratta dello 0,5 % del totale delle immatricolazioni, più che il doppio rispetto all'anno precedente. Si stima, dunque, che il totale dei veicoli elettrici circolanti in Italia, a fine 2018, sia pari a 22 mila unità.

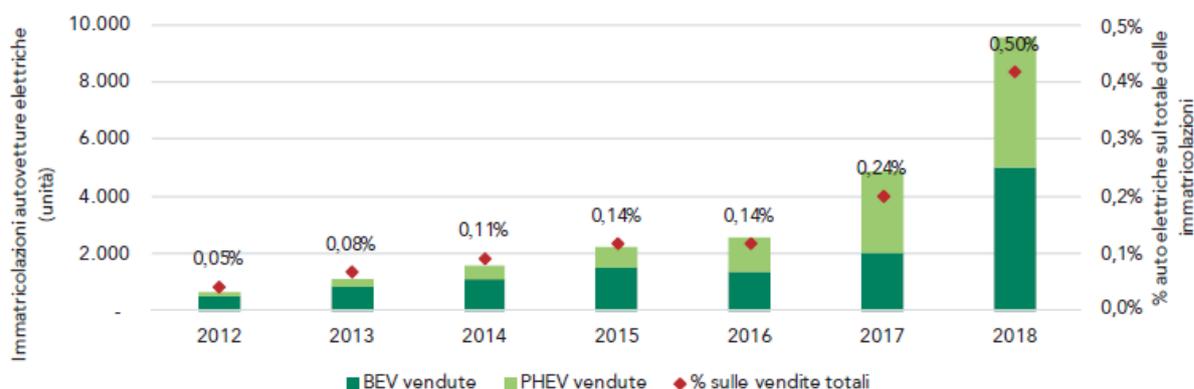


Grafico 2.9 – Immatricolazioni di auto elettriche in Italia dal 2012 al 2018

Fonte: Rielaborazione da UNRAE

Anche per il 2019 la tendenza positiva viene confermata. Nei primi sette mesi dell'anno le immatricolazioni di auto elettriche “pure” (BEV) in Italia sono cresciute del 113% rispetto allo stesso arco temporale dell'anno precedente (2018). Da gennaio a luglio 2019, le immatricolazioni di auto elettriche “pure” sono state 5.900, superando di quasi 900 unità le immatricolazioni di auto elettriche registrate nell'intero 2018. Dopo un incremento limitato registrato nel primo trimestre 2019 rispetto allo stesso periodo del 2018 (+50% gennaio 2019, +2% febbraio 2019 e + 49% marzo 2019), nei mesi successivi sono stati registrati tassi di crescita molto più elevati, effetto diretto dell'entrata in vigore di misure volte all'incentivazione all'acquisto di veicoli green.

L'ecobonus, misura promossa dal Ministero dello Sviluppo economico, con l'obiettivo di incentivare l'acquisto di veicoli a basse emissioni, ha sicuramente trainato la crescita delle immatricolazioni green. Nel solo mese di aprile 2019 (le richieste per ricevere l'ecobonus sono state aperte il 9 aprile 2019) le immatricolazioni hanno superato le 1.000

unità, dato quattro volte quello registrato ad aprile 2018. A giugno 2019 si sono superate le 1.400 unità, più del triplo rispetto a giugno 2018, a luglio le unità sono state, invece, poco meno di 950. L’osservazione del grafico relativo al confronto delle immatricolazioni mensili nel 2017, nel 2018 e i primi mesi del 2019 restituisce, anche visivamente, l’impatto positivo dell’ecobonus, a sostegno della tesi che lo sviluppo di una nuova mobilità nel nostro Paese non possa prescindere da strumenti di incentivazione diretta, in grado di modificare la domanda di mobilità degli utenti e le loro abitudini di consumo.

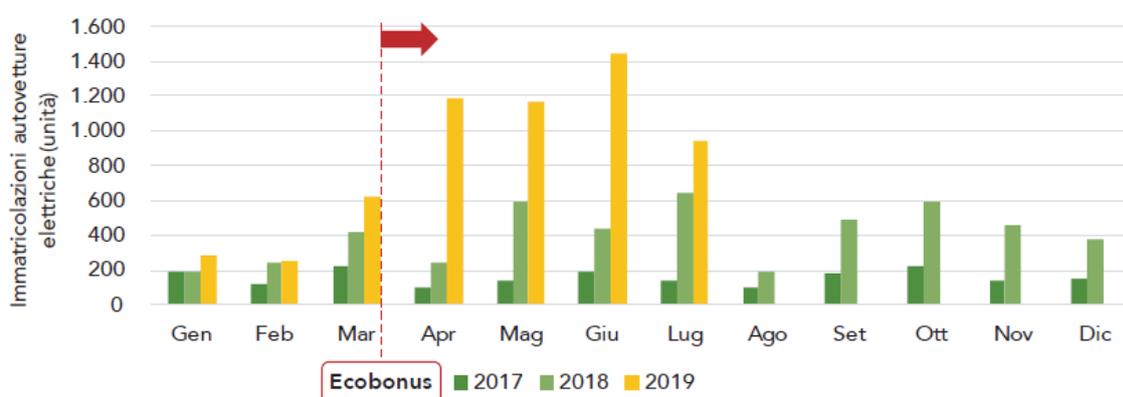


Grafico 2.10 – Immatricolazioni mensili di auto elettriche “pure”: confronto 2017-2018 e primi mesi del 2019

Fonte: Rielaborazione da UNRAE

Infine, i dati più recenti, pubblicati da Motus-E, per il 2020, mostrano una crescita significativa soprattutto nel mese di giugno 2020. Le BEV hanno fatto registrare un aumento del 52% (2.226 vs. 1.465) mentre le PHEV hanno segnato un eccezionale +311,65% (1.626 vs. 395), confrontando giugno 2020 e giugno 2019. Questo aumento, da un certo punto di vista, potrebbe far ipotizzare uno spostamento dei consumatori verso veicoli comunque parzialmente elettrificati. Il totale BEV più PHEV fa registrare un aumento del 107% mensile ed un aumento del 108,31% anno su anno. In particolare, nei primi 6 mesi del 2020 sono state vendute in 9.946 BEV, quasi quanto quelle di tutto il 2019. Dunque, l’obiettivo di scenario di 20.000 BEV ipotizzato da Motus-E, entro la fine dell’anno, potrebbe essere raggiunto, nonostante la pandemia da Covid-19. Nella tabella sotto riportata, i dati riportati sembrano collocare l’Italia lungo la strada giusta: quella della riduzione del cosiddetto “*electric divide*”, che finora ha caratterizzato lo sviluppo della e-mobility nella Penisola.

ANALISI DI MERCATO	GIUGNO 2020	GIUGNO 2019	DIFF. MESE %	YTD 2020	YTD 2019	DIFF. YTD %	ANALISI DI MERCATO
BEV	2.226	1.465	51,95%	9.946	5.059	96,60%	BEV
PHEV	1.626	395	311,65%	5.773	2.487	132,13%	PHEV
BEV + PHEV	3.852	1.860	107,10%	15.719	7.546	108,31%	BEV + PHEV
PERCENTUALE SU TUTTE LE ALIMENTAZIONI	2,90%	1,08%	1,82%	2,68%	0,70%	1,99%	PERCENTUALE SU TUTTE LE ALIMENTAZIONI
TUTTE LE ALIMENTAZIONI	132.983	172.569	-22,94%	585.750	1.085.489	-46,04%	TUTTE LE ALIMENTAZIONI

Tabella 9– Stato del mercato delle auto elettriche di giugno 2020

Fonte: dati Motus-E

2.2 Politiche pubbliche e strategie di incentivazione per la mobilità sostenibile

Lo sviluppo e la definizione delle misure di incentivazione per la mobilità sostenibile devono basarsi su un’attenta identificazione degli obiettivi e delle strategie che tali misure puntano a raggiungere. Questo aspetto è indispensabile ai fini della definizione di un approccio coerente, efficace ed efficiente.

Negli ultimi anni sia a livello europeo che nazionale gli Stati hanno introdotto una serie di politiche che si servono di strumenti diretti e indiretti volti ad incoraggiare la diffusione dei veicoli green e più in generale una nuova idea di mobilità (Smart mobility). La definizione degli obiettivi da parte dei policy maker nazionali, è stata articolata lungo tre dimensioni fondamentali: la de-carbonizzazione del settore trasporti, il miglioramento della qualità dell’aria nei contesti urbani e, infine, la dimensione economica, con riferimento all’impatto economico sul sistema nel suo complesso. A queste dimensioni sono stati connessi specifici obiettivi, ad esempio, la riduzione delle emissioni di CO2 prodotte dal settore trasporti o il miglioramento della competitività del settore automotive, incentivando la ricerca per favorire lo sviluppo di nuove tecnologie per la produzione e l’alimentazione di mezzi di trasporto sostenibili.

In termini generali è possibile dire che dal punto di vista delle strategie, le macroaree di intervento sono essenzialmente tre⁷¹:

- I. Avoiding: eliminare le inefficienze ovvero gli spostamenti non strettamente necessari, operando attraverso la pianificazione urbana integrata, la gestione della domanda dei trasporti, utilizzando moderni sistemi di comunicazione o nuovi sistemi di lavoro (smart working);

⁷¹ Tavolo per la mobilità Sostenibile, Presidenza del Consiglio dei ministri (2017), “*Elementi per una roadmap della mobilità sostenibile: Inquadramento generale e focus sul trasporto stradale*”.

2. **Shifting**: orientare gli utenti verso modalità di viaggio più efficienti e sostenibili, o combinazioni di modi, capaci di favorire la condivisione della domanda di mobilità di più persone;
3. **Improving**: aumentare le performance ambientali dei trasporti, attraverso interventi tecnologici, sistemi regolatori o di pricing e investimenti infrastrutturali, al fine di assicurare l'accessibilità alle aree urbane che maggiormente generano domanda.

La definizione delle macroaree d'azione consente di definire meglio le specifiche strategie attuabili dal policy maker.

Una prima strategia è quella che prevede il rinnovo del parco di autovetture. Gli effetti attesi di questa scelta riguardano certamente la riduzione delle emissioni di CO₂, ma anche il rilancio della filiera industriale. In questo caso, particolare rilevanza è assunta dagli strumenti e dai criteri utilizzati per stimolare le dinamiche di rinnovo del parco.

Altra strada percorribile, è quella che vede il policy maker impegnato in una strategia che punta alla realizzazione dell'infrastruttura di ricarica o di distribuzione carburante necessaria ai veicoli a ridotto impatto ambientale. La costruzione dell'infrastruttura necessaria, essendo quest'ultima un fattore abilitante, può dare il giusto stimolo alla diffusione dei veicoli green. È chiaro che maggiore sarà il grado di coordinamento con la strategia precedente e maggiori saranno i benefici.

Altre strategie per una mobilità sostenibile prevedono la pianificazione e l'integrazione dei sistemi di mobilità e il supporto alla ricerca e sviluppo. L'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂, infatti, può essere raggiunto non solo attraverso una strategia che punti al rinnovo del parco veicolare, ma anche attraverso lo sviluppo di una nuova offerta di mobilità, più vicina alle esigenze dell'utente/cittadino, attraverso l'ottimizzazione delle risorse già esistenti senza diminuire l'accessibilità del territorio e la libertà di mobilità degli individui, lasciando invariata la flessibilità (che, nel Capitolo 1 si è detto essere il motivo per cui si preferisce il trasporto individuale) e aumentando la sostenibilità.

All'interno di questo quadro concettuale, in cui obiettivi e strategie presentano una forte interconnessione funzionale, si possono identificare misure (o mix di misure) che costituiscono lo strumento operativo necessario al raggiungimento degli obiettivi nell'ambito delle strategie prescelte dal policy maker. L'utilizzo di uno degli strumenti che verranno di seguito elencati, non esclude la possibilità di essere combinato assieme ad un altro, per ottenere una maggiore efficienza e rendere la policy maggiormente incisiva:

- Incentivi economici diretti e indiretti: i primi dispiegati in fase di acquisto, direttamente erogati all'acquirente o come sconto offerto dal venditore, mentre i secondi espressi o in fase di acquisto (tassa di registrazione del mezzo, IVA o altro) o in fase di possesso (riduzione o eliminazione della tassa di circolazione). Questo secondo approccio (incentivo indiretto) si differenzia dal primo sia per quanto riguarda le modalità e il meccanismo di finanziamento con risorse pubbliche, che in termini di tempistica di erogazione e conseguentemente di impatti nel breve periodo. Nel lungo periodo, invece, entrambi consentono di raggiungere, in misura uguale, l'obiettivo di riduzione delle emissioni di CO₂ del settore trasporti.
- Disincentivi economici ai veicoli inquinanti: i veicoli più inquinanti possono essere soggetti ad una tassazione (in acquisto o in possesso) maggiore, costituendo un sistema di "penalizzazione" il cui extra gettito derivato può essere utilizzato per incentivare l'acquisto di veicoli a basso impatto ambientale. Al fine di massimizzare l'impatto di questo strumento è necessario, in un'ottica di medio periodo, stabilire un legame tra il calcolo del "Bonus/Malus" e il chilometraggio percorso, così da evitare distorsioni nell'applicazione.
- Limitazione alla circolazione: introdurre forme di limitazione alla circolazione dei veicoli maggiormente inquinanti. Tale strumento può avere declinazioni diverse a seconda che le misure siano introdotte a livello nazionale, locale o regionale. Questo meccanismo può incentivare comportamenti virtuosi da parte degli utenti privati ma anche delle aziende, considerando, ad esempio, la possibilità di scambiare o monetizzare i diritti di emissione o, più semplicemente, incentivando l'utilizzo di mezzi di trasporto individuali green (bici o monopattini elettrici) o collettivi.
- Politiche di traffic management e sviluppo della mobilità collettiva: questo tipo di misure si sostanzia in un mix di azioni puntuali, ad esempio: la definizione di aree interdette ad alcuni veicoli, corsie o accessi preferenziali, sviluppo di sistemi di mobilità condivisa. Tali azioni devono essere coordinate da uno strumento di pianificazione dedicato, ad esempio un Piano Urbano della Mobilità Sostenibile (PUMS), ovvero un piano strategico che si basa sugli strumenti di pianificazione esistenti e tiene in considerazione i principi di integrazione, partecipazione e valutazione per soddisfare le necessità di

mobilità delle persone e delle merci, con l'obiettivo di migliorare la qualità della vita nelle città e nei loro dintorni.

- Sostegno all'infrastruttura di ricarica/distribuzione per una realizzazione diretta o finanziata totalmente o in parte dal pubblico e realizzata da privati delle reti di distribuzione o di ricarica sia pubbliche che private.
- Campagne di public procurement, di comunicazione e informazione: il contributo degli Enti pubblici allo sviluppo di forme di mobilità a basso impatto ambientale può generare effetti rilevanti sia in termini di consapevolezza dei cittadini che di stimolo al mercato. A ciò deve essere sommato l'impegno della pubblica amministrazione in campagne di comunicazione e informazione volte a rendere noti i benefici in termini economici e soprattutto ambientali di mezzi di trasporto sostenibili.
- Finanziamento di programmi di ricerca e sviluppo: le misure dedicate al finanziamento delle attività di ricerca costituiscono un elemento strategico delle policy di promozione e sostegno della mobilità sostenibile.

A livello europeo sono molti gli strumenti di incentivazione diffusi per lo sviluppo della mobilità a basse emissioni. Nella figura sotto riportata è sintetizzato il quadro degli incentivi ai veicoli elettrici classificati in sussidi all'acquisto, al possesso, supporto alle infrastrutture ed incentivi locali. Il quadro che emerge restituisce da un lato l'eterogeneità degli approcci seguiti e dall'altro l'impegno più o meno assiduo nell'incentivare lo sviluppo di una mobilità green. Tutti i Paesi, ad eccezione del Liechtenstein, della Lituania e della Slovenia, hanno introdotto almeno due misure (più o meno generose) a sostegno della diffusione dei veicoli elettrici.

	PURCHASE SUBSIDIES	OWNERSHIP BENEFITS	BUSINESS AND INFRASTRUCTURE SUPPORT	LOCAL INCENTIVES
AUSTRIA	✓	✓	✓	✓
BELGIUM	✓	✓	✓	✓
BULGARIA	✓	✓		✓
CROATIA	✓		✓	
CYPRUS		✓		✓
CZECH REPUBLIC	✓	✓	✓	
DENMARK	✓	✓	✓	✓
ESTONIA			✓	✓
FINLAND	✓	✓	✓	
FRANCE	✓	✓	✓	✓
GREECE	✓	✓		✓
GERMANY	✓	✓	✓	✓
HUNGARY	✓	✓		✓
ICELAND	✓	✓	✓	✓
IRELAND	✓	✓	✓	✓
ITALY	✓	✓	✓	✓
LATVIA	✓	✓		✓
LIECHTENSTEIN				
LITHUANIA	✓			✓
LUXEMBOURG	✓		✓	
MALTA	✓	✓	✓	✓
NETHERLANDS	✓	✓	✓	✓
NORWAY	✓	✓	✓	✓
POLAND		✓		
PORTUGAL	✓	✓	✓	✓
ROMANIA	✓	✓		
SLOVAKIA		✓		
SLOVENIA	✓			✓
SPAIN	✓	✓	✓	✓
SWEDEN	✓	✓	✓	✓
SWITZERLAND	✓	✓	✓	✓
TURKEY	✓	✓	✓	
UNITED KINGDOM	✓	✓	✓	✓

Tabella 10 – Misure di incentivazione alla diffusione dei veicoli elettrici in Europa

Fonte: European Environment Agency – “Electric vehicles in Europe”, report no. 20/2016

2.2.1 *Gli incentivi all’acquisto delle auto elettriche in Italia*

Nel corso del triennio 2013-2015, in Italia è stato proposto uno schema di incentivazione per l’acquisto dei veicoli a basse emissioni complessive (BEC), basato su tre scaglioni di emissioni di CO₂, a ognuno dei quali corrispondeva una diversa misura di incentivazione. Gli incentivi, fino a un massimo di 5.000 euro erano ripartiti in parti uguali tra il contributo statale e uno sconto praticato dal veditore. Nella tabella sono riportati anche i fondi totali stanziati in ciascun anno.

	2013	2014	2015
Veicoli ≤ 50 gCO₂/km	20% prezzo d'acquisto (max 5.000 euro)	20% prezzo d'acquisto (max 5.000 euro)	15% prezzo d'acquisto (max 3.500 euro)
Veicoli 51-95 gCO₂/km	20% prezzo d'acquisto (max 4.000 euro)	20% prezzo d'acquisto (max 4.000 euro)	15% prezzo d'acquisto (max 3.500 euro)
Veicoli 96-120 gCO₂/km	20% prezzo d'acquisto (max 2.000 euro)	20% prezzo d'acquisto (max 2.000 euro)	15% prezzo d'acquisto (max 1.800 euro)
Fondi stanziati	40 milioni di euro	35 milioni di euro (poi divenuti 63,4 grazie alla riassegnazione delle risorse non utilizzate nel 2013)	45 milioni di euro (azzerati dalla Legge di Stabilità 2015)

Tabella 11– Incentivazione ai veicoli a basse emissioni in Italia dal 2013 al 2015

Gli incentivi erano rivolti all'acquisto di tutte le tipologie di veicoli aziendali (autovetture, veicoli commerciali, ciclomotori, motocicli, quadricicli) con emissioni di CO₂ inferiori ai 120 g/km e a basse emissioni complessive, alimentati quindi a GPL, metano e biometano, biocombustibili oltre che ad energia elettrica. Una parte delle risorse era poi destinata all'acquisto di veicoli a basse emissioni di CO₂ inferiori ai 95 g/km da parte di tutte le categorie di acquirenti, compresi i privati. Ma a differenza di quanto avveniva per l'acquisto di veicoli aziendali, per i quali sussisteva il vincolo della rottamazione di un veicolo di pari categoria di quello incentivato, con più di 10 anni di anzianità e in possesso dell'impresa da più di 12 mesi, i privati potevano acquistare liberamente usufruendo dell'incentivo.

Il regime di incentivazione prese avvio il 14 marzo 2013. Il giorno successivo, l'altissimo numero di prenotazioni da parte dei rivenditori fece esaurire, in un solo giorno, le prenotazioni degli incentivi (circa 3 milioni di euro) destinate a tutte le categorie di acquirenti, compresi i privati), per i veicoli con emissioni compresa tra 50 e 95 gCO₂/km, senza vincolo di rottamazione. Rimanevano circa 600.000 euro per i veicoli privati sotto i 50 gCO₂/km, mentre i fondi per le imprese, con vincolo di rottamazione, rimasero pressoché intatti. Nel maggio 2014 sono state stanziati altri 63,4 milioni di euro per gli incentivi del 2014, che includevano le risorse inutilizzate l'anno precedente. Tuttavia, il 19 maggio 2014, come era già avvenuto l'anno precedente, l'elevato numero di prenotazioni provocò, in pochi giorni, l'esaurimento degli incentivi destinati a tutte le categorie di acquirenti, sia nella fascia

inferiore a 50 gCO₂/km, che in quella compresa fra 50 e 90 gCO₂/km. Anche per il 2014 rimaneva bassa la richiesta da parte di aziende e liberi professionisti, in considerazione dell'obbligo di rottamazione e dei suoi criteri evidentemente restrittivi, eliminati poi nel 2014 dal decreto Sblocca Italia, che consentiva anche ai veicoli destinati ad uso promiscuo (non più solo aziendale) di poter beneficiare degli incentivi.

I dati indicano un totale di veicoli incentivati pari a 2.653 nel 2013 e 13.102 nel 2014. Di questi ultimi più di 11.000 sono nella fascia di emissioni compresa fra 50 e 95 g/km e 1.600 circa sono elettrici (autovetture e quadricicli). Come riporta la Tabella 11, alcune delle risorse sono rimaste poi inutilizzate, proprio in considerazione della già evidenziata rigidità dei criteri e delle modalità di accesso agli incentivi.

Inoltre, le modifiche introdotte in “corso d'opera”, per favorire l'incontro tra domanda e offerta, non hanno avuto tempo sufficiente per produrre i loro effetti. Infatti, la Legge di stabilità del 2015 ha azzerato la dotazione finanziaria per gli incentivi BEC nell'anno 2015, eliminando, con un anno di anticipo, il sistema di incentivazione sopra descritto.

All'interno della Legge di stabilità 2016 sono state poi introdotte una serie di nuove misure incentivanti, ancora una volta con l'obiettivo di stimolare modalità alternative di trasporto. A titolo di esempio, fra i sistemi incentivanti introdotti compare il “Ferrobonus”, ovvero un contributo per il trasporto ferroviario intermodale, in arrivo e in partenza da nodi logistici e portuali in Italia.

Altri sono stati gli incentivi proposti negli anni, fino alla Legge di Bilancio 2019, che ha introdotto un sistema di incentivi all'acquisto di autovetture a ridotte emissioni, il già citato “Ecobonus”, con l'obiettivo di sostenere il ricambio del parco auto circolante. Le agevolazioni introdotte sono valide per le autovetture nuove con un prezzo di listino (ufficiale) della casa automobilistica inferiore a 50.000 euro (iva esclusa). La soglia di prezzo fa sì che l'incentivo riguardi l'80% dei 28 modelli BEV e il 40% dei 34 modelli PHEV attualmente presenti sul mercato italiano. I fondi stanziati ammontano a 60 milioni per il 2019 e 70 milioni per il 2019 e il 2020, per le autovetture immatricolate fra il 1° marzo 2019 e il 31 dicembre 2021.

Anche in questo caso l'ammontare dell'incentivo è in funzione del livello di emissioni dell'autovettura e dell'eventuale valore della rottamazione. La tabella sotto riportata riassume quanto appena detto con le relative cifre.

Emissioni	Contributi con rottamazione	Contributi senza rottamazione
0-20 gCO ₂ /km	6.000 €	4.000 €
21-70 gCO ₂ /km	2.500 €	1.500 €

Tabella 12 – “Ecobonus” 2019 in cifre

Questo sistema di incentivazione consente di ridurre dal 5 al 23% il costo dei veicoli BEV e del 4-16% il costo d’acquisto dei veicoli PHEV. L’incentivo, in considerazione dei dati riportati nel paragrafo relativo alla diffusione delle auto elettriche in Italia, rappresenta un fattore positivo, in grado di smuovere il mercato delle vetture elettriche pure e plug-in, nonostante permanga una barriera economica importante, se si considera l’alto costo di partenza delle vetture in questione.

In aggiunta a questo schema di incentivazione la Legge di Bilancio 2019 ha introdotto la cosiddetta “Ecotassa”, un disincentivo economico ai veicoli inquinanti. Chiunque immatricoli un’autovettura nuova dal 1° marzo 2019 e il 31 dicembre 2021 con emissioni superiori a 160 gCO₂/km è costretto al pagamento di una tassa proporzionale al numero di grammi di CO₂ emessi per km eccedenti i 160 CO₂ g/km. Da ultimi, il Decreto Rilancio⁷², e il recente Decreto Agosto⁷³, hanno aumentato le quote di sconto governativo per le auto elettriche/ibride plug-in, ma anche per le Euro 6 a benzina e gasolio. La misura ha come obiettivo non solo quello di favorire la diffusione delle auto elettriche e la transizione verso modalità di trasporto green, ma soprattutto rilanciare il mercato automobilistico, in grave crisi dopo il lockdown di marzo e aprile.

Anche in questo caso le fasce di incentivo sono differenti in base alle emissioni. Per le auto elettriche pure, con emissioni di CO₂ tra 0 e 20 g/km si hanno 10.000 di sconto con rottamazione, 6.000 senza rottamazione. Per le auto ibride plug-in con emissioni di CO₂ tra 21 e 60 g/km si hanno, invece, 6.500 euro di incentivo con la rottamazione, 3.500 euro senza rottamazione.

L’analisi degli incentivi alla diffusione di auto elettriche in Italia non è completa senza far riferimento alle misure introdotte a livello regionale e locale.

Fra le regioni spicca il caso del Friuli-Venezia Giulia, che offre un contributo per la rottamazione delle autovetture a benzina Euro 0, Euro 1 o le autovetture a gasolio Euro 0, Euro 1, Euro 2 e 3 e il contestuale acquisto di auto elettriche, un incentivo che va dai 2.000 euro ai 5.000 euro a seconda che l’autovettura sia usata, nuova o a km 0.

⁷² Decreto-Legge 19 maggio 2020, n.34.

⁷³ Decreto-Legge 13 agosto 2020, n.104.

Rimanendo nell'area nord della penisola, la provincia autonoma di Trento, offre un contributo rivolto sia ai privati che alle aziende, pari a 6.000 euro per autoveicoli BEV e 4.000 euro per i veicoli PHEV, di cui 2.000 sono una riduzione rispetto al prezzo di listino effettuata direttamente dai venditori che aderiscono alla convenzione della provincia. Sia nel caso del Friuli che della provincia di Trento, il contributo è cumulabile con altri incentivi nel limite del 100% della spesa sostenuta per l'acquisto della nuova autovettura. Vi sono poi altre due regioni che offrono incentivi per le sole aziende: il Piemonte e la Sardegna. La regione Piemonte offre un incentivo diretto all'acquisto di autovetture BEV e PHEV erogato contestualmente alla rottamazione di un'autovettura alimentata a benzina, benzina e metano, benzina e GPL, Euro 0, 1 o alimentata a diesel Euro 0, 1, 2, 3, 4. L'incentivo ammonta ad una cifra compresa fra i 6.000 e gli 8.000 euro per autovetture BEV, fra i 4.000 e i 6.000 per le autovetture PHEV.

Per quanto riguarda la Sardegna, il contributo è riservato, come in Piemonte, alle sole aziende, in questo caso a quelle che operano nel territorio regionale da almeno 5 anni e che decidono di sostituire un'autovettura di proprietà con una elettrica pura (BEV). Gli incentivi coprono fino al 75% del prezzo di listino, per un massimo di 15.000 euro. Anche in questo caso, come per i precedenti, il contributo regionale è cumulabile con quello statale. Le altre regioni italiane non hanno previsto incentivi all'acquisto di auto elettriche. Come si è detto, anche a livello locale possono essere promosse politiche volte ad incentivare l'acquisto di auto elettriche.

Dall'analisi che ha riguardato tutti i capoluoghi della Penisola è emerso che vi è solo una amministrazione locale che si è adoperata per mettere a disposizione risorse da impiegare per sostenere gli utenti che intendono acquistare veicoli green: il comune di Milano. L'incentivo consiste in un contributo all'acquisto che copre fino al 50% del costo totale, fino a 4.000 euro per l'acquisto di un veicolo elettrico sia BEV che PHEV nuovo e fino a 2.000 euro per l'acquisto di un veicolo elettrico usato, ma non è cumulabile con altri incentivi.

2.2.2 Gli incentivi economici a supporto dell'utilizzo delle auto elettriche: il ruolo delle Regioni

In aggiunta alla rassegna di incentivi nazionali, regionali e locali all'acquisto dei veicoli elettrici, si ritiene utile fornire una panoramica degli altri provvedimenti economici a supporto dell'utilizzo delle autovetture elettriche in Italia.

Fra questi provvedimenti rientrano: l'esenzione dal pagamento della tassa di circolazione (cosiddetto "bollo") e le modalità privilegiate di accesso ai parcheggi e zone a traffico limitato. Tali agevolazioni rendono il Total Cost of Ownership (TCO), ovvero il costo

di un veicolo lungo tutta la vita utile, più basso, a fronte, però, degli alti costi sostenuti al momento dell'acquisto (che continuano a rappresentare una delle principali barriere all'acquisto dei veicoli elettrici).

Per quanto concerne l'esenzione dal pagamento del bollo, le regioni italiane, dopo l'emanazione della sentenza n.122 del 20 maggio 2019 della Corte costituzionale, hanno piena autonomia nello stabilire le esenzioni della tassa di circolazione.

In tutte le Regioni Italiane le autovetture ad alimentazione esclusivamente elettrica (BEV) godono dell'esenzione del pagamento del bollo per cinque anni a decorrere dalla data di prima immatricolazione. Al termine dei cinque anni è prevista una tassa pari ad un quarto dell'importo previsto per le corrispondenti autovetture a benzina. Unica eccezione è il Piemonte, dove le BEV sono esentate in maniera permanente dal pagamento del bollo.



Regione	Capoluogo di provincia	Parcheggio gratuito su strisce blu	Accesso gratuito ZTL
Piemonte	Cuneo	No	Sì
	Torino	No	Sì
	Vercelli	Sì	No
Valle d'Aosta	Aosta	Sì	Sì
Lombardia	Bergamo	No	Sì
	Brescia	No	Sì
	Lecco	No	No
	Milano	Sì	Sì
	Varese	Sì	No
Trentino Alto Adige	Bolzano	No	Sì
	Trento	No	Riduzione del 50%
Friuli Venezia Giulia	Udine	Sì	Sì
Veneto	Padova	No	Sì
	Treviso	Sì	Sì
	Venezia	No	Sì
	Verona	Sì	Sì
	Vicenza	Sì	No
Emilia Romagna	Bologna	Sì	Sì
	Cesena	Sì	Sì
	Ferrara	Sì	Sì
	Forlì	Sì	Sì
	Modena	Sì	Sì
	Parma	No	Sì
	Piacenza	No	Sì
	Ravenna	Sì	Sì
Reggio Emilia	Sì	Sì	
Liguria	Rimini	No	Sì
	Genova	No	No
	La Spezia	Sì	Sì
Toscana	Arezzo	Sì	Sì
	Firenze	Sì	Sì
	Livorno	No	Sì
	Lucca	Sì	No
	Massa	No	Sì
	Siena	No	Sì
Umbria	Perugia	Sì	Sì
	Terni	No	Sì
Marche	Ancona	Sì	No
	Pesaro	No	Sì
Lazio	Roma	Sì	Sì
	Latina	No	Sì
Basilicata	Matera	No	Sì
Campania	Caserta	Sì	Sì
	Napoli	Sì	Sì
	Salerno	Sì	Sì
Puglia	Brindisi	Sì	Sì
	Lecce	No	Sì
	Taranto	No	Sì
Sicilia	Agrigento	No	Sì
	Catania	Sì	Sì
	Palermo	No	Sì
	Siracusa	Sì	Sì
Sardegna	Cagliari	Sì	Sì
	Sassari	No	Sì

Tabella 13– Capoluoghi di provincia che offrono parcheggio gratuito o a costo ridotto su strisce blu o accesso gratuito alla ZTL alle auto elettriche (2019)

Fonte: Rielaborazione da Renault

Anche in questo caso il quadro è piuttosto eterogeneo. Tale eterogeneità non consente di fare delle considerazioni generali che individuino una tendenza univoca ad esempio fra capoluoghi delle Regioni del Nord e del Sud della Penisola. Per avere una visione d'insieme, è necessario tenere in considerazione la presenza a livello regionale sia degli incentivi all'acquisto delle auto elettriche sia degli incentivi all'utilizzo di queste ultime, con particolare riferimento alle auto elettriche "pure" (BEV).

La tabella riporta un ranking delle Regioni sulla base della presenza o meno di questi incentivi. Ad ogni incentivo analizzato in precedenza viene attribuito un peso-punteggio, calibrato sulla base dell'incidenza relativa di ciascuno sul Total Cost of Ownership:

- Incentivi all'acquisto: peso 6
- Tassa di circolazione ("bollo"): peso 2
- Parcheggio gratuito su strisce blu: peso 1
- Accesso gratuito Zona a Traffico Limitato (ZTL): peso 1

Il punteggio varia invece da 0 a 1 in base alla generosità della misura. Ad esempio, per gli incentivi all'acquisto il punteggio è:

- 0 in assenza di incentivi
- 0,25 se l'incentivo è riservato solo alle auto aziendali
- 0,5 se l'incentivo è < 4.000 euro e legato alla rottamazione
- 0,75 se l'incentivo è ≥ 4.000 euro e legato alla rottamazione
- 1 se l'incentivo è ≥ 4.000 euro e non legato alla rottamazione

Regione	Incentivi all'acquisto (PESO = 6)	Tassa di circolazione (PESO = 2)	Parcheggio gratuito su strisce blu (PESO = 1)	Accesso gratuito ZTL (PESO = 1)	PUNTEGGIO TOTALE (MAX = 10)
Abruzzo	0	0,75	0	0	1,5
Basilicata	0	0,75	0	0,5	2
Calabria	0	0,75	0	0	1,5
Campania	0	0,75	1	1	3,5
Emilia Romagna	0,5	0,75	0,75	1	6,25
Friuli Venezia Giulia	0,75	0,75	0,5	0,5	7
Lazio	0	0,75	1	1	3,5
Liguria	0	0,75	0	1	2,5
Lombardia	0	0,75	0,75	0,75	3
Marche	0	0,75	0,5	0,5	2,5
Molise	0	0,75	0	0	1,5
Piemonte	0,25	1	0	0,75	4,25
Puglia	0	0,75	0	0,5	2
Sardegna	0,25	0,75	0,5	0,75	4,25
Sicilia	0	0,75	0,5	0,75	2,75
Toscana	0	0,75	0,5	0,75	2,75
Trentino Alto Adige	1	0,75	0	1	8,5
Umbria	0	0,75	0,75	1	3,25
Valle d'Aosta	0	0,75	1	1	3,5
Veneto	0,5	0,75	0,5	1	6

Tabella 14 – Ranking delle Regioni italiane in relazione alle agevolazioni per l’acquisto e l’utilizzo delle auto elettriche (2019)

La visione d’insieme sopra proposta mette nuovamente in evidenza la polarizzazione già riscontrata al momento dell’analisi relativa ai soli incentivi all’acquisto. I punteggi ottenuti da Regioni del Nord, quali il Trentino-Alto Adige, l’Emilia-Romagna, il Veneto e il Piemonte sono notevolmente più alti rispetto a quelli ottenuti dalle Regioni del Sud. In media, le Regioni del Nord hanno ottenuto punteggi che superano il 4, mentre il punteggio medio delle Regioni del Sud è 2,57. Il tema del gap Nord-Sud verrà ripreso al *Paragrafo 2.3.1* in relazione alla diffusione dell’infrastruttura di ricarica.

2.2.3 Inquadramento normativo sul tema della mobilità elettrica: il livello europeo e nazionale

I consumi energetici associati al settore trasporti rappresentano una quota significativa del bilancio energetico europeo e nazionale. Concentrare gli sforzi su questo settore ha quindi un’importanza strategica, se, come si è ripetuto più volte, si intende contrastare il cambiamento climatico. L’Europa guida ormai da tempo l’evoluzione della mobilità attraverso l’emanazione di norme sulle emissioni e documenti di indirizzo sulle politiche di mobilità. Gli interventi normativi (Direttive e Regolamenti) sono finalizzati a risolvere i problemi relativi alle emissioni dei trasporti e hanno introdotto standard emissivi e norme sulla qualità dei combustibili, nonché linee guida e obiettivi per lo sviluppo dell’infrastruttura

di ricarica e delle fonti energetiche rinnovabili. Per quanto riguarda lo specifico tema della mobilità sostenibile, specie in ambiente urbano, essendo la materia non di competenza esclusiva UE, entra in gioco il principio di sussidiarietà: spetta agli Stati membri adottare provvedimenti in merito. All'UE il compito di indirizzo e orientamento delle politiche attraverso documenti noti, quali i Libri bianchi dei Trasporti del 1992, del 2001 e del 2011 e il Libro Verde del 2007, il quale, riflettendo sulle principali problematiche delle città europee, ha stimolato il dibattito pubblico sulle tematiche più critiche in ambito urbano: traffico, trasporto urbano più intelligente, sicuro ed accessibile

A livello internazionale l'impegno condiviso dai governi è stato reso più volte manifesto, prima nella COP3 (Protocollo di Kyoto), poi nella COP15 di Copenaghen del 2009 e infine nella recente COP21 di Parigi. In riferimento a tali scenari globali l'UE ha dato concretezza agli impegni presi dagli Stati membri presenti ai tavoli internazionali, emanando il Programma europeo sul Cambiamento Climatico (ECCP) e varando poi l'Azione per il clima, gestita da una Direzione Generale creata ad hoc e incorporata dalla DG Ambiente.

Su questa linea si colloca la Strategia "Europa 2020", che rappresenta il mezzo pratico per raggiungere obiettivi riguardanti cambiamenti climatici ed energia, garantendo una crescita intelligente e sostenibile.

Considerando lo stretto legame fra trasporti ed emissioni di CO₂, l'UE ha specificato nella direttiva 2009/28/CE, a cui si è già fatto ampio riferimento nel *Paragrafo 1.3.4*, che un vincolo comune a tutti gli Stati membri riguarda il raggiungimento entro il 2020 di un consumo da fonti rinnovabili nel settore dei trasporti pari al 10%. Gli obiettivi europei in termini di sviluppo della mobilità sostenibile sono stati poi aggiornati con il documento di indirizzo "Trasporti 2050", nel quale si definisce coerentemente con la "Energy Roadmap 2050" una riduzione del 60% delle emissioni di anidride carbonica nel settore trasporti rispetto ai valori del 1990, ponendo come obiettivo l'esclusione delle auto ad alimentazione tradizionale nelle città. L'eliminazione delle auto a combustibili tradizionali era un obiettivo già indicato nel documento "Libro Bianco, Tabella di marcia verso uno spazio unico europeo dei trasporti – Per una politica dei trasporti competitiva e sostenibile" COM (2011) 114 del 28 marzo 2011, riguardante la mobilità sostenibile.

Obiettivo ultimo degli interventi europei è quello di costituire un sistema di trasporto moderno e competitivo, che stimoli la crescita dell'occupazione, riducendo la dipendenza europea dal petrolio e tagliando le emissioni di CO₂. Per farlo, l'UE ha compreso fosse necessario non solo emanare documenti di indirizzo e standard da rispettare, ma a livello governativo coinvolgere tutti i livelli istituzionali, non limitandosi solo a quelli centrali.

Iniziative come il “Piano d’Azione sulla Mobilità Urbana” tengono in considerazione proprio questo aspetto, basato sulla consapevolezza che il tema della mobilità sia di primaria importanza a livello regionale e locale. Il Piano propone di stabilire un quadro comune che promuova politiche di mobilità coordinate fra i diversi livelli governativi, favorendo la cooperazione e la condivisione di best practice nel settore d’interesse.

Altro intervento di primaria importanza è la Direttiva 2014/94/UE del 22 ottobre 2014, anche nota come AFID o DAFI (Alternative Fuels Infrastructure Directive), recepita a livello nazionale dal D.lgs. 16 dicembre 2016 n.257. Quest’ultima introduce una serie di misure per la realizzazione di un’infrastruttura per combustibili alternativi, nell’ottica di ridurre la dipendenza da petrolio estero e di attenuare l’impatto ambientale del settore trasporti. Secondo quanto avvalorato dalla norma, l’utilizzo dell’elettricità, come combustibile alternativo, può aumentare l’efficienza dei veicoli stradali, contribuire alla riduzione delle emissioni di CO₂ e generare vantaggi in termini di miglioramento dell’aria e riduzione dell’inquinamento acustico. La realizzazione di un’infrastruttura adeguata è quindi necessaria per favorire il cambiamento.

Gli Stati membri sono chiamati a redigere il proprio Piano di Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili, mirato a incrementare lo sfruttamento del potenziale del Paese, con particolare riferimento all’utilizzo delle fonti rinnovabili per il riscaldamento/raffreddamento ed all’uso dei biocarburanti nel settore trasporti in coerenza con gli obiettivi definiti dalla direttiva 2009/28/CE.

In Italia, l’obiettivo del 10% da FER nel settore dei trasporti è ribadito nella Strategia Energetica Nazionale (SEN), che nella sezione dedicata alla definizione delle Linee d’azione per le Rinnovabili nel settore dei trasporti specifica che a partire dal 2018 sarebbe stata avviata la sperimentazione di una quota minima di biocarburanti avanzati da immettere al consumo e incrementata di anno in anno. Inoltre, con il recepimento della Direttiva 1513/2015 viene introdotto un tetto massimo annuo di immissione al consumo di biocarburanti tradizionali. L’approccio rimane invariato per il periodo 2021-2030, come proposto dal Clean Energy Package, con dei limiti massimi annui di immissione al consumo di biocarburanti di prima generazione. In particolare, la SEN, indica l’efficientamento come priorità e il settore dei trasporti è quello che presenta maggiori potenzialità in questo senso. In tal caso, il fondamento normativo di riferimento è la Legge 7 agosto 2012, n.134 la quale stabilisce (al Capo IV bis) la predisposizione di disposizioni finalizzate allo sviluppo della mobilità a basse emissioni, favorendo lo sviluppo della rete infrastrutturale necessaria a garantire la presenza capillare delle colonnine di ricarica. E’ in questo quadro che si colloca il

Piano Nazionale Infrastrutturale per la Ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica (PNIRE), approvato con decreto del Presidente del Consiglio dei Ministri il 26 settembre 2014, il cui obiettivo è quello di garantire in tutto il territorio livelli minimi e uniformi di accessibilità al servizio di ricarica attraverso la definizione di linee guida finalizzate ad orientare gli interventi di recupero edilizio e di realizzazione dell'infrastruttura.

In generale, è possibile dire che la normativa italiana mira a favorire l'attuazione di interventi su più fronti, come: la modifica della domanda di trasporto, il potenziamento e il cambiamento dell'offerta di trasporto pubblico, gli incentivi all'utilizzo di carburanti a basso impatto ambientale e al rinnovo del parco veicolare, lo sviluppo dell'intermodalità e la promozione di iniziative di sensibilizzazione. Il punto di partenza è la pianificazione e il coordinamento; infatti, le politiche dei trasporti nazionali tengono conto della programmazione europea, recependone gli indirizzi, e di quella nazionale e locale. Si procede sia mediante "Piani per obiettivi", quindi azioni di carattere strategico generale, sia tramite azioni di carattere settoriale e, quindi, "Piani settoriali". A livello regionale e locale, il riferimento primario è ai Piani Regionali dei Trasporti (PRT) normati a livello regionale e ai Piani Urbani di Mobilità (PUM) istituiti con l'articolo 22 della legge 24 novembre 2000, n. 340. Poi, negli ultimi anni, sulla base degli orientamenti comunitari, numerosi Comuni hanno elaborato specifici Piani Urbani di Mobilità Sostenibile (PUMS). I PUMS spingono verso una pianificazione partecipata e integrata rispetto alla pianificazione territoriale già in essere, con la volontà di favorire la cooperazione fra diversi livelli istituzionali e aree urbane limitrofe.

Infine, a livello nazionale, il Decreto legislativo 18 aprile 2016, n. 50 (Nuovo Codice degli appalti) ribadisce l'importanza della pianificazione strategica dei trasporti, individuando all'articolo 201 tre strumenti di pianificazione e programmazione generale: il Piano Generale dei trasporti, contenete linee strategiche delle politiche della mobilità di merci e persone, e il Documento Pluriennale di Pianificazione, che contiene l'elenco degli interventi relativi al settore dei trasporti e della logistica.

A completamento del quadro nazionale, il recete Decreto-Legge n.76, cosiddetto "Decreto Semplificazioni", entrato in vigore il 17 luglio 2020 dopo l'approvazione da parte del Consiglio dei Ministri, amplia le misure a favore dello sviluppo della mobilità elettrica, in considerazione della necessità di snellire e velocizzare il processo di costruzione dell'infrastruttura di ricarica necessaria a far decollare la diffusione dell'auto elettrica in Italia. Il nuovo Decreto affianca al rifinanziato "ecobonus" (incentivo economico diretto), un altro "strumento operativo" (il sostegno allo sviluppo della rete infrastrutturale), che non era mai

stato utilizzato per il conseguimento dell'obiettivo ultimo, ovvero la diffusione dei veicoli elettrici.

Nella sezione “Semplificazioni in materia di Green economy” si legge, all’art. 57 comma 6, che *“i comuni (...) disciplinano entro sei mesi dall’entrata in vigore del presente decreto, l’installazione, la realizzazione e la gestione delle infrastrutture di ricarica a pubblico accesso (...) stabilendo la localizzazione, la quantificazione, in coerenza con i propri strumenti di pianificazione al fine di garantire un numero adeguato di stalli in funzione della domanda e degli obiettivi di progressivo rinnovo del parco veicoli circolante, prevedendo, ove possibile, l’installazione di un punto di ricarica ogni 1.000 abitanti”*. Secondo questa disposizione, l’attività di disciplina e semplificazione svolta dagli enti locali dovrebbe far in modo che i punti di ricarica, oggi circa 10 mila diventino ben presto 60 mila, con un punto di ricarica ogni mille abitanti (la popolazione italiana è di poco più di 60 milioni di persone). Altro aspetto rilevante è quello relativo alle tariffe. Il Decreto attribuisce all’ARERA il compito di definire, entro 180 giorni dall’entrata in vigore del Decreto, le tariffe per la fornitura dell’elettricità destinata alla ricarica dei veicoli, assicurando un costo dell’energia elettrica *“non superiore a quello previsto per i clienti domestici residenti (...) in modo da favorire l’uso dei veicoli alimentati ad energia elettrica.”*⁷⁴ Infine, per le infrastrutture di ricarica di veicoli elettrici e ibridi plug-in, il nulla osta (NO) precedentemente richiesto, viene sostituito da una dichiarazione sottoscritta dai soggetti interessati, da cui risulti l’assenza o la presenza di interferenze con linee di telecomunicazione, così da velocizzare il processo autorizzativo per la realizzazione dell’infrastruttura.

In un’ottica di massima diffusione viene introdotto l’obbligo per le aree di servizio situate lungo le autostrade e le strade extraurbane principali di garantire un servizio di ricarica. Del resto, come si legge nella relazione illustrativa del decreto, la rete autostradale italiana, a differenza di altri Paesi europei, ha pochissime colonnine di ricarica elettrica, mentre per raggiungere gli obiettivi di neutralità climatica al 2050 fissati in sede europea è necessaria una consistente riconversione del parco veicolare verso la mobilità elettrica e dunque una rete infrastrutturale adeguata. A queste misure si somma lo stanziamento di quasi 30 milioni di euro precedentemente bloccati, che verranno utilizzati per “progetti immediatamente realizzabili relativi a reti di infrastrutture di ricarica”.

⁷⁴ Art.57 comma 12 del Decreto-legge 16 luglio 2020, n.76 consultabile al link <https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2020/07/16/20G00096/sg>

Alle disposizioni nazionali sopra elencate, si affiancano le misure previste dalle manovre per gli anni 2016, 2017, 2018 e 2019 ad incentivo della diffusione dei veicoli elettrici.

A conclusione dell'analisi del quadro normativo si può affermare che il quadro normativo relativo al tema della mobilità sostenibile è certamente ricco, ma ancora troppo frammentato. Incrementare la domanda di auto elettriche significherà anzitutto porre in essere azioni di sviluppo strategico concrete quali, ad esempio, uniformare i regolamenti su tutto il territorio nazionale (per rendere omogenee le procedure di adozione e integrazione di misure a sostegno della mobilità elettrica); declinare i target fissati a livello nazionale in obiettivi locali; indicare dei limiti temporali entro cui i comuni si dovranno dotare di Zone a Zero Emissioni e Zone pedonali con obiettivi di crescita minima della superficie negli anni successivi.

2.2.4 Pianificare la mobilità elettrica nei territori: quali strumenti utilizzare?

Province, comuni e città metropolitane saranno protagonisti indiscussi della transizione che da qui alla fine del prossimo decennio riguarderà il settore dei trasporti. La diffusione delle auto elettriche sul territorio nazionale non solo non potrà far a meno di un quadro normativo più omogeneo, ma soprattutto da un'adeguata pianificazione territoriale.

L'emanazione del già citato Piano Nazionale Infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad Energia Elettrica (PNire), approvato nel 2014 e aggiornato l'ultima volta nel 2016, ha proprio l'obiettivo di definire linee guida entro cui i governi locali possano sviluppare una pianificazione coerente con gli obiettivi nazionali ed europei. Nella fase di formulazione della prima versione del testo, il Piano è stato sottoposto prima ad una consultazione con i principali operatori del settore (Enel Spa, A2A, ANIE, ENEA) e ad una fase successiva di consultazione pubblica (prima di essere approvato dalla Conferenza Unificata e dal CIPE), a testimonianza della volontà di garantire la cooperazione e il dialogo fra le parti interessate. Tuttavia, questa pratica virtuosa non è stata replicata il 9 luglio scorso, quando l'approvazione del nuovo PNIRE era all'ordine del giorno della Conferenza Stato-Regioni, senza che gli attori precedentemente coinvolti o l'ANCI, che rappresenta i Comuni, fossero presenti alla consultazione.

Dal punto di vista metodologico il PNire nella versione del 2016 individua due fasi: la prima (2013-2014) di definizione e sviluppo e la seconda (2017-2020) di consolidamento. Di seguito viene riportata una tabella che riassume gli obiettivi generali per ciascuna fase.

Fase	Periodo Temporale	Obiettivi generali
Fase 1 Definizione e Sviluppo	2013-2016	<ul style="list-style-type: none"> - Introduzione di una dimensione minima di veicoli elettrici - Introduzione di una infrastrutturazione di base di punti di ricarica pubblici e privati - Concertazione e definizione di standard tecnologici - Definizione, sviluppo e implementazione di policy che favoriscano lo sviluppo della mobilità elettrica - Incentivo allo sviluppo tecnologico
Fase 2 Consolidamento	2017-2020	<ul style="list-style-type: none"> - Emanazione di norme comuni e condivise tra Stati Membri - Diffusione su larga scala di veicoli ad alimentazione elettrica (puri e ibridi Plug In) - Completamento e consolidamento della rete di infrastrutture di ricarica pubblica (e privata) - Incentivo allo sviluppo tecnologico

Tabella 15– Tabella riassuntiva delle Fasi di definizione e sviluppo / consolidamento definite nel PNire per la diffusione delle auto elettriche in Italia

Fonte: Tabella estratta dal PNire

La fase 1 avrebbe dovuto porre le basi per una diffusione, seppur minima, dei veicoli ad alimentazione elettrica, grazie alla realizzazione di una primordiale infrastruttura in grado di garantire, almeno nelle città, un diffuso servizio di ricarica. La fase 2, invece, avrebbe dovuto essere quella del “consolidamento” della rete infrastrutturale e della diffusione su larga scala dei veicoli elettrici.

Dal punto di vista operativo, con riferimento alla prima fase, il Piano individua tre classi di infrastrutture di ricarica, che si distinguono in base alla capacità di erogazione dell’energia: ricarica lenta (slow charging), ricarica accelerata (quick charging) e ricarica veloce (fast charging).

	≤ 7 kW	$7 < \text{ricarica} \leq 22$ kW	> 22 kW
PNire	Ricarica lenta	Ricarica accelerata	Ricarica veloce
Direttiva UE	Ricarica di potenza Standard		Ricarica di potenza Elevata

Tabella 16 – Comparazione e classificazione PNire e Direttiva 2014/94/UE

Fonte: Tabella estratta dal PNire

Per le principali aree individuate, il Piano stabilisce che la rete di ricarica possa essere localizzata in ambito pubblico, dunque accessibile da tutti, privato accessibile al pubblico

(accessibili da tutti, ad esempio h24 o in determinate ore e/o giorni) oppure privato, quindi accessibile solo a privati.

Come dimostrano le esperienze dei Paesi europei in cui la diffusione delle auto elettriche è già “consolidata”, la presenza sul territorio nazionale di una capillare rete di ricarica è di fondamentale importanza. L’utente, infatti, sceglierà di acquistare un veicolo elettrico solo nel momento in cui sarà garantito un efficiente servizio di ricarica, vista la diffusa preoccupazione associata alla ridotta autonomia delle auto elettriche. Altrettanto importante è la durata del tempo di ricarica: la differenza tra la sosta veloce di rifornimento carburante e le ore impiegate per la ricarica elettrica svolge un ruolo determinante. Data l’impossibilità di realizzare, non solo nell’immediato, ma anche in futuro, una rete che garantisca la presenza di una colonnina di ricarica per autovettura, è necessario che gli enti locali, nel definire i loro piani di mobilità, effettuino una valutazione attenta, definendo in maniera adeguata dove collocare le colonnine di ricarica veloce o lenta.

Governare e pianificare lo sviluppo della mobilità elettrica nel territorio per gli enti locali significa anzitutto, saper dimensionare la rete basandosi su una realistica stima della diffusione di veicoli elettrici nel territorio, la quale dipende, a sua volta, da altri fattori, quali l’incentivazione e il supporto istituzionale alla mobilità elettrica che gli enti locali attuano.

Se si fa riferimento ai dati riportati al Paragrafo 2.1.1 (“Diffusione delle auto elettriche: lo stato dell’arte a livello europeo e italiano”) appare, però, evidente come questo modello definito nel PNire non abbia funzionato.

Le critiche mosse al Piano riguardano soprattutto il modello dell’asset ownership dei Comuni, che non ha portato a uno sviluppo di progetti significativi, tanto che i fondi residui della prima fase tuttora ammontano a circa 30 milioni di euro. Il timore diffuso è che le risorse europee del Recovery fund rimangano inutilizzate. In tal senso, potrebbe essere risolutiva la richiesta da parte dei Ministeri competenti (Ministero dello Sviluppo economico e Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti) di una deroga alle regole europee sugli aiuti di stato, in maniera tale da coinvolgere gli operatori di mercato nell’infrastrutturazione del territorio nazionale.

L’obiettivo è che la quota maggiore dei fondi sia primariamente destinata alle infrastrutture di ricarica ultra veloci, sia in ambito autostradale/extraurbano, sia in nodi selezionati in ambito urbano e ai Comuni in cui non c’è convenienza economica da parte degli operatori ad installare (aree a fallimento di mercato come, ad esempio, i comuni sotto i 15.000 abitanti non a vocazione turistica), secondo criteri tecnologici in grado di rispondere pienamente alle esigenze degli utenti di mobilità elettrica.

Le esigenze di riforma del Piano sono state sintetizzate in un documento⁷⁵ pubblicato nell'ottobre 2019 da Motus-E, associazione che rappresenta tutti gli stakeholder interessati allo sviluppo della mobilità elettrica.

1. Accentrare la responsabilità dei finanziamenti e del monitoraggio delle installazioni:
 - Prevedere una deroga alla normativa sugli aiuti di Stato per le infrastrutture di ricarica pubbliche. Tale principio rappresenta infatti una limitazione all'utilizzo dei fondi da parte degli operatori, poiché il vincolo prevede attualmente un tetto massimo di 200.000 € di aiuti di Stato ad un'impresa per la realizzazione di un progetto, sviluppato nei tre anni precedenti a quello in questione, e per tutte le società collegate verticalmente (Holding ed eventuali società controllate). La deroga al principio "de minimis" è possibile attraverso una notifica alla Commissione Europea, iter già intrapreso e concluso con successo dalla Germania nel 2017.
 - Creare una Piattaforma Unica Nazionale di tutte le colonnine ad accesso pubblico e raggruppando le categorie in un'unica modalità di gestione dei fondi, formando una graduatoria unica nazionale con assegnazione diretta agli operatori.
2. Creare un meccanismo di collaborazione virtuoso tra Regioni e DSO (Distribution System Operator) per l'individuazione delle esigenze di ricarica in base ai flussi di traffico (es. vie ad alto scorrimento) e dei nodi in cui la rete possa accogliere potenze di connessione elevate (tramite ad esempio il catasto delle reti).

2.3 L'infrastruttura di ricarica: un fattore abilitante per la diffusione delle auto elettriche

Nel corso del presente studio è stato più volte evidenziato che la presenza di una capillare infrastruttura di ricarica costituisca un fattore abilitante per la diffusione delle auto elettriche. L'obiettivo del presente paragrafo è quello di analizzare il livello di diffusione dell'infrastruttura di ricarica nella Penisola italiana. Inoltre, verrà proposto un confronto con alcuni dei Paesi dell'area UE (Germania e Norvegia), per avere una panoramica più ampia e un termine di paragone.

⁷⁵ Motus-E, 2019, "Missione E-Mobility in Italia – Supportare la transizione alla mobilità elettrica e sostenere la filiera industriale Made in Italy". Il documento è consultabile al link <https://www.motus-e.org/wp-content/uploads/2020/05/Missione-e-mobility-Italia.pdf>

Focus dell'analisi sono solo le infrastrutture ad accesso pubblico o semipubblico, mentre sono escluse dalla rilevazione le ricariche private o accessibili con limitazioni di utenza.

Anzitutto, per “punto di ricarica o di rifornimento accessibile al pubblico” si intende un punto di ricarica o di rifornimento per la fornitura di combustibile alternativo o elettricità che garantisce un accesso non discriminatorio a tutti gli utenti.⁷⁶ Una “stazione di ricarica” è, invece, l'infrastruttura che può ospitare uno o più punti di ricarica, in grado di ricaricare quindi anche più di un veicolo contemporaneamente.

Di seguito viene riportata una figura esplicativa, che sintetizza la classificazione (già accennata nel precedente paragrafo), delle diverse forme di ricarica per veicoli elettrici in funzione dell'accessibilità del punto di ricarica.



Figura 2.13– Infrastruttura di ricarica privata e pubblica

Dunque, l'infrastruttura di ricarica può essere classificata in base all'accessibilità in:

- ricarica pubblica, con la quale si intendono i punti di ricarica installati sul suolo pubblico e pertanto ad accesso libero;
- ricarica privata ad uso pubblico, con la quale si intendono i punti di ricarica installati su suolo privato ma ad accesso libero (ad esempio nei centri commerciali o altri “punti di interesse”);

⁷⁶ La definizione è mutuata dal quadro normativo di riferimento, in particolare dall'art.17 della Legge n.134 del 7 agosto 2012 (cosiddetto PNire).

- ricarica privata, con la quale si intendono i punti di ricarica installati tipicamente su suolo privato e ad accesso privato;

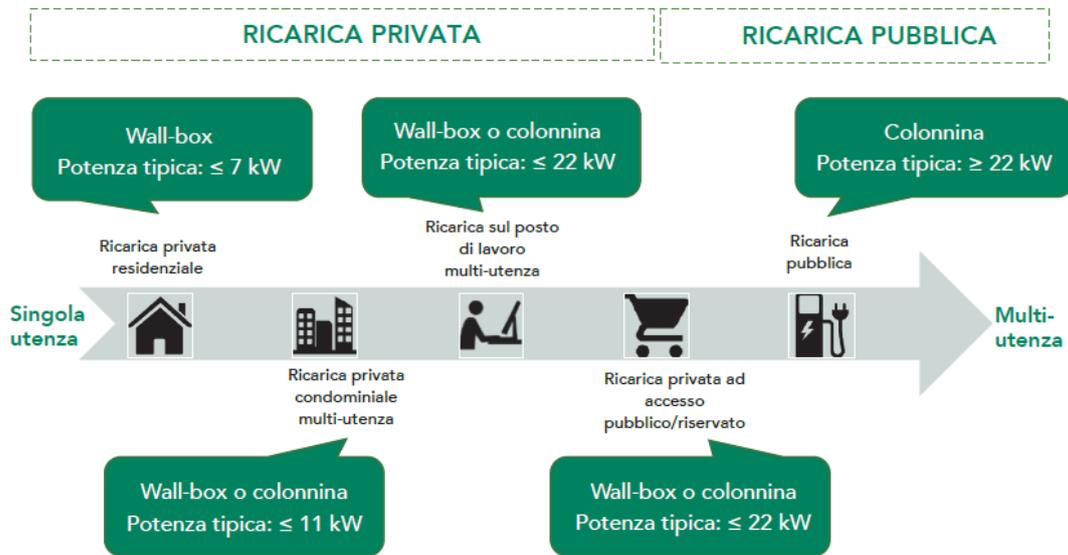


Figura 2.14– Infrastruttura di ricarica pubblica – privata in base alla capacità di erogazione

In base alla potenza erogata, invece, distinguiamo (facendo riferimento alla distinzione riportata nel PNire):

- ricarica lenta (slow charging), quando la potenza erogata è uguale o minore ai 7 kW;
- ricarica accelerata (quick charging), quando la potenza erogata è compresa fra 7 kW e 22 kW;
- ricarica veloce (fast charging), quando la potenza erogata è maggiore di 22 kW;

La Direttiva 2014/94/UE, invece, distingue in:

- ricarica di potenza standard, che consente cioè il trasferimento di elettricità a un veicolo elettrico a una potenza pari o inferiore a 22 kW;
- ricarica di potenza elevata, ossia consente il trasferimento di elettricità a un veicolo elettrico a potenza superiore a 22 kW.

Per quanto concerne le modalità di ricarica, invece, si distinguono 4 modalità:

- Modo 1: la ricarica avviene in corrente alternata (AC), tramite una presa domestica o industriale, non è presente nessuna protezione e nessuna comunicazione con il veicolo. Questa modalità è solitamente utilizzata per i

veicoli leggeri (ad esempio le moto elettriche) in ambito privato. Il tempo di ricarica varia dalle 6 alle 8 ore.

- **Modo 2:** è una ricarica in AC tramite una presa domestica o industriale dotata di un dispositivo di protezione integrato nel cavo di ricarica. Il dispositivo di protezione detto “Incable Control Box” (ICCB) ha la funzione di regolare la potenza e di monitorare i parametri di sicurezza (ad esempio di integrare una protezione differenziale). Questa modalità di ricarica è solitamente utilizzata in ambito domestico o industriale, non per una ricarica aperta a terzi o pubblica. Il tempo di ricarica varia dalle 4 alle 8 ore.
- **Modo 3:** il veicolo elettrico viene collegato ad una stazione di ricarica fissa (EVSE) che provvede a comunicare con il veicolo tramite un protocollo PWM, assolvere alla funzione di protezione differenziale e magnetotermica, gestire l’abilitazione e gli opportuni blocchi di sicurezza. In città il veicolo viene ricaricato in corrente trifase fino a 63 A (circa 44kW) in ambienti sia privati che pubblici.
- **Modo 4:** la ricarica avviene tramite una stazione fissa in corrente continua (CC) che è dotata delle funzioni di controllo e protezione. Il tempo di ricarica è veloce, tra i 30 e i 40 minuti.

	Modo 1	Modo 2	Modo 3	Modo 4
Tipologia				
Sistema di regolazione	Assente	Nel cavo di collegamento	Nella colonnina	Nella colonnina
Tipo di corrente	 AC	 AC	 AC	 DC
Ambito prevalente	Privato	Privato	Pubblico	Pubblico
Velocità di ricarica	Lenta (6 - 8 h)	Lenta (4 - 8 h)	Lenta (6 - 8 h) Accelerata (1 - 2 h) Veloce (20 - 30 min)	Veloce (20 - 30 min)

Tabella 17– Caratteristiche delle 4 differenti modalità di ricarica

Le infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici in Italia sono in crescita. A gennaio 2020, sul territorio nazionale, si contano 13.721 punti di ricarica in 7.203 stazioni accessibili al pubblico. La ripartizione media è del 73% per le infrastrutture pubbliche ad accesso pubblico (ad esempio su strada) e del 27% su suolo privato a uso pubblico (ad esempio nei supermercati o nei centri commerciali). Rispetto ai dati rilevati a settembre 2019, la crescita media registrata è di circa il 33%. Le infrastrutture di ricarica sono passate da 5.246 a 7.203,

mentre i punti di ricarica da 10.647 a 13.721. In termini assoluti, la variazione della crescita è stata di 1.957 infrastrutture e 3.074 punti di ricarica, equivalenti rispettivamente a +37% e +29%⁷⁷. Di seguito la tabella riassuntiva.

	INFRASTRUTTURE di RICARICA	PUNTI DI RICARICA
TOTALE SETTEMBRE	5.246	10.647
DELTA (settembre 2019- gennaio 2020)	1.957	3.074
DELTA% (settembre 2019-gennaio 2020)	37%	29%

Tabella 18– Tabella riassuntiva dei dati di crescita nel periodo settembre 2019-gennaio 2020 delle infrastrutture di ricarica e dei punti di ricarica in Italia.

Nella tabella che segue sono riportate le potenze erogate dai punti di ricarica, in distribuzione percentuale sul totale.

Potenza erogata (kW)	% febbraio 2020	% settembre 2019
$\leq 3,7$	23%	25%
$3,7 < P \leq 7,4$	3%	3%
$7,4 < P \leq 21$	0%	0%
$21 < P \leq 43$	71%	69%
44-100	3%	3%
$P > 100$	0%	0%

Tabella 19– Potenze erogate nei punti di ricarica in distribuzione percentuale sul totale: confronto febbraio 2020 – settembre 2019

Nel periodo di riferimento (settembre 2019-febbraio 2020) i valori appaiono sostanzialmente invariati. Si registra un lieve aumento delle ricariche “rapide”, con potenza erogata compresa tra 21 e 43 kW, e un calo delle ricariche lente, di potenza inferiore a 3.7 kW

⁷⁷ Motus-E, 2020, “Le infrastrutture di ricarica in Italia – Marzo 2020”. Il documento è consultabile al link https://motuse.goproject.it/wp-content/uploads/2020/05/Report-IdR_Marzo_MOTUS-E-1.pdf

(dal 25% al 23%). Tuttavia, come specificato nella descrizione delle caratteristiche del “Modo 1” di ricarica, i punti di ricarica di tipo 3A, a 3.7 kW, non sono utilizzabili dalle autovetture, ma solo da veicoli elettrici a due ruote o quadricicli leggeri.

Il dato su cui porre maggiore attenzione è, invece, il dato relativo alle ricariche ad alta potenza: stabile al 3% la percentuale delle ricariche fast (tra 44 e 100 kW) mentre rimane purtroppo trascurabile l’apporto delle ultra-fast (con potenza oltre i 100kW). A ciò si somma un ulteriore disagio per l’utente finale: la sostanziale assenza di stazioni di ricarica lungo le arterie autostradali. Infatti, fra le tre categorie di aree presso cui possono essere installati sistemi di ricarica ovvero: punti di interesse (centri commerciali, cinema, supermercati), strade urbane e parcheggi urbani, o strade extraurbane e autostrade, gli ambienti extraurbani sono quelli che soffrono maggiormente.

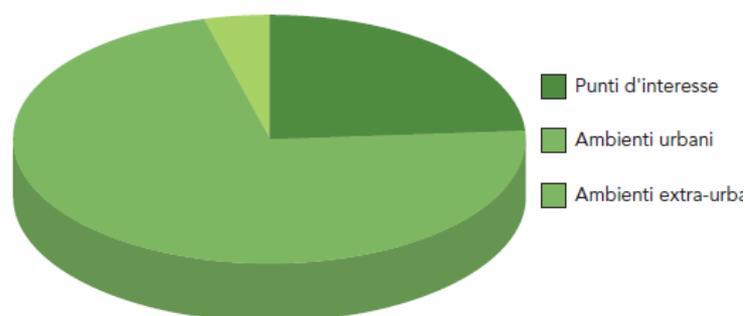


Grafico 2.15 – Localizzazione per ciascuna delle tre aree dei sistemi di ricarica in Italia (2018)

Fonte: Rielaborazione da EAFO

Dall’osservazione del grafico emerge una netta prevalenza di installazioni negli ambienti urbani, superiore al 70%. Anche i punti d’interesse sono ben rappresentati (circa 20-30%) dei punti di ricarica totali. Una percentuale minima è invece quella relativa agli ambienti extraurbani (circa il 5% del totale).

Le autostrade avrebbero bisogno di una più capillare diffusione di punti di ricarica ad alta potenza (almeno 100 kW), per agevolare gli spostamenti su tratti extraurbani e far sì che l’acquisto di un’auto elettrica non sia più finalizzato solo agli spostamenti interni alle città.

I dati attualmente disponibili relativamente alla distribuzione dei punti di ricarica ogni 100 km di autostrada, infatti, risultano falsati dalla realtà della situazione. Con una rete autostradale complessiva di 6943 km, i punti di ricarica fast presenti risulterebbero 13 ogni 100 km.

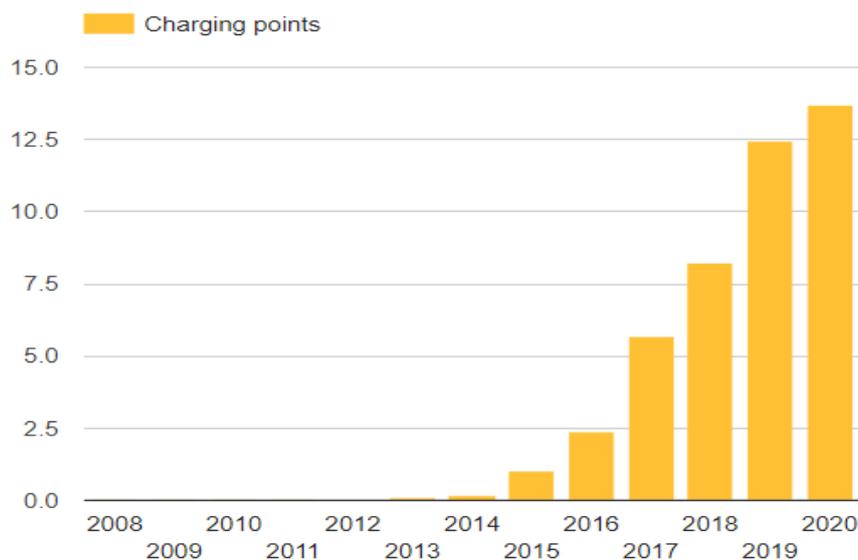


Grafico 2.16 – Punti di ricarica veloce (≥22kW) per 100 km di autostrada

Fonte: EAFO (European Alternative Fuels Observatory)

Invece, è necessario uscire dall’autostrada per ricaricare fuori delle competenze autostradali. Ad oggi, Ionity⁷⁸ è l’operatore che più sta puntando sull’installazione di stazioni ad alta potenza (HPC, High Power Chargers, a 350kW) lungo le autostrade. Il progetto prevede una stazione con sei punti di ricarica disponibili ogni 120 km, lungo i corridoi di attraversamento identificati, e cofinanziati, dal programma Europ-e. In previsione ci sono almeno 400 punti di ricarica nell’interno continente, dei quali circa 60 in Italia.

Nella Penisola sono dieci le stazioni di ricarica attive, di cui due colonnine da 350 kW. L’ultima attivazione è stata quella di Palermo, nell’agosto 2020. Il progetto, però, è ancora in espansione: sono sette le stazioni in costruzione e 13 quelle previste.⁷⁹

Nel maggio 2018 anche Enel X ha firmato un accordo con Ionity per installare 20 stazioni di ricarica ultrarapide. Ad oggi, fra le stazioni attive, due sono quelle realizzate grazie alla collaborazione tra Enel X e Ionity: una in prossimità dell’autostrada A1 (Valdichiana Outlet Vintage) ed una sulla A22, in corrispondenza di Carpi.

Inoltre, di recente, la società Autostrade per l’Italia (ASPI) ha pubblicato il “Piano di trasformazione al 2023”, che nel perseguire l’obiettivo di ammodernare la rete autostradale,

⁷⁸ Ionity è una joint venture che nasce nel 2017 tra BMW Group, Ford Motor Company, Mercedes Benz AG e Volkswagen Group con Audi e Porsche. Il suo obiettivo è quello di creare un’infrastruttura di ricarica veloce lungo le autostrade europee.

⁷⁹ HDmotori.it, 7 agosto 2020, “Cresce la rete IONITY in Italia: operative 10 stazioni di ricarica”, articolo disponibile al link <https://www.hdmotori.it/auto/articoli/n524879/ionity-italia-stazioni-ricarica-elettrico-prezzo/>

pone fra gli obiettivi proprio l'impegno di supplire alla mancanza di una rete di ricarica in autostrada. Il Piano punta a far in modo che, grazie alla presenza di punti ad altissima potenza, il tempo di ricarica di un veicolo elettrico sia parificato a quello impiegato per il rifornimento di combustibile. La prima fase del progetto prevede l'installazione di stazioni con punti di ricarica ultraveloci da 350 kW, con 4-6 postazioni in 67 stazioni, che rappresentano il 31% delle stazioni di rifornimento presenti sull'intera rete ASPI. Al termine di questa fase dovrebbero essere presenti, in media, punti di ricarica ogni 90 km. La seconda fase prevede poi una apertura al mercato per coprire il rimanente 69% delle aree di servizio e raggiungere in questo modo una copertura totale della rete autostradale⁸⁰.

L'arretratezza dello sviluppo dell'infrastruttura di ricarica in Italia può essere meglio compresa facendo un confronto con due Paesi dell'area UE: Norvegia e Germania che, come visto in precedenza (Paragrafo 2.1 "Diffusione delle auto elettriche: a che punto siamo?"), sono i due Paesi in cui si registra la maggiore diffusione di veicoli elettrici.

La Norvegia si conferma, per il 2020, tra i mercati più avanzati della mobilità elettrica. A febbraio 2020, il parco circolante di BEV+PHEV era pari a 375.866 veicoli, il 69% dei quali (260.688 veicoli) BEV e il restante 31% PHEV⁸¹.

Di seguito viene riportata una tabella che mostra visivamente la rapida crescita della flotta di auto elettriche in Norvegia fra il 2010 e il 2019, con un'impennata fra il 2016 (101.126 BEV e 34.383 PHEV) e il 2018 (200.192 BEV e 96.023 PHEV).

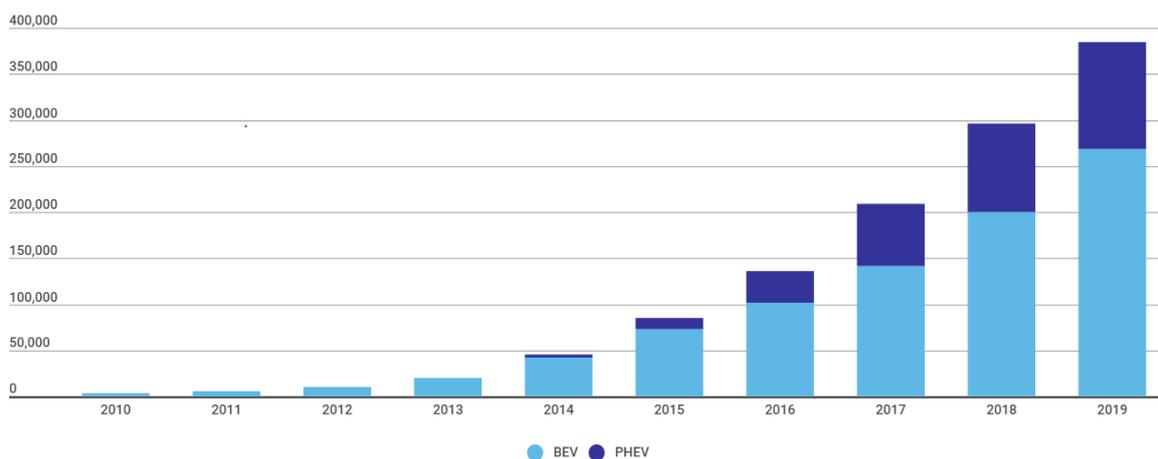


Grafico 2.17 – La flotta di auto elettriche in Norvegia dal 2010 e al 2019

Fonte: Sito web Associazione norvegese per la mobilità elettrica

⁸⁰ InsideEvs, 12 marzo 2020, "Colonnine auto elettriche in autostrada, ecco dove saranno installate", articolo disponibile al link <https://insideevs.it/news/403592/colonnine-ricarica-auto-elettriche-autostrada-aspi/>

⁸¹ Dati estrapolati dal sito dell'Associazione norvegese per la mobilità elettrica. <https://elbil.no/english/>

Tale crescita è stata sostenuta e preceduta da un altrettanto repentino sviluppo della rete infrastrutturale necessaria a garantire un diffuso servizio di ricarica sul territorio. I punti di ricarica registrati sul territorio norvegese sono, infatti, 13.678. Di questi, il 28% (3.849) di potenza superiore a 50kW.

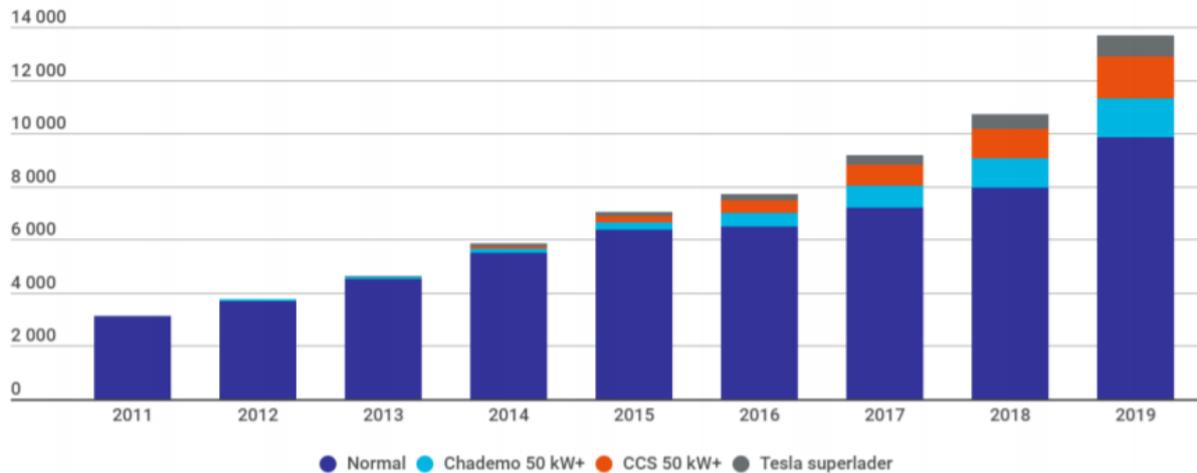


Grafico 2.18– Punti di ricarica presenti sul territorio norvegese dal 2011 al 2019 suddivisi per potenza

Fonte: Sito web Associazione norvegese per la mobilità elettrica

Il timing di sviluppo della rete infrastrutturale per la ricarica, che ha anticipato la diffusione dei veicoli elettrici, conferma quanto affermato all’inizio del paragrafo. La combinazione di politiche a sostegno dello sviluppo della rete e di incentivo all’acquisto, hanno spinto verso l’alto la domanda di auto elettriche, agevolando il passaggio verso una mobilità sostenibile.

Il caso della Germania, poi, merita di essere annoverato quasi come “unicum” nel panorama europeo. Infatti, mentre la tendenza generale è quella di incentivare la diffusione di sistemi di ricarica privata, la Germania, per il periodo 2017-2020, ha stanziato 300 milioni di euro con l’obiettivo di incentivare l’installazione di colonnine pubbliche di ricarica, sia in AC che in DC. A questo si aggiunge la creazione di un ente di gestione della rete unico su tutto il territorio nazionale. Il centro di controllo di NOW, che si occupava della gestione del fondo ministeriale per l’infrastruttura di ricarica, si occuperà anche della pianificazione e sviluppo della rete nazionale di ricarica rapida, del coordinamento delle attività federali e statali e del supporto ai comuni nella pianificazione e realizzazione dell’infrastruttura di ricarica. Un modello replicabile anche in Italia visto il successo e la diffusione delle auto elettriche in terra tedesca.

I due esempi riportati spingono a fare una riflessione sulla mancanza, in Italia, di un adeguato coordinamento fra politiche volte ad incentivare l'acquisto e le politiche a sostegno della diffusione dell'infrastruttura di ricarica pubblica.

2.3.1 *La diffusione dell'infrastruttura di ricarica pubblica e privata ad uso pubblico a livello regionale: il divario Nord-Sud*

Scendendo a livello regionale i dati di luglio 2019 relativi alle singole regioni testimoniano una diffusione disomogenea dei punti di ricarica. La Lombardia è l'unica regione con oltre 1.000 punti di ricarica. Seguono Lazio, Piemonte ed Emilia-Romagna, Toscana e Sicilia. La figura seguente mostra la distribuzione dei punti di ricarica nelle diverse regioni italiane a luglio 2019, evidenziando come, nella gran parte delle regioni, il numero di punti di ricarica sia al di sotto delle 500 unità.

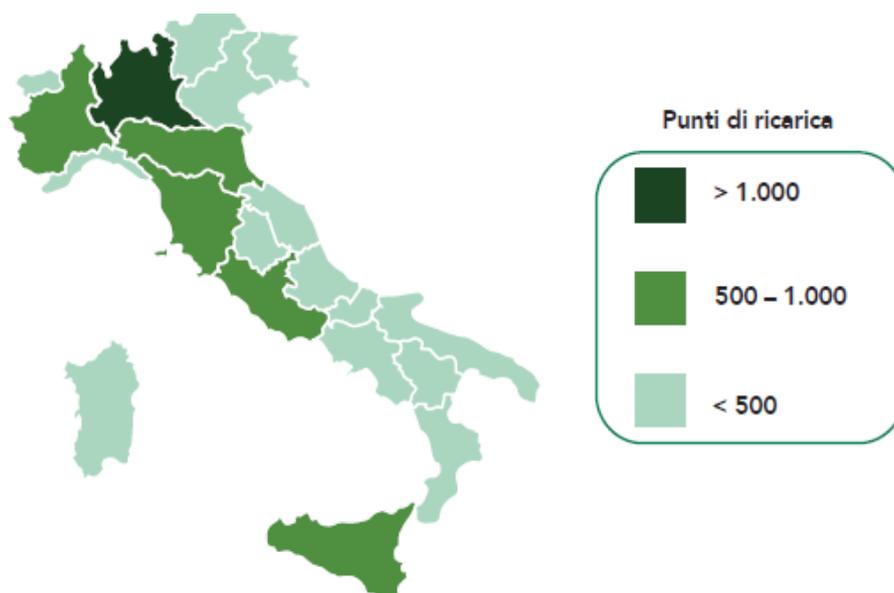


Figura 2.19 – Distribuzione dei punti di ricarica nelle regioni italiane (luglio 2019)

Va sottolineato che questi valori fanno riferimento alla totalità dei punti di ricarica. Se si considerassero solo i punti di ricarica pubblici (come fatto nell'analisi a livello nazionale), il numero complessivo si ridurrebbe in maniera considerevole.

Distinguendo per aree, il Nord mostra un livello di diffusione dei punti di ricarica maggiore, sia in termini complessivi (51%) che con specifico riferimento ai punti di ricarica fast charge (53%).

Area	Percentuale punti di ricarica sul totale nazionale	Percentuale punti di ricarica fast charge sul totale nazionale
Nord	51%	53%
Centro	25%	31%
Sud e Isole	24%	16%

Tabella 20 – diffusione di punti di ricarica in Italia per area (luglio 2019)

In generale, per il 2020 si conferma una crescita mediamente molto superiore dell’infrastrutturazione in cinque regioni del centro-nord (Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte, Trentino-Alto Adige e Veneto), che complessivamente coprono il 50% del numero totale di infrastrutture in Italia. Con riferimento alla sola infrastruttura pubblica, la Lombardia si conferma in testa alla classifica. Infatti, da sola ha il 18% delle stazioni di ricarica con 2.467 punti (marzo 2020). Rimane moderata o stabile la crescita delle altre Regioni.

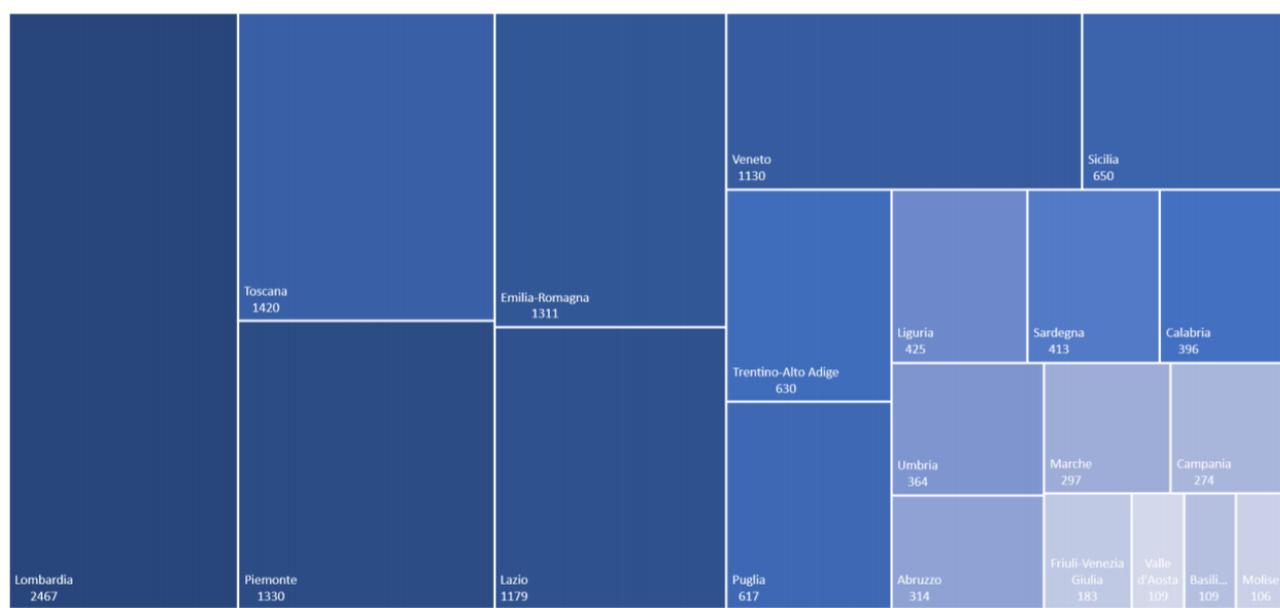


Figura 2.20– Distribuzione regionale dei punti di ricarica (marzo 2020)

A dimostrazione che l’infrastruttura di ricarica rappresenta un fattore abilitante per la diffusione dei veicoli elettrici, vengono proposti i dati relativi alle vendite dei veicoli elettrici nelle diverse aree del Paese, i quali ricalcano il divario già più volte evidenziato sia per la presenza di incentivi (all’acquisto o all’utilizzo) che di diffusione dell’infrastruttura, fra il Nord e il Sud della Penisola.

Nei primi mesi del 2020 le Regioni del Nord-Est e Nord-Ovest hanno ricoperto una fetta di mercato del 75% sul totale dell'immatricolato elettrico del periodo, mentre le regioni del Sud e le isole hanno registrato un numero di immatricolazioni irrisorio.

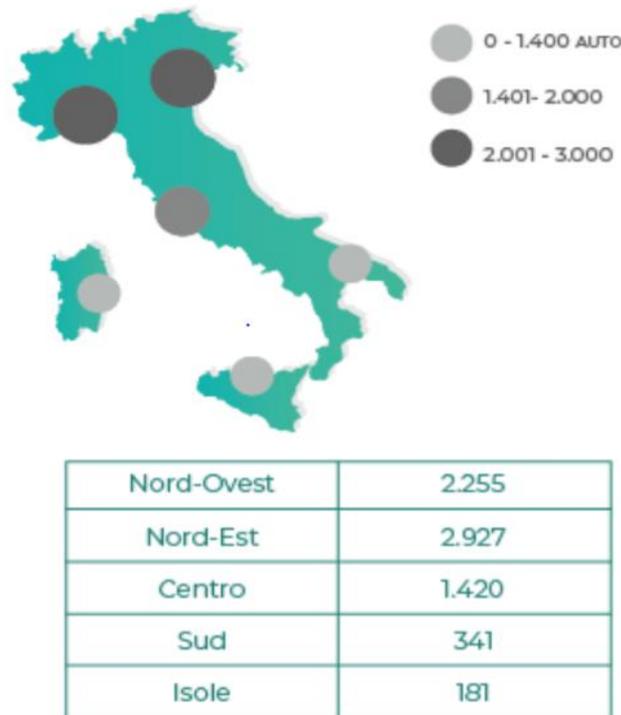


Figura 2.21 – Immatricolazioni auto elettriche gennaio-marzo 2020 nelle diverse aree della Penisola

2.3.2 La diffusione in Italia dell'infrastruttura di ricarica privata

La Legge 134/2012 (articolo 17 –sexies), comma 1, prevede che le infrastrutture destinate alla ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica possano essere sia pubbliche che private.

Si definisce “punto di ricarica non accessibile al pubblico” e dunque privato⁸²:

- un punto di ricarica installato in un edificio residenziale privato o in una pertinenza di un edificio residenziale privato, riservato esclusivamente ai residenti;

⁸² Articolo 2, comma 1, lettera h), del D.Lgs n. 257/2016.

- un punto di ricarica destinato esclusivamente alla ricarica di veicoli in servizio all'interno di una stessa entità, installato all'interno di una recinzione dipendente da tale entità;
- un punto di ricarica installato in un'officina di manutenzione o di riparazione, non accessibile al pubblico.

In Italia, nel 2018, sono stati installati circa 4 mila punti di ricarica non accessibili al pubblico. Dal 2017 al 2018 la crescita registrata è stata del 60% circa, tendenza confermata dai dati relativi al numero complessivo di punti di ricarica del 2019. Dal totale dello stock di punti di ricarica non accessibili al pubblico si stima che più del 90% sia rappresentato da “wallbox” domestiche, ovvero le stazioni di ricarica compatte installabili a muro nell'ambiente esterno del proprio appartamento

Questo porta a stimare che lo stock complessivo di punti di ricarica privati installati in Italia si aggiri nell'ordine di 11.000-13.000 unità.



Grafico 2.22 - Punti di ricarica installati nell'anno 2018 in Italia [unità]

A questo proposito interessanti sono i dati emersi dall'analisi (2019)⁸³ svolta nell'ambito dell'elaborazione dello studio “Smart Mobility Report 2019”. Le domande poste ai possessori di auto elettrica o soggetti intenzionati ad acquistarla, con l'obiettivo di comprendere la prospettiva dell'utilizzatore finale, hanno dato risultati interessanti. Circa il 70% dei possessori di auto elettrica, in Italia, ha installato un punto di ricarica domestica. Tra questi, circa il 90% è stato installato presso un box o uno spazio privato, e solo il restante 5% presso il giardino domestico o un box/spazio condominiale. Ciò che maggiormente rileva è che oltre il 70% del campione ritiene che l'infrastruttura pubblica disponibile non sia adeguata, mentre solo l'11% ritiene che lo sia in parte, il 14% ritiene che non lo sia. Rispetto ai dati riportati nel report del 2018, si registra un miglioramento; infatti, in quell'occasione il

⁸³ Il questionario è stato veicolato attraverso diversi canali ed ha raccolto circa 200 risposte di utilizzatori di auto elettrica o interessati a diventarlo. Il campione preso in esame non doveva essere rappresentativo dell'intera popolazione di possessori di auto elettrica in Italia, ma mostrare le tendenze e le percezioni più rilevanti. I dati completi sono disponibili alla p. 200 e ss.

60% del campione riteneva l'infrastruttura pubblica inadeguata⁸⁴. Interessante, ai fini del presente studio, sono i dati relativi alla percezione dell'adeguatezza dell'infrastruttura pubblica.

Nel tentativo di dare una “dimensione” all'adeguatezza della rete di ricarica pubblica, il questionario chiedeva di esprimere un voto da 1 (nessuna importanza) a 5 (massima importanza) su una serie di fattori, riportati nel grafico sull'asse delle ascisse.

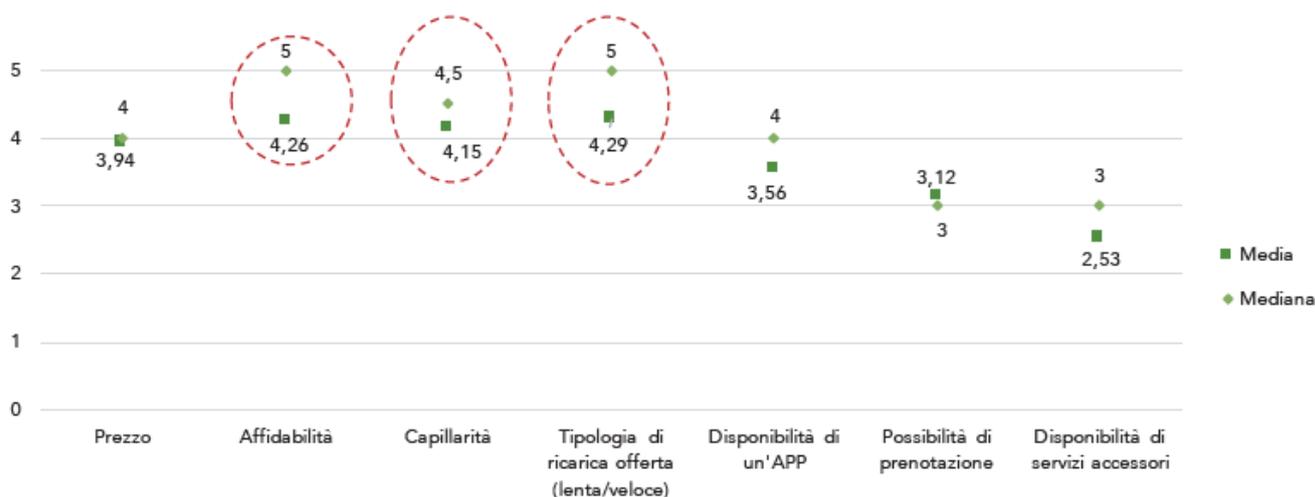


Grafico 2.23– Percezione dell'adeguatezza dell'infrastruttura di ricarica pubblica (risultati Survey 2019)

Fonte: “Smart Mobility Report 2019”

Come si osserva, le dimensioni più importanti, secondo gli utenti finali, sono l'affidabilità (ovvero che le strutture esistenti siano funzionanti) e la capillarità. Per importanza segue la tipologia di ricarica offerta (lenta o veloce), fattore al quale, nel 2018, era stata attribuita un'importanza minore. Il prezzo, invece, a differenza di quanto si immagina, è un fattore poco rilevante, seguito dalla disponibilità di un'APP (per la possibilità di prenotazione e di servizi accessori).

Vista l'importanza che caratteristiche quali “affidabilità” e “capillarità” hanno per gli utenti finali e considerando l'attuale diffusione dell'infrastruttura pubblica, è chiaro che strumenti di policy quali incentivi diretti o indiretti a sostegno di coloro i quali vogliono dotarsi di un punto di ricarica privato non accessibile al pubblico, siano da tenere largamente in considerazione nell'ottica di raggiungere l'obiettivo ultimo, ovvero favorire la diffusione delle auto elettriche.

⁸⁴ Energy&Strategy Group, Politecnico di Milano, *E-mobility Report 2018*, settembre 2018, p.123 e ss. consultabile al link <http://www.dirittoepoliticadetrasporti.it/wp-content/uploads/2018/11/Politecnico-di-Milano-E-mobility-Report-2018.pdf>

Tralasciando le modalità di tariffazione per la ricarica privata (altra tematica rilevante), vale la pena concentrarsi sui diversi incentivi introdotti a livello nazionale per favorire la diffusione di tale infrastruttura. Due sono le misure a cui fare riferimento:

- Legge di bilancio 2019: ha introdotto detrazioni sia per la posa che per la realizzazione di infrastrutture di ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica. Si prevedeva una detrazione fiscale pari al 50%, da ripartire in 10 quote annuali, delle spese sostenute, tra il 1° marzo 2019 e il 31 dicembre 2021, per un massimo di spesa di 3.000 euro. Le infrastrutture dovevano essere dotate di uno o più punti di ricarica di potenza standard (pari o inferiore ai 22 kW) non accessibili al pubblico. L'incentivo era valido anche per le infrastrutture che situate in aree comuni degli edifici condominiali. Tuttavia, la disposizione che prevedeva che la potenza dei punti di ricarica dovesse essere "standard", escludeva i punti di ricarica da 3,7 kW (wallbox), dall'accesso all'incentivo. Questa criticità è stata superata dal Decreto Rilancio del 19 maggio 2020.
- Decreto Rilancio 2020: prevede un rimborso fiscale al 110% (può essere detratto dalla dichiarazione dei redditi in cinque quote annuali dello stesso importo), per l'installazione di colonnine o di wallbox e di pannelli fotovoltaici, oltre all'efficientamento energetico e la messa in sicurezza degli edifici. L'agevolazione è valida per le abitazioni singole, che siano "prima casa" e per condomini, ossia per edifici con parti comuni. Il rimborso del 100% delle spese sostenute per l'installazione di una colonnina privata per la ricarica di auto elettriche o ibride plug-in, può essere richiesto solo se la messa in posa della stazione avviene contestualmente a uno degli interventi di efficientamento energetico atti a raggiungere la migliore prestazione energetica possibile, fra questi: isolamento termico, sostituzione climatizzatore, installazione dei pannelli solari. Per ottenere il rimborso, gli interventi devono essere effettuati nel periodo che va dal 1° luglio 2020 al 31 dicembre 2021.

Il Decreto Rilancio, collocandosi all'interno di un contesto emergenziale, ha reso alcuni vincoli meno stringenti. Nel caso specifico, gli incentivi sono applicabili anche ai punti di ricarica wallbox, largamente diffusi in Italia, che erano invece stati esclusi dalla Legge di bilancio 2019, per via della potenza.

2.3.3 *L'iter amministrativo per la realizzazione dell'infrastruttura di ricarica da parte dei comuni: gli ostacoli alla realizzazione*

L'obiettivo del paragrafo è analizzare le procedure burocratiche per la realizzazione di una rete di infrastrutture di ricarica per i veicoli elettrici da parte dei Comuni, più rilevante, ai fini del presente studio, rispetto all'iter necessario per la realizzazione dell'infrastruttura privata in ambito condominiale. Prima di procedere vengono brevemente riassunte le principali normative in tema di infrastruttura per la ricarica di veicoli elettrici da tenere in considerazione:

- Decreto MIT 4/08/2017: introduce linee guida per i Piani Urbani di mobilità sostenibile, ai sensi dell'articolo 3 comma 7 del d.lgs. n.257/2016 lettera c.⁸⁵
- Decreto MIT 3/08/2017: individua le dichiarazioni, le attestazioni e le asseverazioni nonché gli elaborati tecnici da presentare a corredo della segnalazione certificata di inizio attività per la realizzazione delle infrastrutture di ricarica.
- Decreto Legislativo 257/16 di recepimento della Direttiva 2014/94/UE (cosiddetta DAFI) per la costruzione di infrastrutture per i combustibili alternativi inclusi i punti di ricarica. Definisce le specifiche tecniche comuni e le informazioni che devono essere date agli utenti.
- Direttiva 2014/94/UE: riferimento normativo in materia di mobilità elettrica. Introduce il principio secondo cui lo sviluppo e l'esercizio delle infrastrutture di ricarica in luoghi accessibili al pubblico dovrebbero essere ispirate a un mercato concorrenziale con accesso a tutti i soggetti che possiedono e gestiscono punti di ricarica in luoghi aperti al pubblico.

L'iter per la realizzazione della rete infrastrutturale comunale per la ricarica dei veicoli elettrici può essere suddiviso in due macro-fasi: una in cui vengono svolte le procedure di

⁸⁵ Articolo 7, comma 3 del d.lgs. n.257/2016:

A sostegno della realizzazione degli obiettivi del Quadro Strategico Nazionale nelle sue varie articolazioni, sono adottate le seguenti misure:

a) per la semplificazione delle procedure amministrative, come previste nel Titolo IV;
b) per promuovere la diffusione dei combustibili alternativi, come previste nel Titolo V;
c) che possono promuovere la realizzazione dell'infrastruttura per i combustibili alternativi nei servizi di trasporto pubblico. Con decreto del Ministro delle infrastrutture e dei trasporti, previo parere della Conferenza unificata, sono adottate le linee guida per la redazione dei piani urbani per la mobilità sostenibile - PUMS - tenendo conto dei principi previsti nel presente decreto.

identificazione dalla/e controparte/i e l'altra in cui si porta avanti il processo burocratico per l'autorizzazione e la realizzazione dell'infrastruttura.

Rientrano nella prima macro-fase le procedure amministrative che consentono al comune di dotarsi di un'infrastruttura di ricarica, fra queste:

- Protocollo di intesa tra comune e operatore privato
- Manifestazione di interesse / procedura competitiva
- Regolamento

Tali procedure si differenziano per l'entità del "soggetto promotore" e per il ruolo svolto dal comune o dall'operatore. Possono essere utilizzate dai comuni qualora l'investimento per l'installazione e la gestione delle infrastrutture di ricarica sia totalmente a carico dell'operatore privato, oppure il contributo da parte del Comune sia al di sotto dei 40.000 euro (in conformità con quanto stabilito dal Codice dei contratti pubblici).

La prima procedura identificata ("Protocollo di intesa tra comune e operatore privato") vede come "soggetto promotore" l'operatore, che si impegna ad installare e gestire, a sue spese, l'infrastruttura di ricarica nel territorio comunale. Il comune, invece, definisce i criteri di selezione degli operatori ed il numero di operatori da coinvolgere. La seconda procedura "Manifestazione di interesse / procedura competitiva", invece, vede come "soggetto promotore" il comune, anziché il privato. Il ruolo dell'operatore e quello dell'amministrazione comunale sono invariati rispetto alla prima procedura. Infine, il "Regolamento", vede il comune come soggetto promotore, con il ruolo di definire, nel regolamento, i parametri che gli operatori interessati alla costruzione dell'infrastruttura devono rispettare, lasciando, però, a qualsiasi operatore la possibilità di installare e gestire infrastrutture di ricarica.

Per ciascuna di queste procedure devono essere evidenziati alcuni punti meritevoli di attenzione. Il protocollo di intesa è sicuramente la procedura più semplice dal punto di vista amministrativo, ma richiede la presenza di un operatore privato che promuova l'iniziativa. La manifestazione di interesse, invece, presenta una complessità amministrativa maggiore in quanto è necessario stabilire in via preliminare i siti di installazione, pur lasciando agli operatori la possibilità di fare proposte alternative. Il regolamento, invece, lascia al comune un'ampia discrezionalità, ma la complessità amministrativa lo rendono una procedura raramente utilizzata.

Per quanto concerne la seconda macro-fase, ai sensi del Decreto MIT 3/08/2017, l'iter burocratico da seguire per l'infrastruttura di ricarica si distingue in base all'accessibilità. Se

l'infrastruttura è pubblica viene richiesta la Segnalazione Certificata di Inizio Attività (SCIA) e un insieme di documenti a corredo:

- Documento di inquadramento del progetto: descrive il progetto definendo il numero di infrastrutture di ricarica previste e la localizzazione. Indica i costi (investimento, gestione e manutenzione) e stabilisce a quale soggetto spetti la gestione dell'infrastruttura. Definisce le attività di informazione e comunicazioni previste;
- Progetto tecnico: documento necessario per definire gli aspetti tecnici relativi all'ante e post-operam, contiene l'inquadramento territoriale e gli estratti dei principali strumenti urbanistici vigenti, nonché il cronoprogramma di indicazione dei tempi di inizio lavori;
- Relazione sulle caratteristiche tecniche dell'infrastruttura di ricarica;
- Copia della richiesta di connessione alla rete di distribuzione elettrica o di modifica di quella esistente.

Inoltre, se l'infrastruttura ricade all'interno di aree sottoposte a vincoli, ad esempio paesaggistici, è necessario ottenere ulteriori autorizzazioni e presentare la documentazione richiesta ai sensi delle norme stabilite a livello nazionale, regionale e/o locale.

Se la colonnina di ricarica è al servizio del pubblico, deve essere raggiungibile anche digitalmente. Essendo un oggetto dotato di elettricità e di connettività di rete è in grado di diventare un punto di connessione della rete 5G. Ciò comporta l'osservanza di un obbligo relativo alla registrazione di questa infrastruttura in un pubblico registro denominato SINFI, *Sistema Informativo Nazionale Federato delle Infrastrutture*, anche detto Catasto delle Infrastrutture.

Infine, i Comuni possono prevedere o meno il pagamento della Tassa per l'Occupazione di Spazi ed Aree pubbliche (TOSAP).

La realizzazione di punti di ricarica in immobili e aree private anche aperte ad uso pubblico resta attività libera non soggetta ad autorizzazione né a Segnalazione Certificata di Inizio di Attività se sono rispettati i requisiti e le condizioni indicate all'articolo 1 comma 3 del Decreto Ministeriale 3 agosto 2017:

- a) il punto di ricarica non richiede una nuova connessione alla rete di distribuzione elettrica né una modifica della connessione esistente;
- b) il punto di ricarica è conforme ai vigenti standard tecnici e di sicurezza;

- c) l'installazione del punto di ricarica è effettuata da un soggetto abilitato e nel rispetto delle norme di sicurezza elettriche;
- d) l'installatore deve rilasciare un certificato di conformità dell'impianto e del suo funzionamento alle norme di sicurezza elettrica.

La figura sotto riportata riassume l'iter appena descritto.

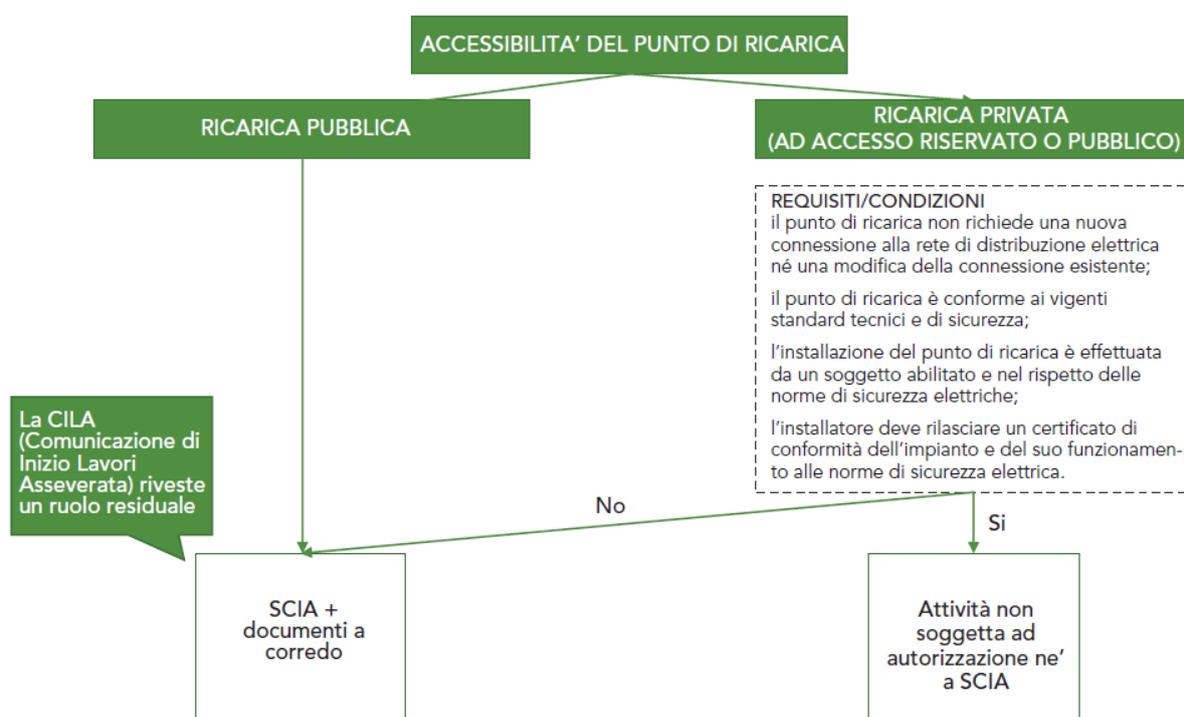


Figura 2.24– Schema riassuntivo dell'iter burocratico per l'installazione dell'infrastruttura pubblica o privata ad accesso riservato o pubblico per la ricarica di veicoli elettrici

L'iter burocratico per la realizzazione dell'infrastruttura comunale, nella pratica è un processo complesso e spesso farraginoso. Per questo, già a partire dalla procedura di identificazione della controparte, i comuni italiani (perlopiù quelli con una popolazione inferiore ai 10 mila abitanti) scelgono solitamente di adottare un protocollo di intesa tra comune e operatore privato⁸⁶, per la sua semplicità amministrativa. La complessità dell'iter, percepita dai comuni come un “ostacolo alla realizzazione” dell'infrastruttura, può essere associata ad una conoscenza poco approfondita della normativa da parte di questi ultimi, ma, verosimilmente, la difficoltà degli enti locali è imputabile al sovrapporsi delle autorizzazioni

⁸⁶ Il dato è estrapolato dai risultati della survey svolta tra maggio e luglio 2019, nell'ambito della stesura del Report “Smart Mobility 2019”. Al campione, composto da circa 100 piccoli comuni di tutte le regioni italiane, sono state poste domande relative alle difficoltà riscontrate nella realizzazione dell'infrastruttura di ricarica nel territorio comunale. I risultati completi sono consultabili nella sezione 3 del Report scaricabile al seguente link <http://www.energystategy.it/report/smart-mobility-report.html>

richieste e delle norme da rispettare, che non fanno altro che dilatare i tempi di realizzazione. La necessità di accompagnare gli investimenti pubblici con un'adeguata opera di semplificazione amministrativa è stata colta dal già citato Decreto Semplificazioni,⁸⁷ che al fine di garantire la diffusione più capillare e, al contempo, nel minor tempo possibile di tale tecnologia, prevede una procedura semplificata. L'articolo 61, infatti, introduce una l'adozione di una *“autorizzazione unica comprendente tutte le opere connesse e le infrastrutture necessarie all'esercizio delle infrastrutture connesse”*. Vengono poi individuati i casi in cui può *“trovare applicazione una procedura autorizzativa semplificata tramite denuncia di inizio lavori e i casi in cui, per gli interventi legati al rinnovo, alla ricostruzione ed al potenziamento di reti elettriche esistenti di qualunque tipologia, può trovare applicazione il meccanismo dell'autocertificazione, in ragione del limitato impatto sul territorio nonché' sugli interessi dei privati, in virtù' della preesistenza dell'impianto e delle limitate modifiche apportate alla tipologia di impianto o al tracciato, essendo le stesse contenute entro 50 metri rispetto al tracciato originario”*. Le semplificazioni proposte dal Decreto di luglio 2020 non hanno ancora avuto il tempo di dispiegare i loro effetti, per cui sarebbe prematuro dire se tali disposizioni agevoleranno o meno la diffusione dell'infrastruttura di ricarica pubblica.

2.4 Scenari di sviluppo della mobilità elettrica

Uno scenario rappresenta la possibile evoluzione di un determinato settore in presenza o in assenza di politiche. La definizione delle scelte di policy nel settore trasporti implica, quindi, anzitutto la preliminare definizione degli scenari evolutivi.

Come nel caso degli scenari della domanda di energia descritti nel *Capitolo 1*, anche in questo caso si possono avere scenari di riferimento “business as usual”, che rappresentano l'evoluzione del settore in assenza di interventi, oppure scenari di “policy” in cui vengono introdotte delle politiche che dispiegano i loro effetti sul settore oggetto d'esame. La definizione e il confronto fra diversi scenari consentono al policy maker di scegliere obiettivi realmente perseguibili e strategie d'azione efficaci.

Per quanto riguarda le previsioni relative alle immatricolazioni di veicoli elettrici sono stati ipotizzati tre diversi scenari⁸⁸.

⁸⁷ Decreto-Legge n.76, del 17 luglio 2020.

⁸⁸ Energy&Strategy Group, Politecnico di Milano, *Smart mobility Report 2019*, settembre 2019.

- Scenario “base”: prevede un’adozione di veicoli elettrici che, seppur in crescita nell’intervallo temporale considerato al 2030, per cui il parco circolante delle auto elettriche sia BEV che PHEV raggiunge solo i 2,5 milioni di unità, con un incremento di 520.000 unità dal 2020 al 2025 e di quasi 2 milioni nel quinquennio successivo. La percentuale sulle nuove immatricolazioni passa dall’1,5% del 2020 al 30% del 2030, con un incremento di 60 volte rispetto a quello registrato nel 2018. La quota di veicoli BEV cresce sino a raggiungere l’80% del totale nel 2030, con un incremento del 30% rispetto alla percentuale del 2018.
- Scenario di “sviluppo moderato”: in questo scenario i veicoli elettrici raggiungono già nel 2025 il 23% di nuove immatricolazioni per arrivare ad oltre il 50% nel 2030, anno in cui i veicoli elettrici circolanti superano i 5 milioni (circa il 13% del parco circolante). In questo scenario il parco circolante elettrico raggiunge le 5,4 milioni unità nel 2030, con un incremento di 1,1 milioni di unità dal 2020 al 2025 e di 4,2 milioni nel quinquennio successivo. La percentuale sulle nuove immatricolazioni passa dal 2% nel 2020 al 55% nel 2030. La quota di veicoli BEV cresce sino a raggiungere l’80% del totale nel 2030.
- Scenario di “sviluppo accelerato”: è lo scenario di maggiore sviluppo, in cui si registra un rapido aumento delle immatricolazioni già prima del 2025, quando raggiungono il 30% del totale e i veicoli elettrici circolanti sono quasi 2 milioni. Al 2030 le immatricolazioni di veicoli elettrici sono al 65% circa, trainate da veicoli elettrici puri (85% del mix) e raggiungono circa 7 milioni di unità (20% del totale circolante), con un incremento di 1,6 milioni di unità dal 2020 al 2025 e di 5,3 milioni nel quinquennio successivo. La percentuale sulle nuove immatricolazioni passa dal 2,5% del 2020 al 65% del 2030 (incremento di 130 volte rispetto alla percentuale del 2018).

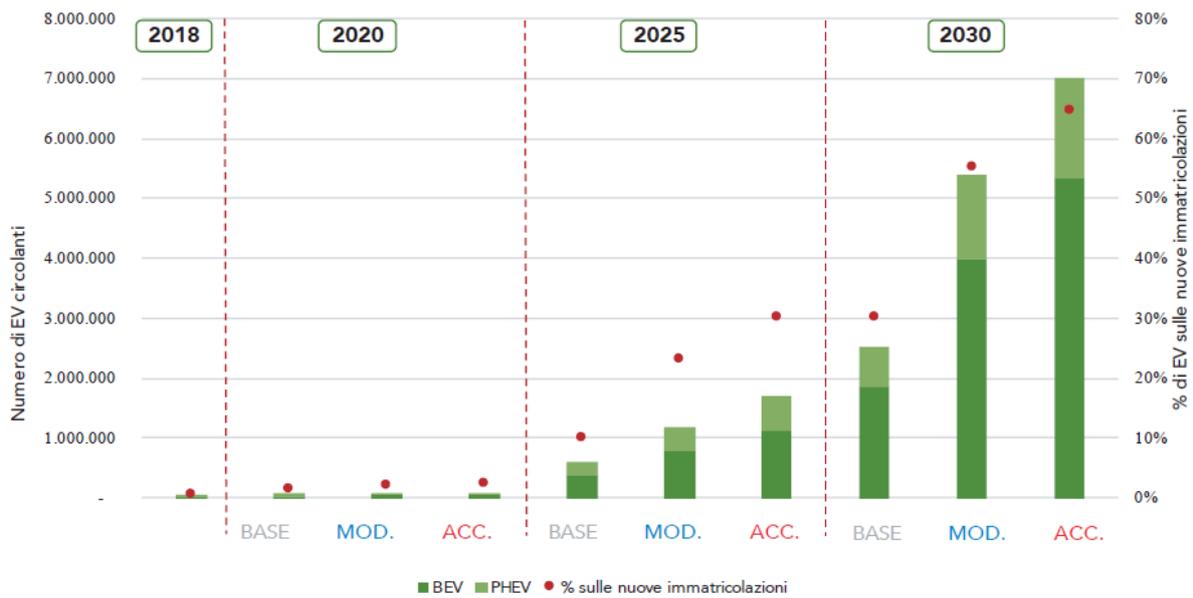


Grafico 2.25– Il mercato dei veicoli elettrici: tre diversi scenari

Per quanto concerne l’infrastruttura, per ciascuno dei tre scenari relativi al mercato delle auto elettriche, sono stati proiettati tre scenari di sviluppo che prevedono un ventaglio di valori relativi alle installazioni di colonnine pubbliche e private ad uso pubblico fino al 2030. I tre scenari presentano numeri significativamente differenti. Al 2025 si passa dai 25.000 punti di ricarica dello scenario base ai 51.000 di quello dello “sviluppo accelerato”. Al 2030, invece, il numero di punti di ricarica passa da un minimo di 34.000 ad un massimo di 73.000 nell’ultimo scenario.

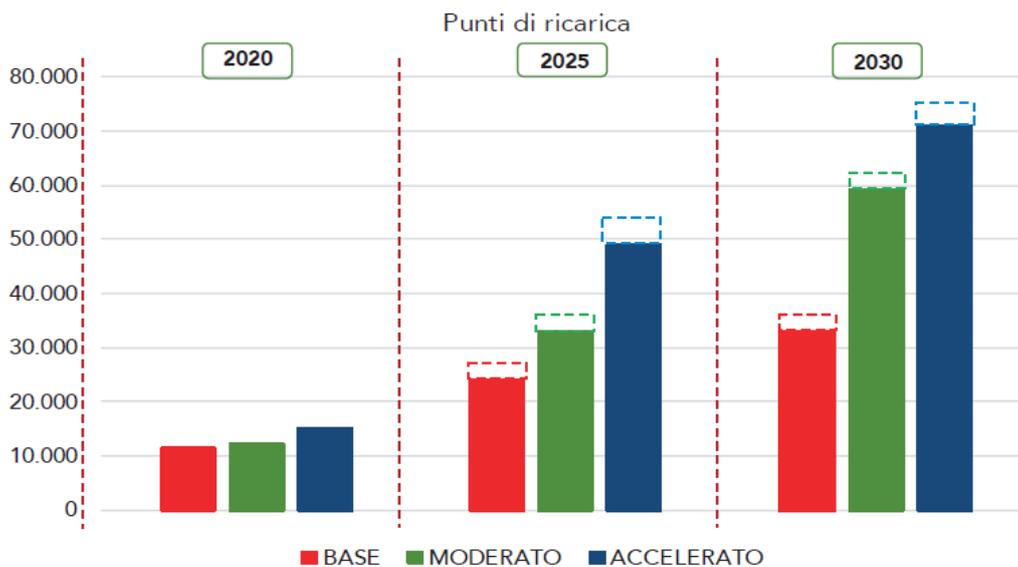


Grafico 2.25 – I tre scenari relativi alla diffusione dei punti di ricarica

Ai punti di ricarica pubblici (quindi quelli di pubblico accesso), vanno aggiunti i punti di ricarica privati, soprattutto quelli domestici, che come si è visto, sono in crescita. È possibile ipotizzare un rapporto tra punti di ricarica privata e auto elettriche compreso tra 0.7 e 0.9. Da ciò deriva che il numero di punti di ricarica privati attesi al 2030 varierà tra 1.7 milioni e 2.2. milioni nello scenario “base” per arrivare ai 6.3 mln nello scenario di “sviluppo accelerato”.

2.4.1 Auto elettriche: l'impatto sull'ambiente

Una delle tematiche maggiormente dibattute in riferimento alla diffusione delle auto elettriche in Italia, riguarda il loro impatto sull'ambiente. Il raggiungimento degli obiettivi fissati a livello europeo e recepiti dal PNIEC a livello nazionale in tema di riduzione delle emissioni di CO₂ prodotte nel settore trasporti, implica una stima delle emissioni di CO₂ prodotte lungo l'intero ciclo di vita di un veicolo con diversa alimentazione.

Il beneficio in termini di riduzione di emissioni di CO₂ della diffusione delle auto elettriche pure (BEV), può essere compreso solo effettuando una comparazione con le tipologie di veicoli alimentati da un motore a combustione (ICEV – Internal Combustion Engine Vehicle). Cinque sono i fattori da tenere in considerazione quando si vuole calcolare la quantità di emissioni prodotte da un veicolo lungo l'intero ciclo di vita.

1. Emissioni per la produzione della batteria: essendo la batteria una componente specifica dei soli veicoli BEV questo tipo di emissioni riguardano solo le auto elettriche;
2. Emissioni relative alla fabbricazione delle componenti del veicolo (diverse dalla batteria) e dell'assemblaggio del veicolo;
3. Emissioni per il trasporto delle componenti del veicolo dal luogo di fabbricazione al luogo dove avviene l'assemblaggio ed infine al luogo di vendita.
4. Emissioni relative all'utilizzo, in particolare per i veicoli ICE (benzina o diesel) si fa riferimento alle emissioni associate al carburante per alimentare il veicolo (dall'estrazione fino alla combustione), mentre per i veicoli elettrici si fa riferimento alle emissioni associate all'energia elettrica per alimentare il veicolo (dalla produzione dell'energia fino al suo uso);

5. Emissioni relative alla gestione del “fine vita” che può prevedere il riciclo o lo smaltimento delle diverse componenti. Per i veicoli elettrici potrebbe essere previsto un “riuso” della batteria, al fine di ridurre le emissioni di CO₂.

Gli scenari individuabili sono molteplici, in base al segmento auto a cui il veicolo appartiene, in base al luogo di produzione della batteria del veicolo (Cina, Germania, Italia, USA), e in base all'utilizzo, che si ipotizza sia in Italia. Lo studio riportato nel già citato Smart Mobility Report 2019, mostra che nei diversi scenari analizzati, le emissioni di anidride carbonica lungo il ciclo di vita dei veicoli risultano inferiori per i veicoli BEV rispetto a quelli ICE. Tuttavia, per entrambe le tipologie di veicolo, lo scenario meno favorevole è quello in cui la produzione della batteria o l'assemblaggio del veicolo avvengono in Cina. Ciò è certamente imputabile al mix energetico cinese, ancora imperniato sull'utilizzo di fonti fossili e, in particolare, del carbone. Lo scenario auspicabile è, invece, quello in cui la filiera sia completamente italiana, dunque, quando tutte le componenti del veicolo sono prodotte e assemblate in Italia. Passando da uno scenario all'altro, infatti, il “risparmio” in termini di CO₂ prodotta è nell'ordine del 30% per il BEV e di circa la metà (15%) per i veicoli ad alimentazione tradizionale.

Con riferimento ai singoli fattori, quello che maggiormente incide è l'utilizzo. Chiaramente l'impatto ambientale in fase di utilizzo è ridotto per i BEV e pari al 75-80% del totale delle emissioni dei veicoli ICE. Per i veicoli BEV il contributo della fase di utilizzo alla produzione di emissioni di CO₂ varia dal 40% al 60 %, in base alla fonte energetica con cui viene prodotta l'energia che alimenta il veicolo. Per i soli veicoli BEV, infine, anche la batteria ha un peso rilevante, sia in fase di produzione (dal 35% al 55%) sia in fase di smaltimento.

Considerando i dati presentati nello studio, si può concludere che la localizzazione della filiera produttiva risulta essere un fattore particolarmente incisivo. L'avvio di una filiera di produzione totalmente italiana ridurrebbe le emissioni del ciclo di vita di entrambe le tipologie di vetture, a causa di un fattore di emissione legato all'energia elettrica inferiore rispetto a quello degli altri Paesi considerati nello studio (Cina, Germania, USA).

2.4.2 Sviluppo della mobilità elettrica in Italia fra dubbi ricorrenti e ostacoli

Di alcuni dubbi e perplessità relativi allo sviluppo della mobilità elettrica si è già parlato nel corso del presente capitolo. Le numerose questioni aperte possono essere

sintetizzate dalle seguenti domande: crescerà davvero il mercato delle auto elettriche? Quanti potranno permettersi di far fronte al costo d'acquisto di un'auto elettrica? La capillare diffusione di un'infrastruttura di ricarica è sufficiente per convincere l'utente?

Alla prima domanda si è parzialmente risposto mostrando gli scenari di sviluppo del mercato delle auto elettriche, nonché i dati relativi alla crescita delle immatricolazioni, soprattutto negli ultimi anni. C'è poi da tenere in conto che l'aumento della domanda di auto elettriche ha spinto tutte le grandi case automobilistiche a riorientare il loro business verso la produzione di modelli diversificati di auto elettriche e ibride ricaricabili, ampliando l'offerta sul mercato. Certamente, è difficile definire quale sarà la quantità di auto prodotte, perché questa dipenderà direttamente dall'intensità della crescita della domanda, ma sicuramente il mercato continuerà ad espandersi.

Per quanto riguarda il secondo quesito, i costi di acquisto e il "range anxiety" (ovvero l'ansia di rimanere con l'auto scarica) sono le due perplessità che maggiormente scoraggiano gli utenti dall'acquisto di un'auto elettrica. Relativamente al costo d'acquisto, si è visto che sia a livello nazionale che regionale sono state introdotte una serie di misure volte a ridurre il costo iniziale. Inoltre, allo stato attuale, vari studi dimostrano che, nonostante i costi di acquisto maggiori, i costi onnicomprensivi (considerando quindi anche costi operativi quali manutenzione e assicurazione) portano ad un payback di circa due anni. Il Total Cost of Ownership, considerando anche gli incentivi introdotti a livello regionale per favorire l'utilizzo delle auto elettriche, è quindi ridotto rispetto ai veicoli tradizionali. Dunque, quel che manca è la divulgazione di tali informazioni al grande pubblico. Infatti, la diffusione di una corretta informazione è di primaria importanza per portare gli automobilisti alla scelta di un veicolo elettrico piuttosto che uno ad alimentazione tradizionale.

Altra ragione spesso invocata come causa della scarsa diffusione delle auto elettriche in Italia è la paura che l'auto si scarichi, vista la scarsa diffusione dell'infrastruttura di ricarica. Tuttavia, tale perplessità non è del tutto motivata. Infatti, i dati pubblicati nel Libro Bianco sull'Auto elettrica vedono le percorrenze giornaliere dell'85% degli automobilisti attestarsi al di sotto dei 100 km/gg,⁸⁹ mentre l'autonomia dei modelli più innovativi di auto elettriche supera di gran lunga tale kilometraggio.

Differente è invece l'aspetto relativo alle infrastrutture, in quanto allo stato attuale, contrariamente a quanto già fatto nei Paesi dell'Europa centrale, risultano ancora poco sviluppate. Lo sviluppo della rete di ricarica, sia pubblica che privata, equivale al rimuovere

⁸⁹ Ancitel Energia & Ambiente Spa, novembre 2016, *Linee Guida per la Mobilità elettrica – La rete infrastrutturale comunale*. Il documento è consultabile al link <https://www.ancitelea.it/public/assets/uploads/files/LINEEGUIDA%20MOBILITA%20I.pdf>

un ostacolo, poiché l'infrastruttura è una componente funzionale irrinunciabile al pari delle stazioni di servizio tradizionali.

Altro potenziale ostacolo allo sviluppo della mobilità elettrica potrebbe essere rappresentato dagli alti costi di ricarica. Per tale motivo è necessaria una politica di indirizzo che favorisca la nascita di un mercato competitivo, non caratterizzato quindi dalla presenza di pochi player, onde evitare insidiosi regimi di monopolio o oligopolio.

Alcuni dubbi riguardano gli interventi legislativi attuati a livello nazionale, regionale e locale che puntano a rimuovere gli ostacoli per sostenere lo sviluppo della rete di ricarica e l'acquisto incentivato dei veicoli. L'efficacia di tali provvedimenti è indebolita da diversi elementi: l'erogazione della maggior parte dei fondi è subordinata alla contestuale rottamazione di un vecchio veicolo che spesso non c'è; l'entità degli incentivi per le auto elettriche pure è lontana dal renderli competitivi con le tecnologie concorrenti, a loro volta incentivate (ad esempio gli ibridi); lo sviluppo della rete di ricarica non è armonizzato con la diffusione dei veicoli, col rischio di creare un'infrastruttura "orfana" di oggetti da ricaricare.

Al di là di tali limitazioni, e ferma restando la necessità di correttivi alla legge, anche la presenza delle incentivazioni, a maggior ragione se modeste, è probabilmente insufficiente a sollecitare l'attenzione di una massa critica di consumatori. Ciò significa che molto dipende dalle amministrazioni locali.

Assieme all'infrastruttura e alle incentivazioni economiche occorrono misure di sostegno indirette che vengano percepite dall'utilizzatore come forme compensative delle limitazioni e dei vincoli posti dai mezzi elettrici, e che possono trovare origine proprio nella valenza ambientale di questi veicoli: l'accesso privilegiato alle aree ZTL e alle tratte normalmente limitate al solo traffico pubblico, l'utilizzo gratuito o agevolato dei parcheggi. A una riduzione minima degli introiti delle pubbliche amministrazioni corrisponderebbe un grande beneficio per l'ambiente. Come si è visto, regolamentazioni in tal senso sono già presenti in Italia, seppur in maniera non omogenea in tutta la Penisola. Onde evitare di creare un'Italia che si muove a due velocità anche sul tema della mobilità elettrica e sanare l'Electric-divide che si sta via via consolidando fra il Nord e il Sud del Paese, occorre promuovere un maggiore coordinamento.

In conclusione, i dubbi e le incertezze sollevati, pur essendo numerosi, non sono abbastanza convincenti per giungere ad affermare che la mobilità elettrica non sia un "buon affare" o un "affare" che possiamo permetterci. La diffusione della mobilità elettrica ci consentirà di ridurre la dipendenza energetica del Paese, migliorare la qualità della vita nelle città e contenere le emissioni climalteranti: tutto questo risparmiando alla lunga denaro.

Dunque, appare evidente la necessità di non lasciarci sfuggire la possibilità di investire in questo settore creando un'attenta cabina di regia che indichi la strada da seguire verso un futuro davvero "green".

3. SVILUPPO DELLA MOBILITA' ELETTRICA: IL CASO DI ROMA CAPITALE

3.1 Governare la mobilità nel territorio di Roma Capitale: gli strumenti di pianificazione locali e regionali

Roma Capitale è l'ente territoriale comunale speciale che gestisce il territorio comunale della città di Roma. In attuazione dell'articolo 114 comma 3 della Costituzione,⁹⁰ introdotto con la L. Cost. 3/2001 di revisione del titolo V parte II della Costituzione e dalla L. 42/2009, a tale ente viene conferito un elevato grado di autonomia, con l'obiettivo di assicurare alla Repubblica italiana una capitale che possa avere piena potestà sulla gestione del proprio territorio.

La città di Roma non è solo la custode di un patrimonio storico senza uguali e centro della vita politica del Paese, ma è anche un nodo strategico del sistema dei trasporti del Paese. Dunque, in considerazione della vastità del suo territorio e delle contraddizioni intrinseche allo sviluppo di una città che deve rispondere e conciliare esigenze territoriali diverse (quelle del centro e della periferia), Roma Capitale è un "case study" in grado di restituire la complessità del processo di trasformazione che riguarda e riguarderà il settore dei trasporti. In quest'ottica, le scelte strategiche che l'amministrazione capitolina adotterà nel prossimo futuro con riferimento allo sviluppo delle auto elettriche, saranno determinanti non solo per questo territorio, ma in generale per tutte le altre grandi città, che potranno o meno prendere a modello quanto realizzato nella Capitale.

Nell'ultimo decennio, l'area del Comune di Roma è stata caratterizzata da importanti trasformazioni: il progressivo incremento delle attività, il consolidamento della popolazione residente, un'espansione della residenzialità sia nella periferia che nei comuni della cintura, con una crescita del fenomeno del pendolarismo verso la Capitale ed in particolare all'interno del Grande Raccordo Anulare. A questi cambiamenti più o meno recenti, si somma il fatto che Roma sia stata, e sia ancora oggi, meta prediletta da turisti provenienti da tutto il mondo, nonché sede di importanti poli universitari che generano grandi flussi di spostamento nell'area urbana.

Dunque, i mille volti e le altrettante esigenze di una città come Roma fanno sì che sul "come" governare la mobilità non si sia ancora trovata una linea strategica condivisa, in grado di mettere d'accordo chi siede in Campidoglio e i cittadini.

⁹⁰ Costituzione, art. 114 comma 3: *"Roma è la capitale della Repubblica. La legge dello Stato disciplina il suo ordinamento"*

Per gestire i vari aspetti legati alla mobilità, Roma Capitale si è dotata di un dipartimento a cui sono attribuite specifiche competenze sul tema. Il Dipartimento Mobilità e Trasporti, che è una struttura interna al comune, si avvale della collaborazione di apposite società di cui Roma Capitale è proprietario/socio unico (Roma Metropolitane Srl e l’Agenzia Roma Servizi per la mobilità) che supportano il Dipartimento soprattutto nella pianificazione dei trasporti. Nell’ottica di pianificare e governare la mobilità nel territorio, nonché di favorire lo sviluppo della Smart Mobility, sono molteplici gli strumenti messi a sistema dall’amministrazione capitolina:

1. *Piano Strategico per la Mobilità Sostenibile di Roma Capitale (2009)*: un documento di indirizzo pluriennale, che individua azioni integrative di mobilità sostenibile fra cui: la piena integrazione della ciclabilità all’interno del sistema di trasporto cittadino unitamente all’incentivazione dell’uso di mezzi a impatto ambientale ridotto o nullo, attraverso l’estensione della rete di colonnine di ricarica elettrica da dedicare anche alle autovetture.
2. *Piano Urbano del Traffico (PUT)*: composto a sua volta di tre livelli: il Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU), i Piani Particolareggiati del Traffico Urbano (PPTU), in attuazione del PGTU, e i Piani Esecutivi. Il Piano Generale del Traffico Urbano, in particolare, è un documento di pianificazione e programmazione di breve medio periodo (4-5 anni) che recepisce anche gli interventi e le previsioni del Piano per la Mobilità Sostenibile. La concezione della mobilità cittadina proposta nel PGTU approvato nel 2015 prende ispirazione dal vecchio Piano del 1999, il quale aveva introdotto una serie di importanti cambiamenti (l’aumento dell’offerta di trasporto pubblico locale, la regolazione della sosta, le Zone a Traffico Limitato (ZTL), le isole pedonali). Il nuovo PGTU fissa traguardi ambiziosi modificando la logica alla base: al controllo e al governo del traffico urbano si aggiunge l’incentivazione di comportamenti virtuosi in un’ottica di sviluppo di una città green. L’obiettivo è favorire car e bike sharing, attraverso strumenti di “mobility management” che supportino lo sviluppo del trasporto pubblico, disincentivando l’utilizzo dell’auto privata tramite un aumento della sosta tariffata. L’obiettivo è quello di trasformare la mobilità in una mobilità multimodale e a basso impatto ambientale, inclusiva e aperta all’innovazione tecnologica.

3. *Piano Capitolino della Mobilità elettrica (2017-2020)*: obiettivo del documento è la pianificazione di un percorso che sostenga in modo adeguato la diffusione della mobilità elettrica nelle diverse forme, in piena coerenza con gli indirizzi programmatici dettati dal PNire. A sua integrazione è stato previsto il Regolamento per l'installazione e la gestione degli impianti adibiti alla ricarica di veicoli elettrici negli spazi di pubblico accesso nel territorio di Roma Capitale. L'orizzonte temporale è il 2020. La visione è a "breve termine", poiché si sperava che entro la fine del 2020 l'appeal dell'uso del veicolo elettrico nella Capitale sarebbe cresciuto tanto da favorire la diffusione su larga scala di tali veicoli.

Vi sono poi altri due strumenti programmatici emessi a livello regionale: il Piano regionale Mobilità, Trasporti e Logistica Lazio e il Piano di risanamento della qualità dell'aria della Regione Lazio.

Gli strumenti di pianificazione e programmazione adottati dall'assemblea capitolina e dalla Regione nel corso degli anni, testimoniano la necessità di avviare un "rivoluzione" green che, a partire dalla pianificazione, modifichi in maniera permanente il settore trasporti della Capitale, risolvendo l'annosa questione del traffico e dell'inquinamento. In quest'ottica il Piano Capitolino della Mobilità elettrica assume una rilevanza strategica nella definizione di strumenti che favoriscano la diffusione dell'infrastruttura di ricarica e il relativo sviluppo delle auto elettriche nel territorio. Tuttavia, tale sviluppo sembra non aver rispettato le stime del modello di riferimento, poiché appare ancora in una fase iniziale, sia se si considerano i dati relativi al parco veicoli circolante, sia quelli relativi alla diffusione della infrastruttura.

3.1.1 Il Piano Capitolino della Mobilità elettrica (2017-2020)

Il Piano Capitolino della Mobilità Elettrica 2017-2020⁹¹ e il Regolamento per la realizzazione e la gestione degli impianti di pubblico accesso adibiti esclusivamente alla ricarica di veicoli alimentati ad energia elettrica (che integra il Piano), sono stati approvati con la Deliberazione di Assemblea Capitolina n.48 del 19 aprile 2018 e sono divenuti esecutivi il 22 maggio 2018.

Le proposte del Piano individuano una serie di strategie per lo sviluppo della mobilità elettrica sul territorio capitolino nell'arco temporale che va dal 2017 al 2020. Dal punto di

⁹¹ Piano Capitolino della Mobilità elettrica (2017-2020) consultabile al link <https://www.romamobilita.it/sites/default/files/PIANO%20MOB%20ELETTRICA%20ver%2023%20giugno%202017%20delibera.pdf>

vista metodologico, la redazione del Piano si basa su uno scenario futuro (2020) che tiene conto di variabili quali popolazione, densità abitativa e superficie del territorio, incrociate con il tasso di motorizzazione e la composizione del parco di veicoli elettrici circolanti.

Al momento della definizione del Piano (2017), il numero di veicoli elettrici venduti nel Comune di Roma e nel territorio della Città Metropolitana, registrava una crescita incoraggiante, pari al +20% rispetto al venduto 2016.

Dunque, per gli anni 2018 e 2019 il Piano, immaginando una crescita continua e lineare, ipotizzava che il parco di veicoli elettrici circolante al 2020, avrebbe contato circa 7.975 veicoli nel territorio del Comune di Roma e circa 13.200 veicoli nel territorio della Città Metropolitana. Considerando un fabbisogno di punti di ricarica, pari al 10% dei veicoli circolanti (in base alle indicazioni del PNIRE), in base alle previsioni, dovevano essere circa 850 i punti per il Comune di Roma e 1.350 per la Città Metropolitana. Per ogni colonnina di ricarica il Regolamento per la realizzazione e la gestione degli impianti di pubblico accesso prevede di poter alimentare due veicoli in contemporanea; dunque, il Piano stabilisce che il fabbisogno stimato di colonnine di ricarica, al 2020, è pari a circa 430 per il territorio del Comune di Roma e circa 700 per il territorio della Città Metropolitana. Tuttavia, se si considera il fatto che la mobilità nel territorio della Città Metropolitana è fortemente relazionata con la città di Roma, il Piano ha stabilito siano necessarie minimo 700 colonnine di ricarica per il solo Comune di Roma.

La tabella sotto riportata riassume le previsioni alla base del Piano oggetto d'analisi.

		2016	2017	2018	2019	2020
v.e. venduti	Roma	446	535	1.203	1.872	2.540
	Città Metropolitana	557	668	2.046	3.423	4.800
vendite totali	Roma	127.000	127.000	127.000	127.000	127.000
	Città Metropolitana	240.000	240.000	240.000	240.000	240.000
Parco circolante	Roma	1.825	2.360	3.564	5.435	7.975
	Città Metropolitana	2.196	2.864	4.910	8.333	13.133
% v.e. su totale venduto	Roma	0,35%	0,42%	0,95%	1,47%	2,00%
	Città Metropolitana	0,23%	0,28%	0,85%	1,43%	2,00%

Figura 3.1 – Previsioni di vendita dei veicoli elettrici 2017-2020 nel Comune di Roma e nella Città Metropolitana di Roma

Fonte: Piano Capitolino della Mobilità elettrica (2017-2020)

*i dati relativi al 2016 sono Dati ACI

Per quanto concerne la distribuzione delle colonnine, il Piano, stima per ogni zona del Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU), un diverso fabbisogno, calcolato in proporzione al numero di addetti, considerando che le esigenze di ricarica sono correlate agli indici territoriali di attrazione di mobilità. Il grafico di seguito riporta il numero di colonnine target per ciascuna delle 6 zone individuate dal PGTU.

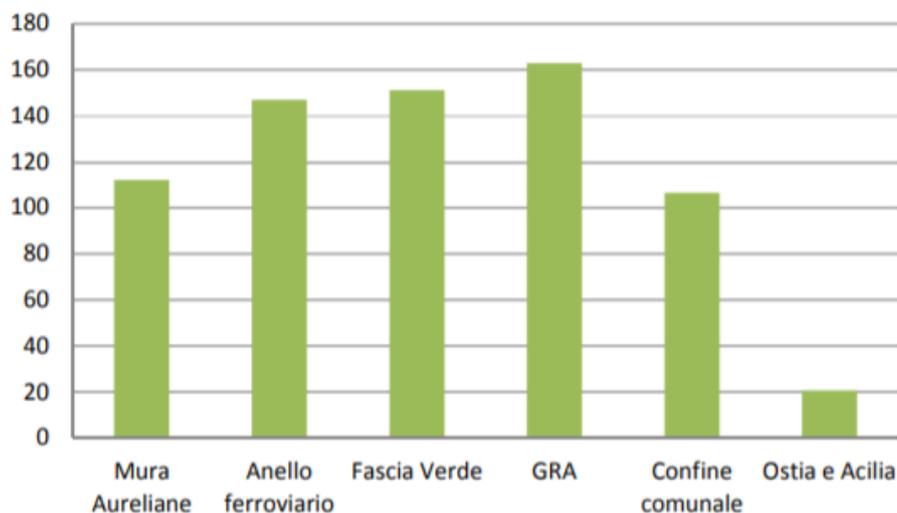


Grafico 3.2 – Numero di colonnine target per ciascuna zona individuata dal PGTU

Tre sono, invece, gli assi di intervento in cui si articola il Piano: un primo asse normativo, che concerne l’emanazione di provvedimenti a sostegno della diffusione della mobilità elettrica; il secondo relativo al piano di infrastrutturazione del sistema di ricarica pubblica e, infine, l’ultimo, che raccoglie gli “interventi complementari”, ovvero quelli necessari ad incentivare la dotazione di impianti di ricarica in luoghi privati.

Per quanto concerne gli interventi normativi, il Piano, recepisce gli indirizzi della normativa nazionale: il PNire.

Infatti, è il Piano Nazionale a stabilire che tutti i mezzi alimentati ad energia elettrica e ibridi plug-in, possano utilizzare le corsie preferenziali e aree di sosta gratuite dedicate, ed abbiano la possibilità di accesso alla ZTL. L’amministrazione di Roma Capitale, già a partire dal 2011⁹² consentiva ai veicoli ad esclusiva trazione elettrica di accedere alle ZTL. Con il Piano Capitolino della Mobilità elettrica (2017-2020) a ciò si aggiunge: l’accesso alle ZTL di Roma Capitale sia ai mezzi a trazione elettrica pura e sia ai mezzi ibridi plug; la destinazione alle auto elettriche di alcuni stalli di sosta in aree centrali anche attualmente destinati a sosta tariffata; la definizione, per la ZTL Tridente, di un programma di progressiva limitazione all’accesso per i mezzi a motore endotermico.

⁹² Deliberazione di A.C. 58/2011.

Inoltre, ancora con riferimento al PNire, che incentiva la realizzazione di programmi integrati di promozione dell'adeguamento tecnologico degli edifici esistenti, il Piano accorda l'esonero e le agevolazioni in materia di tassa per l'occupazione di spazi ed aree pubbliche,⁹³ anche ai proprietari di immobili che eseguono interventi diretti all'installazione e all'attivazione di infrastrutture di ricarica per veicoli alimentati ad energia elettrica. Per quanto concerne le opere edilizie per l'installazione delle infrastrutture di ricarica in edifici in condominio, il Piano prevede che la realizzazione sia approvata dall'assemblea di condominio, in prima o in seconda convocazione, con le maggioranze previste dall'articolo 1136⁹⁴, comma 2, del Codice civile. Tuttavia, nel caso in cui il condominio rifiuti di assumere, o non assuma entro tre mesi dalla richiesta fatta per iscritto, il condomino interessato può installare, a proprie spese, i dispositivi di ricarica. Infine, il Piano, ribadisce che le infrastrutture, anche private, destinate alla ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica costituiscono opere di urbanizzazione primaria realizzabili in tutto il territorio comunale.⁹⁵

Per quanto concerne il secondo aspetto relativo all'infrastruttura, il Piano dimensiona e localizza gli impianti di ricarica, tenendo in considerazione l'indicatore della domanda di mobilità elettrica per le diverse zone.

L'obiettivo è costruire una adeguata rete di impianti di media/alta potenza su suolo pubblico, fornendo all'utente una rete di infrastrutture di ricarica sui due anelli concentrici della maglia urbana, in base alla zonizzazione proposta dal Piano Generale del Traffico urbano.

⁹³ Art. 1, comma 4, della legge 27 dicembre 1997, n. 449

⁹⁴ Art. 1136, comma 2 del Codice civile: *“Sono valide le deliberazioni approvate con un numero di voti che rappresenti la maggioranza degli intervenuti e almeno la metà del valore dell'edificio”*

⁹⁵ Art. 17 sexies, comma 1, Decreto-Legge 22/06/2012 n.83

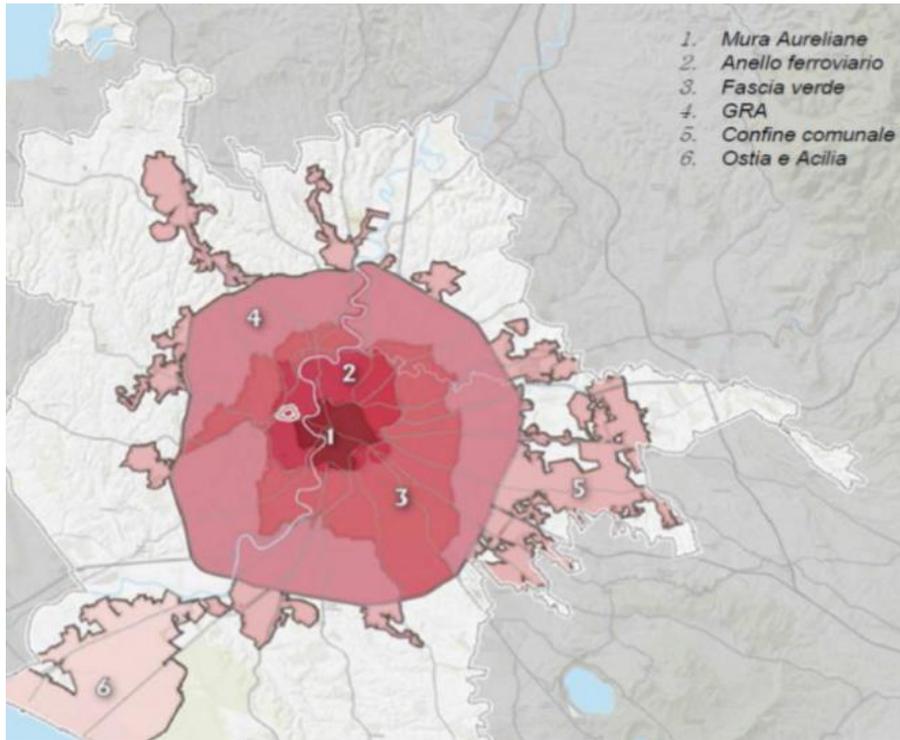


Figura 3.3– “Zonizzazione” PGTU

Il primo anello è costituito dal Grande Raccordo Anulare (zona 4 del PGTU), che consente di intercettare i flussi in penetrazione/uscita dalla città e le principali relazioni traffico tangenziali. La localizzazione ideale delle postazioni di ricarica rapida è nelle stazioni di servizio, impianti che hanno già l’adeguata fornitura di energia elettrica in grado di soddisfare le esigenze di “fast recharge”, considerando una distanza di 50 Km tra gli impianti di ricarica veloce sulla rete autostradale. Tale infrastrutturazione, come si vede nella figura sotto riportata, dovrebbe garantire una copertura fino ad oltre il confine dell’area Metropolitana, con una visione programmatica di area ampia.



Figura 3.4- Località a distanza 50 km dai distributori fast del GRA (l'area con colore verde rappresenta il territorio della città Metropolitana)

Il secondo anello è costituito dalla fascia perimetrale delle mura aureliane (zona 2 del PGTU), con una rete di impianti nella fascia di accesso alle zone centrali della città. La distanza tra i due anelli è mediamente di 9 km e quindi un veicolo con esigenze di ricarica rapida può trovare un impianto ad una distanza di circa 5 km. Gli impianti di questo anello potrebbero essere ubicati anche in parcheggi in struttura ed eventualmente gestiti da operatori. La figura seguente localizza la posizione di massima distanza di questi impianti e la loro distribuzione nei due anelli.

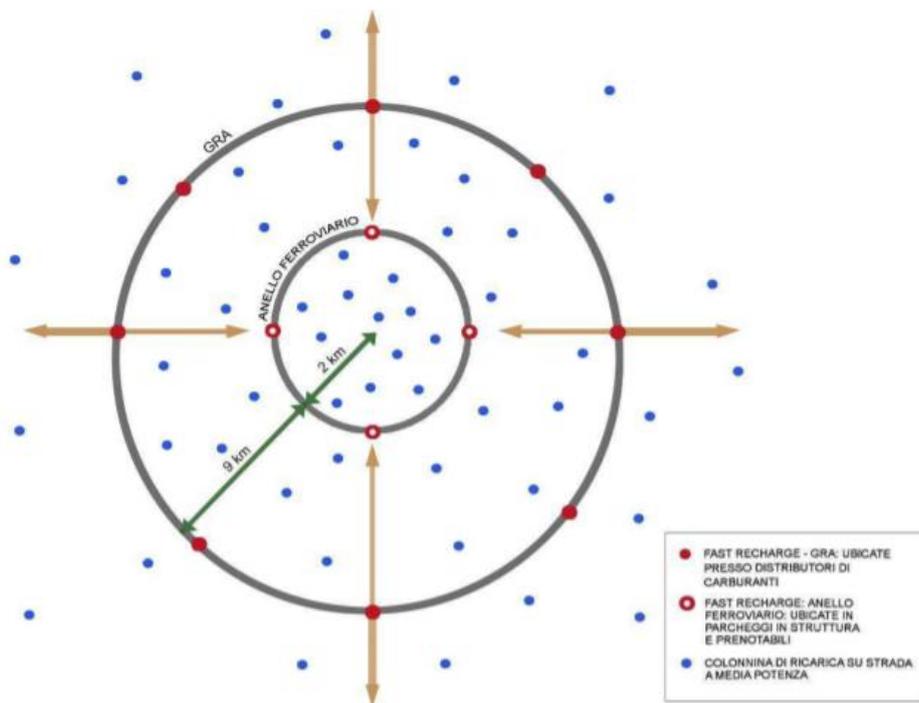


Figura 3.5 – Modello di distribuzione dell'infrastruttura di ricarica in base alla potenza erogata nell'area urbana di Roma

Con riferimento agli interventi complementari necessari ad incentivare la dotazione di impianti di ricarica in luoghi privati, il Piano propone strategie differenti in base al luogo: distributori di carburante, parcheggi in struttura e garages, poli di attrazione, rete aziendali, home stations. Di seguito vengono brevemente riassunte le misure previste:

- Distributori di carburante: il Piano definisce come strategica l'installazione di impianti di ricarica pubblica ad alta potenza nei principali distributori della cintura del GRA. Essendo strutture private viene definito un meccanismo incentivante per rendere appetibile l'intervento a cura del gestore. Il Piano Carburanti del Comune di Roma⁹⁶ prevede, in questi casi, la possibilità di incrementare del 15% gli indici di edificabilità, per ogni colonnina a doppia erogazione e relativa postazione di stallo per la ricarica. Il Piano consente l'estensione di tale agevolazione, prima concessa solo ai nuovi impianti, anche agli impianti esistenti, rendendo l'installazione delle colonnine di ricarica ultraveloce un'opportunità di business, con possibilità di ampliare i propri spazi commerciali, con servizi di ristoro e vendita. Investire sulla rete di

⁹⁶ Regolamento approvato con Deliberazione del Commissario Straordinario, con i poteri del Consiglio Comunale n. 26 del 17 marzo 2008

ricarica situata presso i distributori di carburante è sicuramente parte di una strategia vincente. Infatti, i distributori non solo sono già provvisti dei collegamenti elettrici necessari, ma rappresentano il luogo in cui normalmente ci si reca per fare rifornimento, rendendo il passaggio “culturale” dall’auto tradizionale a quella ad alimentazione elettrica, meno brusco.

- Parcheggi in struttura e garage: anche questi sono luoghi “privilegiati” per l’installazione di colonnine, perché già dotate di fornitura di energia al servizio della sosta residenziale di notte e sistematica/ricreativa di giorno. In particolare, la rete dei garage nel territorio di Roma Capitale ha una valenza strategica sia per la sua estensione, sia per la sua localizzazione in punti centrali della città. L’importanza di questi “luoghi privati” è riconosciuta anche dal Piano Generale del Traffico Urbano (PGTU), il quale, con l’obiettivo di estendere la rete di ricarica, prevede incentivi per i gestori di parcheggi privati siti nei pressi di nodi di scambio o nel centro storico, che decidano di offrire servizi di ricarica ad un prezzo concordato con Roma Capitale. Per queste strutture il Piano recepisce l’esigenza di individuare leve economiche incentivanti per la dotazione di impianti di ricarica, ad esempio la riduzione della TARI. In generale, quanto previsto dal PGTU e dal Piano della mobilità elettrica è un importante contributo, in grado di incentivare non solo la diffusione delle auto elettriche, ma anche di altri mezzi elettrici (ad esempio le biciclette a pedalata assistita, spesso oggetto di furto, se posteggiate al di fuori di parcheggi sorvegliati).
- Poli di attrazione: anche per queste strutture il Piano si prefigge di individuare delle misure economiche incentivanti, che spingano il privato all’installazione di colonnine per la ricarica. Infatti, i parcheggi siti nei punti di attrazione sono ideali per il posizionamento di impianti di ricarica non necessariamente ultra-fast. Infatti, in questi luoghi l’utente posteggia la sua auto per un tempo coerente con una ricarica a media potenza.
- Reti aziendali: fondamentale è il ruolo che le aziende romane avranno nella diffusione di nuovo paradigma della mobilità. Il Piano, nel riconoscere l’importanza assunta dalla realtà aziendale nel processo di diffusione dell’infrastruttura, prevede che vengano emesse misure a sostegno delle aziende che intendono dotare i loro parcheggi di colonnine di ricarica.

- Home station: il Piano vede al 2015 un numero di postazioni di ricarica private installate pari a solo circa 150 unità di cui il 75% in box station ed il 25% in pole station ad uso privato. Incentivare la diffusione dei punti di ricarica condominiale implica valutare la fattibilità di riduzione del carico di tassazione locale, ad esempio gli oneri connessi al passo carrabile.

L'analisi dei target fissati dal Piano Capitolino e il focus sugli assi in cui questo si articola, non è completa senza analizzare quanto di ciò che è stato previsto si sia concretizzato. In particolare, il riferimento è alla diffusione delle auto elettriche e alla capillarità dell'infrastruttura di ricarica.

3.2 Il parco veicoli nella Città Metropolitana di Roma Capitale: quale il peso delle auto elettriche?

La presenza di automobili all'interno di una città è un fattore che incide fortemente sull'ambiente essenzialmente per due motivi: il primo, abbastanza noto, è l'aumento delle emissioni nocive; il secondo, invece, è legato alla sottrazione dello spazio fisico che le automobili realizzano nell'ambiente urbano. Lo sviluppo della Smart Mobility, che si è detto essere orientata al superamento delle tradizionali logiche di utilizzo di un veicolo, tiene conto di entrambi gli aspetti. Infatti, se l'elettrificazione dei veicoli consente di abbattere le emissioni, l'incentivo alla condivisione del mezzo di trasporto (sia pubblico che privato), punta ad eliminare la "competizione" fra uomini e automobili per il godimento di un bene pubblico essenziale: lo spazio urbano. Due sono gli indicatori principali che consentono di valutare la consistenza del "disagio ambientale" costituito dalla presenza di autovetture: il rapporto fra automobili presenti e i cittadini residenti di un territorio (tasso di motorizzazione) e il rapporto tra numero di automobili e la superficie del territorio (densità veicolare).

Se si confronta la situazione romana con quella di altre Città Metropolitane, si vede come Roma, nel 2018, occupava la sesta posizione nel confronto con altri territori Metropolitani.⁹⁷ Per numero di veicoli circolanti per abitante (tasso di motorizzazione) è infatti preceduta da Firenze, Torino, Reggio Calabria, Genova e Bologna, registrando un valore di 81 veicoli per 100 abitanti. Tuttavia, rispetto alle altre Città Metropolitane, Roma è comunque quella che per numero assoluto fa registrare il più elevato numero di veicoli circolanti.

⁹⁷ Città Metropolitana di Roma Capitale, Rapporto Statistico sull'area Metropolitana romana 2019, sez. Mobilità. Il documento è consultabile al link https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/12_Mobilita_2019_Rapporto.pdf

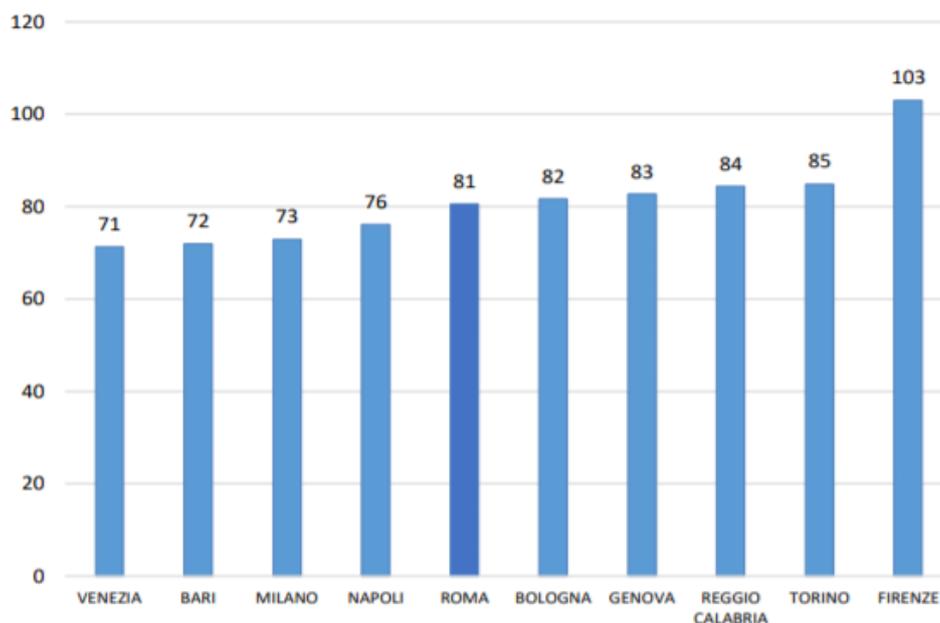


Grafico 3.6– Tasso di motorizzazione nelle dieci Città Metropolitane, anno 2018

Fonte: Elaborazione Ufficio Metropolitan di Statistica su dati ACI

Guardando ancora alla situazione della Città Metropolitana di Roma Capitale e dei suoi 121 Comuni fra quelli che presentano la minore consistenza del parco veicolare (n. di veicoli per 100 residenti) ricadono tutti quelli in cui sono presenti elementi che non favoriscono la motorizzazione: ad esempio, la ridotta estensione territoriale o la presenza di un'alta percentuale di persone anziane (Roviano, San Vito).

Di seguito vengono riportati due grafici che riguardano rispettivamente il tasso di motorizzazione (il rapporto fra automobili presenti e i cittadini residenti di un territorio) e la densità veicolare (il rapporto tra numero di automobili e la superficie del territorio) dei primi 20 comuni della Città Metropolitana.

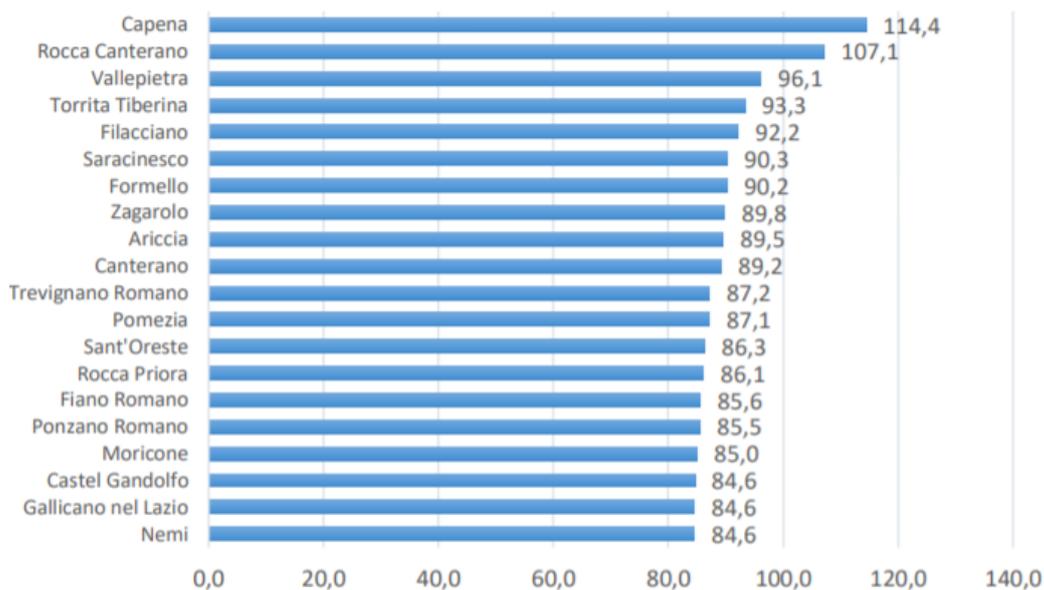


Grafico - Primi 20 comuni della Città Metropolitana di Roma per tasso di motorizzazione, anno 2018

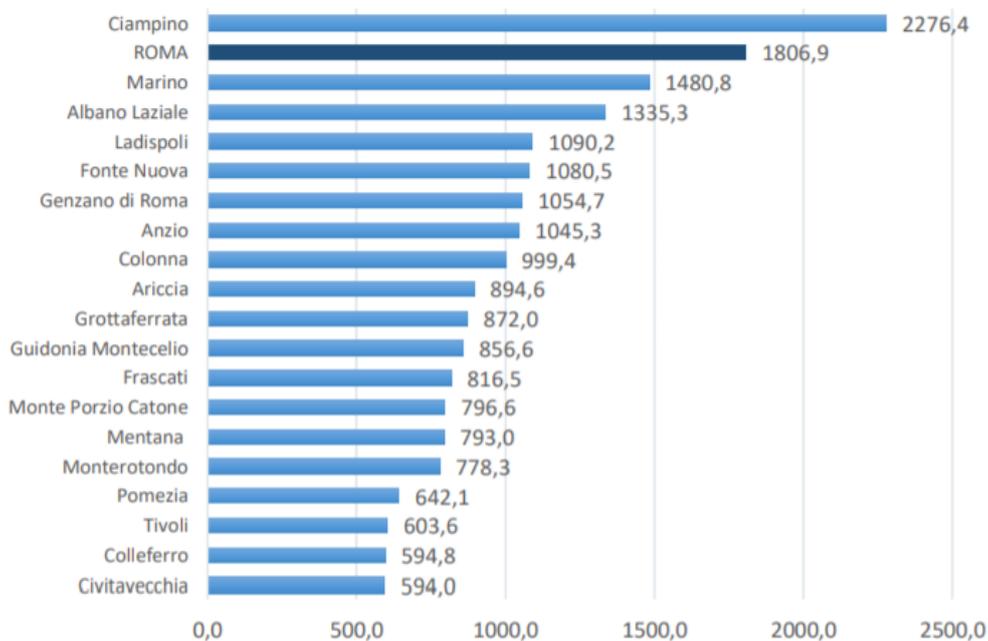


Grafico 3.7- Densità veicolare nei comuni della Città Metropolitana di Roma, anno 2018

I due indicatori (tasso di motorizzazione e densità veicolare), attribuiscono ai comuni della Città Metropolitana posizioni diverse del ranking. In particolare, l'osservazione del Grafico 3.7, evidenzia un dato rilevante: Roma è il secondo comune, dopo Ciampino, in cui si registra il più alto livello di congestionamento e affollamento di veicoli.

Dopo aver definito lo scenario relativo alla distribuzione dei veicoli sul territorio e al tasso di motorizzazione nell'area della Città Metropolitana, non resta che analizzare la

composizione del parco veicolare della Città Metropolitana e poi più nello specifico di Roma Capitale.

I dati pubblicati nel Rapporto Statistico sull'area metropolitana romana, vedono il parco veicoli, nel 2018, essere costituito da 3.545.094 autoveicoli circolanti. Di questi, il 76,3% (pari a 2.703.614 unità) è costituito da autovetture e il 14,5% (pari a 513.646 unità) da motocicli. Tale composizione non sembra discostarsi da quella del parco veicoli di altre Città Metropolitane, quali Bologna, Firenze o Napoli, in cui, più del 60% delle unità circolanti, sono autovetture. Il grafico di seguito mostra l'incidenza delle principali tipologie di veicoli sul parco circolante nelle città.

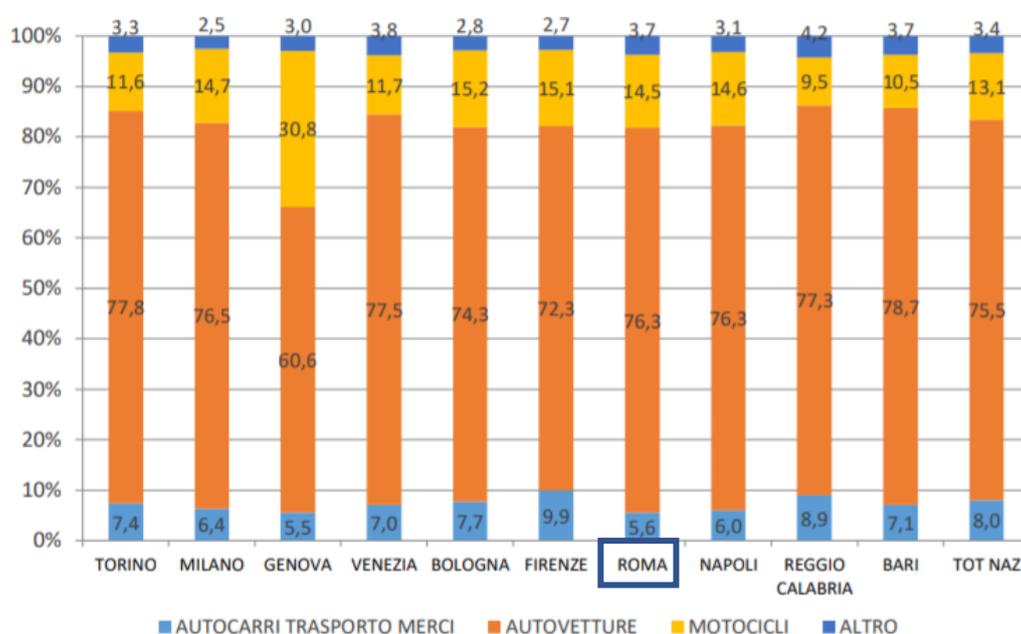
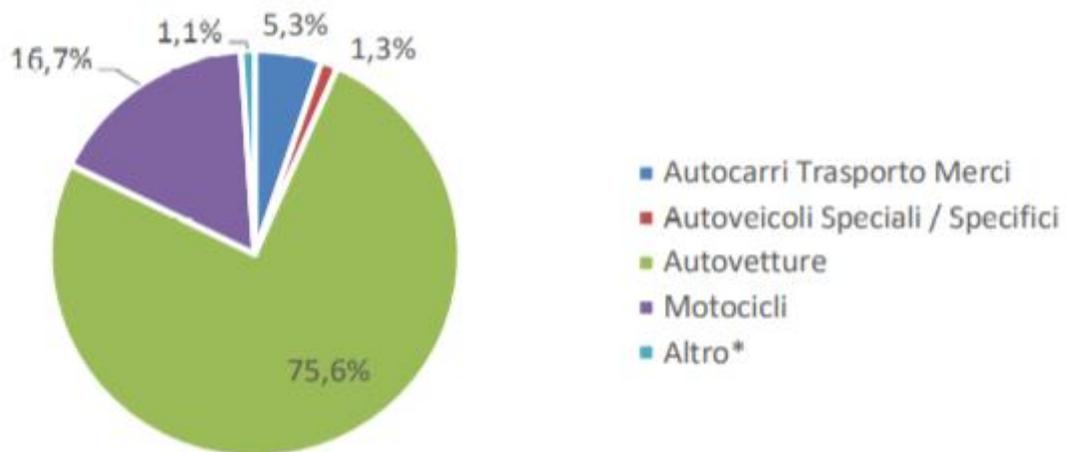


Grafico 3.8 - Incidenza delle principali tipologie di veicoli circolanti nelle Città Metropolitane. Anno 2018

Fonte: Elaborazione Ufficio Metropolitanò di Statistica su dati ACI

Restringendo il campo dell'analisi al territorio di Roma Capitale, il grafico riportato di seguito descrive la composizione del parco veicoli nel 2018.



*Altro: Autobus, Motocarri e quadricicli trasporto merci, Motoveicoli e quadricicli speciali / specifici, Rimorchi e semirimorchi speciali / specifici, Rimorchi e semirimorchi trasporto merci, Trattori stradali o motrici, Non definito

Figura 3.9 - Parco veicolare per categoria (%). Roma Capitale. Anno 2018

Fonte: Elaborazioni Ufficio di Statistica di Roma Capitale su dati ACI

Il 75,6% del parco veicolare di Roma è costituito da autovetture (1.758.890), il 16,4% da motocicli (388.396) ed il 6,6% da veicoli industriali (122.585 autocarri per trasporto merci e 31.267 autoveicoli speciali /specifici). Dei 25.009 “altri veicoli” (1,1% del totale), 7.503 sono autobus.

In generale, le autovetture circolanti a Roma Capitale nel 2018 risultano in lieve calo (-0,3%) rispetto all’anno precedente, ma ciò che rileva, è la loro classe di emissione.

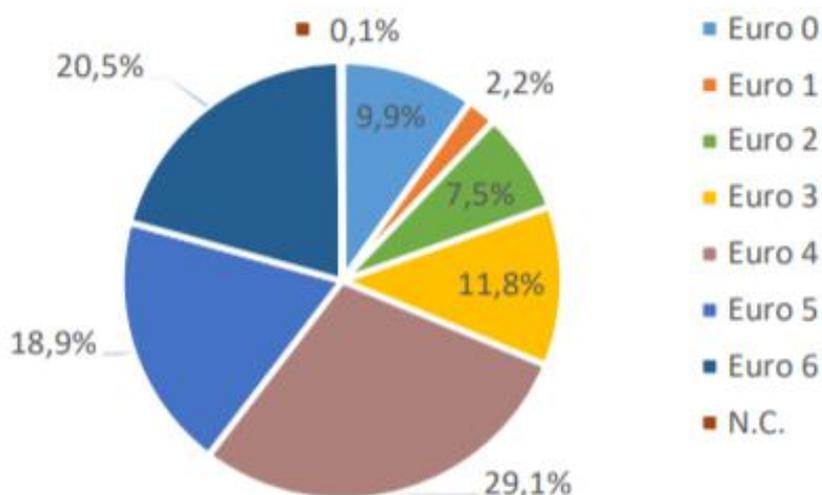


Figura 3.10- Autovetture per classe di emissione (%). Roma Capitale. Anno 2018

Fonte: Elaborazioni Ufficio di Statistica di Roma Capitale su dati ACI

Il 39,4% ha classe di emissione Euro 5 o Euro 6, un dato in crescita di oltre quattro punti percentuali rispetto al 2017. Tuttavia, le autovetture Euro 0, Euro 1, Euro 2, Euro 3, rappresentano ancora il 30% del parco auto circolante. Ai fini del presente studio, il dato che più rileva, però, è quello relativo alle autovetture che presentano un'omologazione antinquinamento "non contemplato", ovvero quelle ad alimentazione elettrica.

Come riportato nella tabella che segue, le autovetture elettriche circolanti nell'area del Comune di Roma, sono 1.125⁹⁸ (0,1% del totale), un numero trascurabile se confrontato con il totale delle autovetture circolanti nel 2018 nello stesso territorio.

Categoria	Omologazione antinquinamento									Totale
	Euro 0	Euro 1	Euro 2	Euro 3	Euro 4	Euro 5	Euro 6	Non contemplato (b)	Non indicato	
Autovetture	173.502	38.481	131.147	207.306	511.349	333.159	361.367	1.125	1.454	1.758.890
Autobus	663	67	949	2.054	462	1.837	1.377	81	13	7.503
Veicoli industriali (leggeri e pesanti)	26.871	10.091	17.877	27.429	26.873	26.533	17.603	351	224	153.852
Motocicli	60.522	46.673	62.450	187.985	30.182	-	-	383	201	388.396
Trattori stradali	452	85	373	892	174	1.441	1.391	-	7	4.815
Altro	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12.691
Totale	262.010	95.397	212.796	425.666	569.040	362.970	381.738	1.940	1.899	2.326.147

Fonte: ACI - Autoritratto 2018

(a) Calcolato in base alle risultanze sullo stato giuridico dei veicoli tratte dal P.R.A.

(b) Veicoli con alimentazione elettrica.

Tabella 21- Parco circolante (a) a Roma per categoria ed omologazione antinquinamento. Anno 2018

Fonte: ACI-Autoritratto 2018

Pertanto, l'analisi degli ultimi dati (2018) resi noti dalle istituzioni capitoline, relativi al parco circolante, non indicano una ampia diffusione dell'auto elettrica all'interno del territorio. Le prospettive delineate dal Piano capitolino della mobilità elettrica appaiono dunque lontane. Anche se per il 2019 e il 2020 si registrasse una crescita delle immatricolazioni di auto elettriche nell'area di riferimento (i dati non sono ancora disponibili online), l'obiettivo di avere 7 mila auto elettriche circolanti a Roma Capitale e 13 mila nell'intera area metropolitana, appare, sul finire del 2020, orizzonte temporale definito dal Piano, irraggiungibile.

⁹⁸ Città Metropolitana di Roma Capitale, *Annuario statistico 2019*, Cap. 9, Mobilità e trasporti.

Cosa non ha funzionato? Evidentemente gli strumenti di pianificazione e programmazione messi in atto dal governo locale non erano supportati da politiche pubbliche incisive, in grado di abbattere gli ostacoli alla diffusione dell'auto elettrica, all'interno di un territorio che si è detto essere vasto e ricco di complessità, ma che necessita di una svolta in un'ottica "green" che prenda avvio proprio dal settore trasporti.

3.3 Diffusione dell'infrastruttura di ricarica pubblica o ad accesso pubblico nel territorio di Roma Capitale: a che punto siamo?

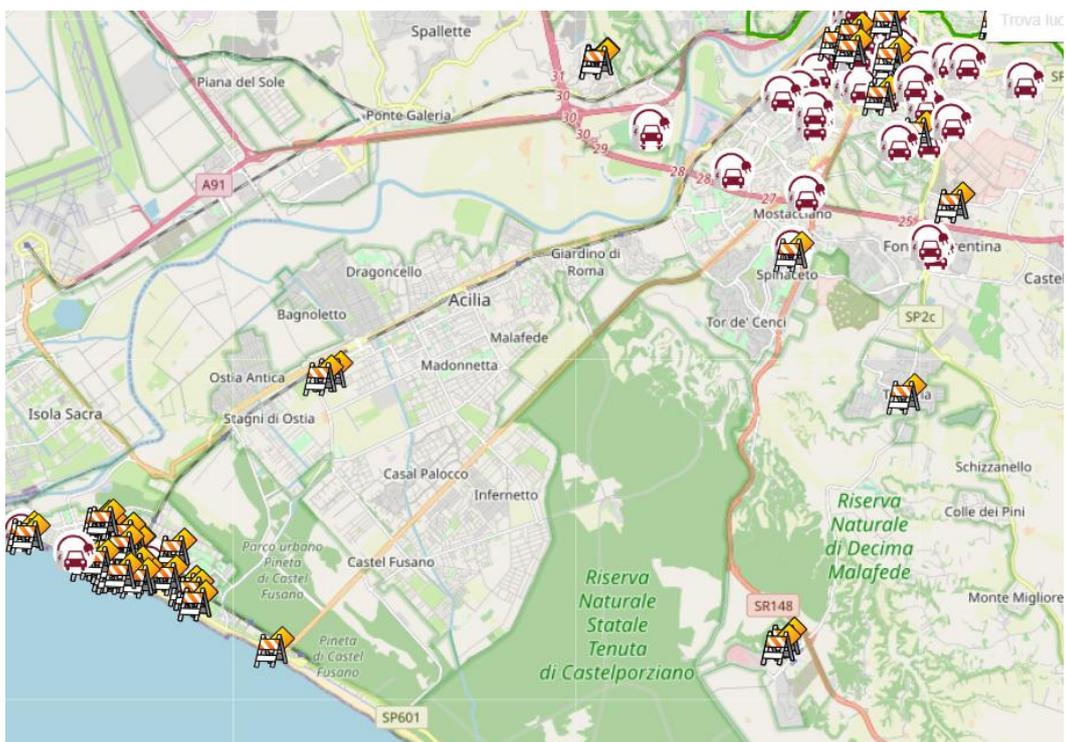
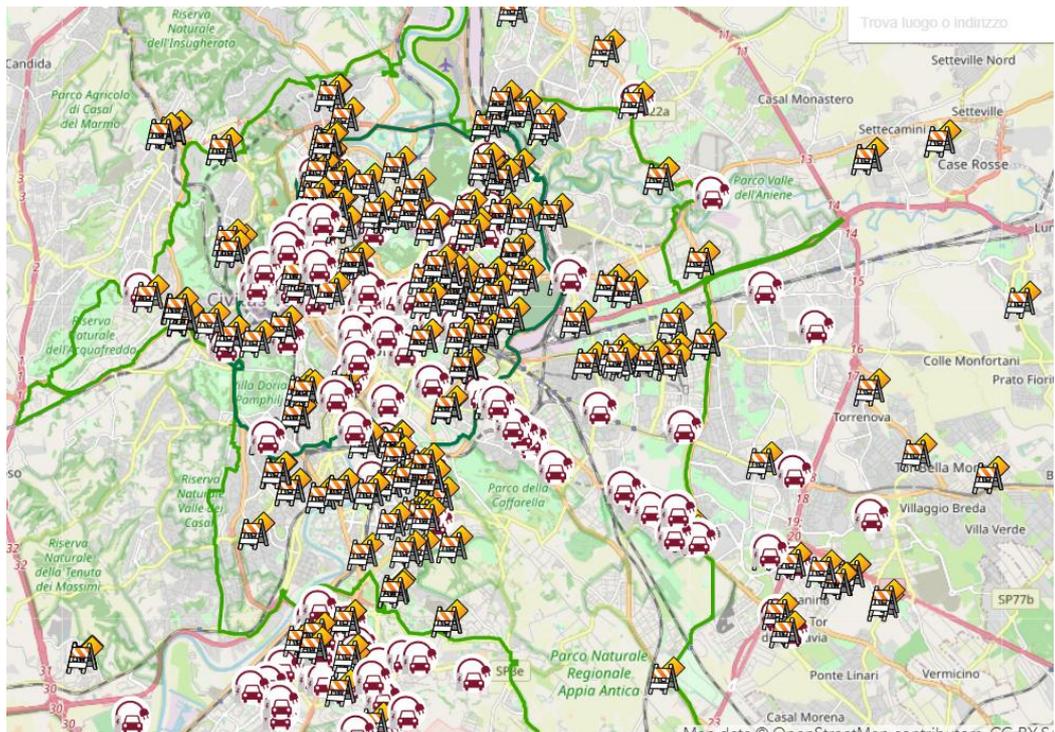
Il Piano Capitolino della Mobilità Elettrica 2017-2020 e il Regolamento per la realizzazione e la gestione degli impianti di pubblico accesso, stimavano, al 2020, un fabbisogno minimo di 700 punti di ricarica uniformemente distribuiti sul territorio. Dunque, entro l'anno corrente, Roma sarebbe dovuta diventare una "città elettrica", pronta ad affrontare un cambiamento epocale nel campo della mobilità.

Il PGTU ha diviso Roma in 322 cerchi concentrici secondo "ambiti" di diametro di 300 metri, imponendo che per la costruzione dell'infrastruttura di ricarica dovessero essere tenuti in considerazione i seguenti vincoli:

1. i punti di ricarica devono essere ubicati esclusivamente all'interno degli Ambiti di Piano (Aree circolari individuate all'interno della zonizzazione del PGTU, con raggio $R=300$ m, caratterizzate da una densità di addetti $>100/ha$), all'interno delle quali è possibile ubicare i punti di ricarica. La posizione esatta è a discrezione dell'operatore; fanno eccezione i punti di ricarica veloce multistandard che possono essere ubicati anche fuori degli Ambiti di Piano purché lungo la viabilità principale;
2. all'interno di ciascun Ambito di Piano possono essere installati al massimo 5 punti di ricarica da parte del medesimo richiedente;
3. il 60% dei punti di ricarica deve essere uniformemente distribuito nelle 6 zone del PGTU (4 punti di ricarica per zona);
4. il restante 40% può essere ubicato, a discrezione dell'operatore, nelle 6 zone del PGTU, con i vincoli localizzativi definiti al punto 1;
5. l'elettrificazione di almeno uno stallo di carico/scarico merci laddove presente nell'Ambito di Piano, fino ad un massimo del 30% del numero di stalli merci presenti;

6. deve essere rispettato il rapporto 4:1 tra i punti di ricarica lenta/accelerata e veloce multistandard.

Tuttavia, i dati relativi allo “stato dell’arte” dell’infrastruttura di ricarica nel territorio romano raccontano una realtà ben lontana dalle direttive e dalle aspettative del Piano. Di seguito viene riportata la mappa dei punti di ricarica disponibili e in costruzione nella Città Metropolitana.



**Figura 3.11– Punti di ricarica disponibili e in costruzione nella Città Metropolitana di Roma
(2020)**

Fonte: sito internet Città Metropolitana di Roma Capitale

Come si evince dall’osservazione della mappa sopra riportata numerosi sono i punti di ricarica ancora in costruzione. I punti disponibili nel Comune di Roma sono, a marzo 2020, 118 (105 per le auto, 12 per le moto e 1 per i van sharing) concentrati perlopiù nel centro della città, dove per centro si intende all’incirca tutta l’area che va dall’inizio della tangenziale est (San Giovanni) fino alla sua chiusura ideale in corrispondenza con la circonvallazione Aurelia e la Città Del Vaticano. Al di fuori di questa area ci sono una serie di impianti abbastanza isolati nei pressi del Grande Raccordo Anulare e un piccolo agglomerato nel quartiere Eur.

Al di fuori del GRA la disponibilità di colonnine per la ricarica si dirada. Guardando alle undici stazioni di ricarica presenti nella provincia di Roma, si registra la presenza di una sola stazione di ricarica a Fiumicino, tuttavia non situata in corrispondenza dell’Aeroporto Leonardo da Vinci e nessuna nella zona di Ciampino, sia aeroporto che comune. Un altro agglomerato di colonnine è situato nell’area del Lido di Ostia, lungo il litorale romano.

Per quanto concerne gli operatori impegnati nella costruzione dell’infrastruttura, nell’80% dei casi, sia per le colonnine realizzate che per quelle in fase di realizzazione, il proponente è Enel x, il brand di Enel che ha fatto il suo debutto nel 2018, ed è oggi impegnato nella realizzazione dell’infrastruttura di ricarica necessaria ai veicoli elettrici. Il progetto della nuova società di Enel è, però, molto più ampio e vede il lancio di una nuova linea di servizi digitali, per realizzare un sistema connesso dove la tecnologia trasforma l’energia in opportunità di crescita e progresso, verso uno sviluppo sostenibile, soprattutto nelle aree urbane.⁹⁹

Giunti a settembre 2020 è chiaro che i target fissati dal Piano (2017-2020) non siano stati raggiunti neanche sul versante infrastruttura.

Certamente va tenuto in conto che le prospettive di diffusione dei veicoli elettrici e il relativo dimensionamento del fabbisogno infrastrutturale sono state basate su una visione eccessivamente ottimistica della realtà territoriale, ma nonostante questo ci si colloca molto al di sotto degli standard. Apprezzabili sono l’impegno e l’attenzione che l’amministrazione capitolina ha dimostrato in relazione al tema della mobilità sostenibile¹⁰⁰; tuttavia, gli

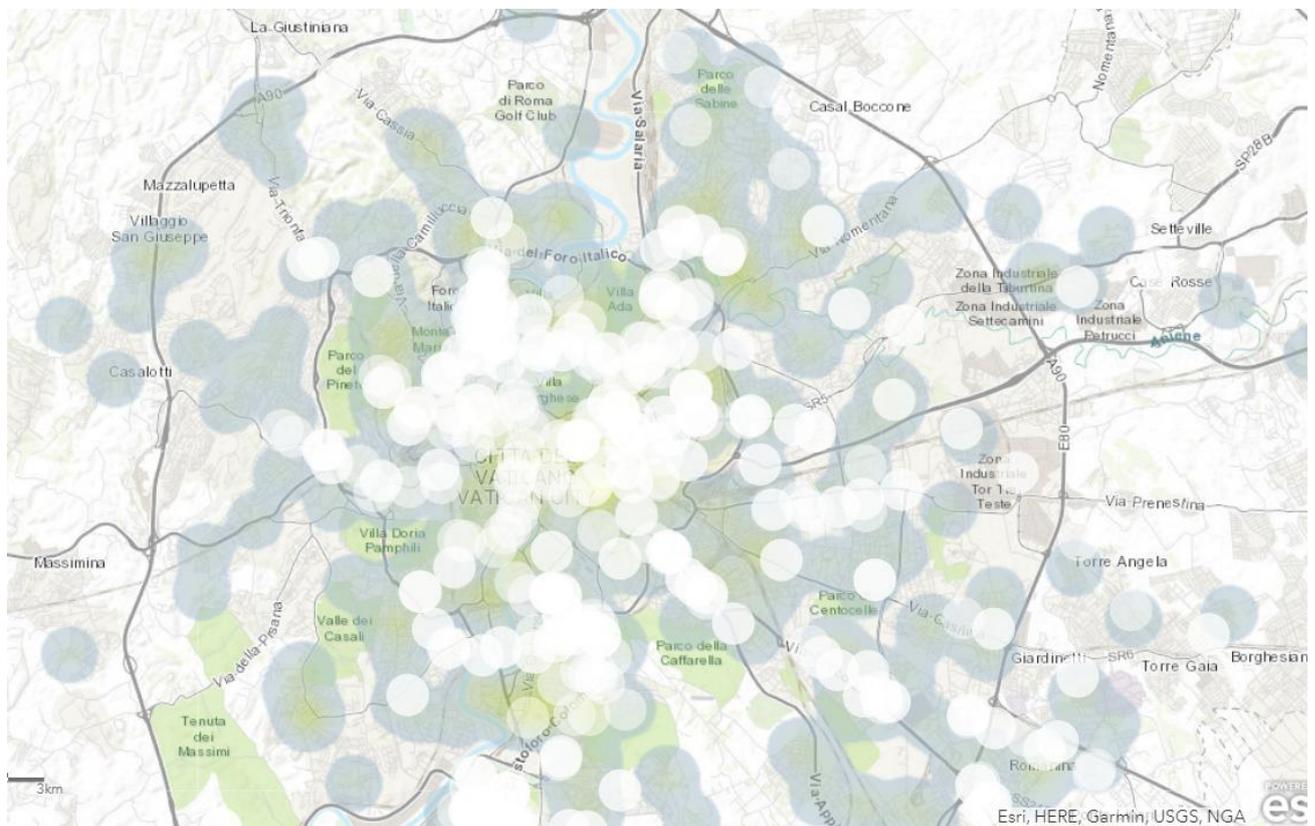
⁹⁹ <https://www.enelx.com/it/it/chi-siamo>

¹⁰⁰ Dati positivi emergono dal Report Mobilità sostenibile a Roma (2018), consultabile per un approfondimento al link https://www.comune.roma.it/web-resources/cms/documents/Mobilita_sostenibile_2018.pdf

strumenti fin ora introdotti non hanno portato ai risultati sperati, non solo in relazione ai target fissati dalla pianificazione capitolina, ma anche alle aspettative dei cittadini.

A tal proposito viene riportata la mappa dei “desiderata”, che raccoglie le segnalazioni pervenute sul sito internet *romamobilità.it* da parte degli utenti per il posizionamento delle colonnine nell’area della Città Metropolitana del Comune di Roma. In bianco sono riportate le colonnine installate o in corso di installazione, in grigio le richieste di posizionamento delle stesse da parte dei cittadini.

L’osservazione della mappa evidenzia un messaggio chiaro: mentre la richiesta degli utenti è distribuita in maniera omogenea, la localizzazione dell’infrastruttura realizzata o in fase di realizzazione è polarizzata in una sola area.



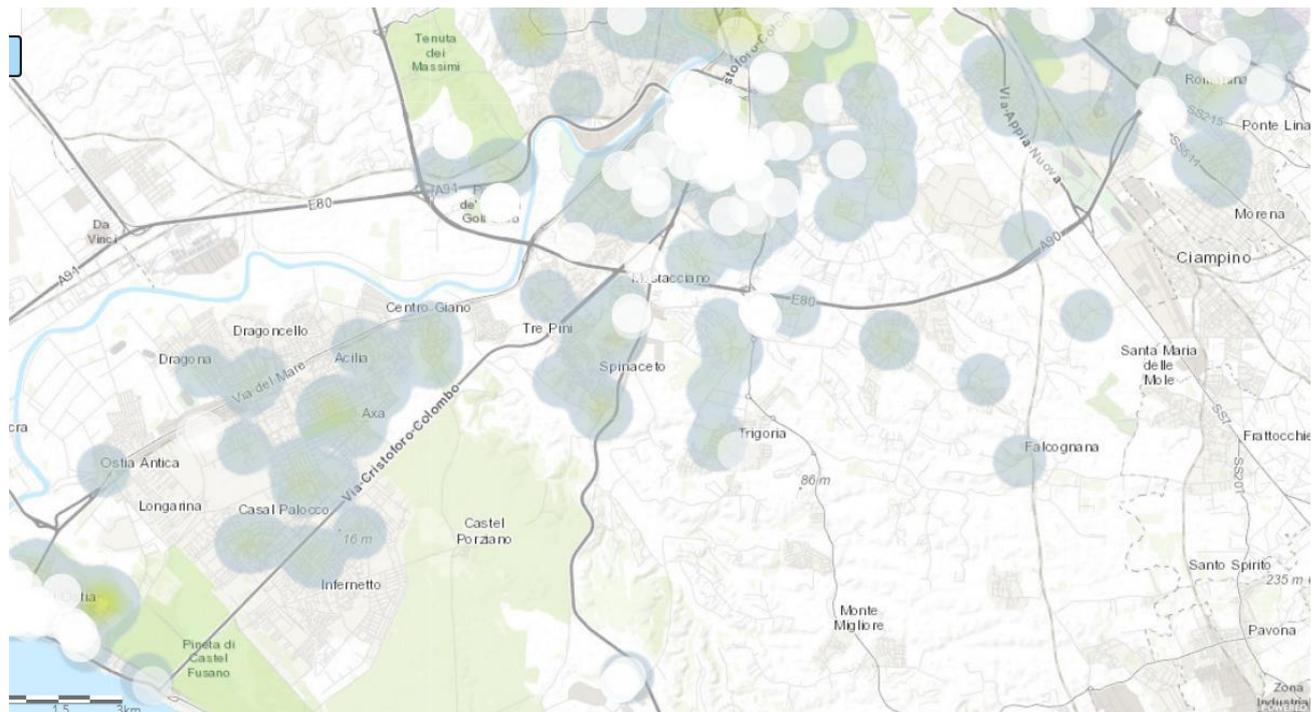


Figura 3.12– Mappa dei “desiderata” elaborata in base alle segnalazioni degli utenti per il posizionamento delle colonnine di ricarica

Fonte: sito internet romamobilità.it

CONCLUSIONI

Al termine del presente elaborato è possibile trarre alcune conclusioni e, a partire dai risultati emersi dalla ricerca, rispondere ai quesiti posti in apertura.

La definizione dello scenario energetico entro cui si colloca lo sviluppo della mobilità elettrica, ha messo in evidenza come, in uno scenario “*business as usual*”, in cui la domanda di energia continuerà a crescere, l’evoluzione del consumo energetico e delle relative emissioni di CO₂, non consentiranno di raggiungere uno sviluppo compatibile con gli accordi internazionali presi a Parigi, con i quali i governi si sono impegnati a mantenere l’aumento della temperatura terrestre al di sotto dei 2° C.

Fermare l’avanzata dell’Earth Overshoot Day, che indica la data in cui il consumo di risorse e servizi ecologici da parte del genere umano, in un determinato anno, supera quello che la Terra può rigenerare nello stesso arco temporale, significherà anzitutto intervenire sul fattore che maggiormente incide sulla Global Footprint: le emissioni di CO₂. Dunque, gli interventi più incisivi dovranno riguardare quei settori ai quali sono attribuite le responsabilità maggiori in termini emissivi. Fra questi il settore energetico, con il 75% del totale delle emissioni (2018) e, al suo interno, il settore trasporti (29% delle emissioni).

L’approdo ad uno scenario sostenibile, in relazione al tema della mobilità, non potrà prescindere dall’avvio di una profonda trasformazione dell’intero settore che dovrà riguardare sia il trasporto individuale che collettivo.

I dati forniti dal Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti (CNIT) hanno rivelato la forte propensione degli italiani a soddisfare la loro domanda di mobilità servendosi di modalità di trasporto private ed eleggendo l’automobile a mezzo “preferito” per percorrere sia brevi che lunghe distanze. Alla luce di questa evidenza e in considerazione dell’analisi dei consumi finali di energia nel settore trasporti e, in particolare, nel trasporto su strada, che vede l’utilizzo massiccio dei prodotti energetici maggiormente inquinanti (diesel e benzina), si è giunti alla conclusione che l’elettrificazione del trasporto individuale sia la via migliore da percorrere in un’ottica di riduzione delle emissioni inquinanti nelle città.

Dal punto di vista del mix energetico, sarà fondamentale il ruolo delle rinnovabili, per le quali il PNIEC, recependo gli indirizzi europei, fissa una quota pari al 22% nel settore trasporti.

Tuttavia, l’analisi dello “stato dell’arte” relativa allo sviluppo dei veicoli elettrici e della relativa infrastruttura di ricarica, ha messo in evidenza la presenza di ostacoli di diversa

natura che hanno accresciuto il cosiddetto “electric-divide” italiano rispetto ad altri Paesi dell’area UE (ad esempio Norvegia e Germania).

Il primo ostacolo è rappresentato dalla mancata identificazione degli obiettivi da raggiungere e dalla scarsa sinergia fra diversi livelli di governo in fase di definizione di politiche pubbliche e strategie di incentivazione volte a favorire lo sviluppo della mobilità sostenibile.

L’analisi degli incentivi nazionali e locali diretti all’acquisto o all’utilizzo delle auto elettriche ha fatto emergere un quadro eterogeneo di approcci, con una più o meno spiccata capacità di raggiungere l’obiettivo ultimo: favorire la diffusione delle auto elettriche. Infatti, l’efficacia di tali provvedimenti è indebolita da diversi elementi, fra questi il fatto che l’erogazione della maggior parte dei fondi sia subordinata alla contestuale rottamazione di un vecchio veicolo e che l’entità degli incentivi per le auto elettriche pure sia lontana dal renderli competitivi con le tecnologie concorrenti, a loro volta incentivate (ad esempio gli ibridi). Inoltre, lo sviluppo della rete di ricarica non è armonizzato con la diffusione dei veicoli, col rischio di creare un’infrastruttura “orfana” di oggetti da ricaricare. Alla mancanza di continuità e organicità delle misure previste a livello nazionale, si somma la mancata sintonia con il livello regionale e locale. Infatti, l’assenza di un incisivo indirizzo nazionale è ancora più chiara se si guarda alla presenza congiunta di incentivi all’acquisto e di incentivi all’utilizzo (esenzione del pagamento della tassa di circolazione, accesso ai parcheggi o alle zone a traffico limitato) nelle diverse regioni italiane. Quel che emerge è una forte polarizzazione fra regioni del Nord e regioni del Sud, che rispecchia i dati relativi alla diffusione delle auto elettriche e dell’infrastruttura di ricarica. Tale polarizzazione dimostra che esiste un legame fra presenza di incentivi, dell’infrastruttura e diffusione delle auto elettriche, la cui intensità varia in base alla chiarezza e all’organicità del quadro normativo entro cui gli incentivi si collocano e dalla capillarità della rete.

In generale, il quadro normativo entro cui si colloca il tema della mobilità è ricco, ma troppo frammentato, rendendo necessarie azioni strategiche concrete, ad esempio: uniformare i regolamenti su tutto il territorio nazionale, per rendere omogenee le procedure di adozione e integrazione di misure a sostegno della mobilità elettrica; declinare i target fissati a livello nazionale in obiettivi locali; indicare dei limiti temporali entro cui i comuni si dovranno dotare di Zone a Zero Emissioni e Zone pedonali con obiettivi di crescita minima della superficie negli anni successivi.

Anche l’analisi relativa agli strumenti di pianificazione territoriale per la realizzazione dell’infrastruttura di ricarica ha fatto emergere la necessità di riforma, in particolare del Piano

Nazionale (PNire), per renderlo conforme alle esigenze dei territori, veri protagonisti del processo di infrastrutturazione. Due sono le soluzioni di riforma del PNire proposte: accentare la responsabilità dei finanziamenti e del monitoraggio delle installazioni dei punti di ricarica, attraverso la creazione di una Piattaforma Unica Nazionale di tutte le colonnine ad accesso pubblico, raggruppando le categorie in un'unica modalità di gestione dei fondi, fino a formare una graduatoria unica nazionale con assegnazione diretta agli operatori; creare un meccanismo di collaborazione virtuoso tra Regioni e DSO (Distribution System Operator) per l'individuazione delle esigenze di ricarica in base ai flussi di traffico (es. vie ad alto scorrimento) e dei nodi in cui la rete possa accogliere potenze di connessione elevate (tramite ad esempio il catasto delle reti).

Altra questione è la necessità di semplificazione dell'iter burocratico per la realizzazione dell'infrastruttura comunale, che si presenta come un processo complesso e spesso farraginoso. Si è detto che la complessità dell'iter burocratico è percepita dai comuni come uno degli ostacoli alla realizzazione dell'infrastruttura più imponenti.

Certo, le difficoltà associate al processo burocratico potrebbero essere dovute ad una conoscenza poco approfondita della normativa da parte degli amministratori locali, ma, verosimilmente, le difficoltà sono dovute a quella disorganicità normativa a cui si è già fatto riferimento. Dunque, gli investimenti pubblici dovrebbero essere accompagnati ad un'adeguata opera di semplificazione amministrativa, che è stata colta solo recentemente dal Decreto Semplificazioni, il quale non avendo ancora dispiegato i suoi reali effetti, impedisce di fare considerazioni nella presente sede.

Ci si aspetta che le misure di semplificazione consentano al Paese di abbandonare la situazione di arretratezza, rispetto ai Paesi UE, in cui versa la sua rete di ricarica pubblica, favorendo al tempo stesso, una diffusione capillare della rete, che superi quella attuale, in cui cinque regioni del Centro-Nord coprono oltre il 50% del numero totale di infrastrutture pubbliche. Importante sarà poi investire sulle ricariche ultra-fast, il cui apporto è ancora trascurabile (fermo al 3% del totale) e far sì che la capillarità dell'infrastruttura non copra solo l'ambiente urbano, ma anche le arterie autostradali, alle quali, ad oggi, è rivolta l'attenzione di un solo operatore, "Ionomy".

È chiaro che in base all'evoluzione dello scenario delle politiche e degli incentivi e del grado di semplificazione che riguarderà il quadro normativo, ci si collocherà in uno scenario di sviluppo dell'auto elettrica e dell'infrastruttura diverso. L'auspicio è che entro il 2030 l'Italia approdi in quello che è stato definito uno "scenario di sviluppo accelerato", in cui il rinnovato parco veicoli, vedrà un 30% coperto da auto elettriche.

Questo rinnovamento non potrà prescindere dall'avvio di una profonda rivoluzione culturale necessaria a modificare le scelte di consumo degli italiani, i quali sono ancora profondamente scettici verso l'acquisto di auto elettriche.

Tale scetticismo si è detto essere dovuto a due perplessità: gli alti costi di acquisto di un veicolo elettrico e il "range anxiety", ovvero il timore di rimanere con il veicolo scarico, vista la limitata autonomia dei veicoli e la scarsa diffusione dell'infrastruttura pubblica. Entrambe le problematiche sono legate agli ostacoli, di diversa natura, a cui si è fatto fin ora riferimento e per il superamento dei quali sono state proposte diverse soluzioni. Tuttavia, i dubbi che attanagliano l'utente finale non bastano a giustificare il così basso livello di diffusione delle auto elettriche, che è stato riscontrato anche nell'ambito dell'analisi del caso di Roma Capitale.

Infatti, è dimostrato che, nonostante le falle relative all'accesso agli incentivi all'acquisto e all'utilizzo promossi a livello nazionale, regionale e locale, i costi onnicomprensivi (considerando quindi anche costi operativi quali manutenzione e assicurazione) delle auto elettriche portano ad un payback di circa due anni, con un Total Cost of Ownership comunque inferiore rispetto a quello delle auto tradizionali.

Inoltre, se è vero che lo sviluppo della rete di ricarica, sia pubblica che privata, equivale al rimuovere un ostacolo, poiché l'infrastruttura è una componente funzionale irrinunciabile al pari delle stazioni di servizio tradizionali, è anche vero che le percorrenze giornaliere degli italiani sono ben al di sotto dell'autonomia di un'auto elettrica anche non di ultima generazione.

Come si è detto in precedenza, i dati relativi allo "stato dell'arte" nelle diverse regioni italiane, mostrano che la presenza di incentivi e di una più o meno capillare rete di ricarica, siano fattori abilitanti alla diffusione delle auto elettriche, poiché elementi in grado di influenzare le scelte del consumatore finale.

Tuttavia, la scarsa o non soddisfacente presenza di questi due elementi (incentivi e infrastruttura) non giustifica la scelta della gran parte della platea di consumatori che è ancora orientata verso l'acquisto di veicoli ad alimentazione tradizionale.

Occorre prendere atto che ciò che orienta le scelte non sono le preoccupazioni climatiche, ma le percezioni individuali dell'utente: prestazioni, economicità, appeal estetico, e oggi l'auto elettrica può al più giocare la sua competitività sull'ultimo fattore.

In conclusione, oltre all'introduzione di correttivi del quadro normativo e degli incentivi, è necessario avviare una rivoluzione culturale, che impegnerà anzitutto le amministrazioni locali. Il vero elemento mancante è, infatti, l'informazione di cui gli enti

territoriali devono farsi promotori. Il caso di Roma Capitale è un esempio di come l'attuazione di elaborati Piani di sviluppo per la mobilità elettrica, siano strumenti sterili se non sono accompagnati da strumenti informativi, che diffondano la consapevolezza che la mobilità elettrica consentirà di ridurre la dipendenza energetica del Paese, migliorare la qualità della vita nelle città e contenere le emissioni climalteranti: tutto questo risparmiando alla lunga denaro.

Dunque, appare evidente la necessità di non lasciar sfuggire la possibilità di investire in questo settore creando un'attenta cabina di regia che indichi la strada da seguire verso un futuro davvero "green".

Bibliografia

Ancitel Energia & Ambiente Spa, novembre 2016, *Linee Guida per la Mobilità elettrica – La rete infrastrutturale comunale*.

Città Metropolitana di Roma Capitale, *Rapporto Statistico sull'area Metropolitana romana 2019, sez. Mobilità*.

Città Metropolitana di Roma Capitale, *Annuario statistico 2019, Cap. 9, Mobilità e trasporti*.

Dipartimento degli affari economici e sociali delle Nazioni Unite, 2019, *World Population Prospects*.

Energy&Strategy Group, Politecnico di Milano, 2019, *Smart mobility Report 2019*.

E. Tiezzi, N. Marchettini (1999), *Che cos'è lo sviluppo sostenibile?* Roma, Donzelli Editore.

Global Footprint Network, 2020, *Earth Overshoot Day 2019*.

GSE, *Energia nel settore dei trasporti (2005-2018)*.

Herman E. Daly, *Che cos'è lo sviluppo sostenibile?* Lettera internazionale n.92/2007.

Isfort, 2018, Osservatorio “Audimob” sulla mobilità degli italiani, *15° rapporto sulla mobilità degli italiani*.

ISPRA, Rapporto 280/2018, *Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra e altri gas nel settore elettrico*.

ISPRA, Report 318/2020, *Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2018, National Inventory*.

ISPRA, Rapporto 317/2020, *Fattori di emissione atmosferica di gas a effetto serra nel settore elettrico nazionale e nei principali Paesi Europei*.

Ministero dello Sviluppo economico, 2010, *Piano di Azione Nazionale per lo sviluppo delle energie rinnovabili in Italia*.

Ministero dello Sviluppo economico, Ministero dell'ambiente, Ministero Infrastrutture e Trasporti, 2019, *Piano Nazionale Integrato Energia e Clima*.

Ministero dello Sviluppo economico, 2010, *Piano d'Azione Nazionale per le energie rinnovabili (PAN)*.

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, 2016, *Piano nazionale Infrastrutturale per la Ricarica dei veicoli alimentati ad energia Elettrica*

Motus-E, 2019, *Missione E-Mobility in Italia – Supportare la transizione alla mobilità elettrica e sostenere la filiera industriale Made in Italy.*

Motus-E, 2020, *Le infrastrutture di ricarica in Italia – marzo 2020.*

Tavolo per la mobilità Sostenibile, Presidenza del Consiglio dei ministri, 2017, “*Elementi per una roadmap della mobilità sostenibile: Inquadramento generale e focus sul trasporto stradale*”

Terna S.p.a. e Gruppo Terna, 2019, *Contesto ed evoluzione del sistema elettrico.*

Sitografia

<https://ionity.eu/> (consultato il 10/08/2020)

<https://elbil.no/english/> - Associazione norvegese per la mobilità elettrica (consultato il 13/08/2020)

<https://www.enelx.com/it/it/chi-siamo> (Consultato il 20/08/2020)

romamobilità.it (Consultato il 27/08/2020)

InsideEvs.it - “Colonnine auto elettriche in autostrada, ecco dove saranno installate”, 12 marzo 2020. (Consultato il 10/08/2020)

HDmotori.it - “Cresce la rete IONITY in Italia: operative 10 stazioni di ricarica”, 7 agosto 2020. (Consultato il 10/08/2020)

Atti legislativi

Costituzione della Repubblica

Direttiva 2015/1513 (ILUC)

Direttiva 2014/94/UE (DAFI)

Direttiva 2018/2001 (RED II)

Direttiva 2009/30/CE

Direttiva 2009/28/CE

Legge 27 dicembre 1997, n. 449

Codice civile, Regio Decreto 16 marzo 1942, n. 26

D.Lgs n. 28/2011

D.Lgs n. 257/2016

Decreto-Legge 19 maggio 2020, n.34

Decreto-Legge 13 agosto 2020, n.104

Decreto-Legge 17 luglio 2020 n.76

Decreto MIT 4/08/2017

Decreto MIT 3/08/2017

Deliberazione di AC n.48 del 19 aprile 2018

Deliberazione di A.C. n.58/2011

Altre fonti

Materiale del Corso di *Politiche energetiche e ambientali*, Prof. Taraborrelli, Luiss Guido Carli, a/a 2019-2020.

SINTESI

Negli ultimi anni il tema della mobilità sostenibile ha trovato sempre più spazio nel dibattito istituzionale e nell'agenda politica dei governi divenendo da "materia di nicchia", una realtà culturale e tecnologica, che presenta prospettive di sviluppo futuro tali da attrarre investimenti pubblici e privati.

Seppur non esista una definizione univoca di "*smart mobility*", con questo termine si vuole indicare l'evoluzione del mondo della mobilità verso un modello più sostenibile dal punto di vista ambientale (ossia di riduzione dell'impatto ambientale associato ai trasporti), sociale (ossia di miglioramento della qualità della vita delle persone) ed economico (ossia di riduzione del costo dei trasporti). In altre parole, si intende realizzare un sistema di trasporto che, superando le tradizionali logiche di utilizzo di un veicolo, punti a soddisfare le esigenze di spostamento di merci e persone, senza generare esternalità negative.

In questo panorama, l'*e-mobility* è solo uno dei *macro-trend* che stanno ridisegnando il settore della mobilità, rendendolo più affine alle necessità di tutela dell'ambiente e di riduzione dell'inquinamento atmosferico.

L'elettrificazione sta riguardando le autovetture, ma anche il trasporto pesante, il trasporto pubblico ed altre soluzioni relative alle micro-mobilità (monopattini elettrici, bici...) ed è, ormai da anni, motore delle più disparate idee, diffidenze e spinte innovative.

I dati forniti dal Conto Nazionale delle Infrastrutture e dei Trasporti (CNIT) rivelano la forte propensione degli italiani a soddisfare la loro domanda di mobilità servendosi perlopiù di modalità di trasporto private e, fra queste, l'automobile rappresenta il mezzo privilegiato per percorrere sia brevi che lunghe distanze.

Alla luce di questa evidenza e in considerazione dei consumi finali di energia associati al trasporto su strada, che vede ancora l'utilizzo massiccio dei prodotti energetici maggiormente inquinanti (diesel e benzina), la diffusione di veicoli ad alimentazione alternativa o elettrica sembra essere la strada più facilmente percorribile per ottenere una riduzione delle emissioni e avviare quel processo di "de-carbonizzazione" che riguarderà tutto il settore trasporti.

Questa transizione epocale prende avvio dalla consapevolezza che fermare l'avanzata dell'*Earth Overshoot Day*,¹⁰¹ significherà anzitutto intervenire sul fattore che maggiormente incide sulla *Global Footprint* (ovvero le emissioni di CO₂) e, dunque, prevedere interventi mirati in quei settori a cui sono attribuite le maggiori responsabilità in termini emissivi. Fra

¹⁰¹ L'*Earth Overshoot Day* indica la data in cui il consumo di risorse e servizi ecologici da parte del genere umano, in un determinato anno, supera quello che la Terra può rigenerare nello stesso arco temporale.

questi, il settore energetico, con il 75% del totale delle emissioni (2018) e, al suo interno, il settore trasporti (29% delle emissioni).¹⁰²

Tuttavia, se molti ritengono che il passaggio al trasporto elettrico, rappresenti un cambiamento necessario, per altri, invece, è un'utopia, soprattutto in considerazione dello “stato dell'arte” relativo alla diffusione delle auto elettriche e dell'infrastruttura di ricarica in Italia.

Eppure, nonostante le diffidenze e il disaccordo sulle previsioni future, anno dopo anno, il mercato dei cosiddetti *Electric Vehicle* (EV), ha registrato numeri in crescita, che portano i più ottimisti a guardare al 2030 come orizzonte temporale entro il quale la mobilità elettrificata prevarrà su quella tradizionale.

Sarà davvero possibile in questo breve arco temporale approdare a quello che è stato definito uno scenario di “sviluppo accelerato”, in cui circa il 65% del parco veicoli circolante sarà elettrico? Quale sarà il ruolo degli enti locali nel favorire l'affermazione di un nuovo paradigma della mobilità nel territorio?

La risposta ai quesiti appena posti necessita, non solo di un'analisi quantitativa della diffusione delle auto elettriche nella Penisola, ma anche dell'identificazione degli ostacoli, di diversa natura, che hanno frenato lo sviluppo della *e-mobility*, nonché di un'accurata definizione del ruolo chiave dei territori, ai quali spettano importanti responsabilità che non si limitano alla sola fase di pianificazione e al processo di infrastrutturazione.

La dimensione del mercato italiano delle auto elettriche è ancora ridotta, soprattutto se comparata con le cifre del mercato europeo e mondiale. I dati relativi al 2018 collocano l'Italia sul fondo della classifica dei Paesi dell'area UE, per numero di immatricolazioni di *e-car*, con poco meno di 10 mila auto elettriche immatricolate. Il mancato slancio dello sviluppo delle *passenger car* elettriche in Italia e in generale nel sud dell'Europa è confermato dal dato relativo all'incidenza percentuale delle auto elettriche sulle immatricolazioni complessive di veicoli in ciascun Paese, da cui emerge una vera e propria “stratificazione” Nord-Sud, che vede l'incidenza percentuale delle auto elettriche sulle immatricolazioni complessive crescere da Sud a Nord dell'Europa.

Mentre i Paesi dell'Europa meridionale (Italia e Spagna) registrano una percentuale di veicoli elettrici sul totale delle immatricolazioni al di sotto dell'unità, Paesi come la Norvegia e la Germania vedono rispettivamente 72 mila e 60 mila unità immatricolate nel 2018. L'ampiezza del distacco italiano rispetto al resto dell'Europa può essere meglio compresa

¹⁰² ISPRA, Report 318/2020, *Italian Greenhouse Gas Inventory 1990-2018, National Inventory*, Report 318/2020.

analizzando la composizione del parco auto circolante nella Penisola. Quest'ultimo conta circa 39 milioni di unità¹⁰³, di cui più del 46% sono vetture alimentate a benzina, mentre quelle alimentate a gasolio sono circa il 44%. Il restante 10% è distribuito tra vetture a benzina e GPL (6,2%), a benzina e metano (2,4%) e auto elettriche (0,06%). Nel 2018, su 1.923.000 autovetture immatricolate, circa l'80% sono vetture alimentate da carburanti tradizionali (diesel o benzina). Le immatricolazioni di vetture elettriche sono state 9.579, di cui 5.010 BEV (*Battery Electric Vehicle*) e 4.569 PHEV (*Plug-in Hybrid Electric Vehicle*). In termini relativi si tratta dello 0,5 % del totale delle immatricolazioni. Indubbiamente, il dato del 2018, se confrontato con le immatricolazioni di veicoli elettrici degli anni precedenti, risulta incoraggiante, ma ancora lontano dalle cifre relative alle unità immatricolate, nello stesso anno, in altri Paesi europei, ai quali si è già fatto riferimento.

La breve analisi quantitativa dei dati relativi alla diffusione delle auto elettriche in Italia non lascia alcun dubbio sul fatto che ci siano ostacoli che frenano la crescita della *e-mobility*.

Il primo concerne lo sviluppo e la definizione delle misure di incentivazione a sostegno della mobilità elettrica. Quel che manca è la definizione di un approccio organico e coerente, basato sulla sinergia fra diversi livelli di governo in fase di identificazione degli obiettivi che tali misure puntano a raggiungere, per poter definire strategie di intervento efficaci.

Negli ultimi anni sia a livello europeo che nazionale gli Stati hanno introdotto politiche, che servendosi di strumenti diretti e indiretti, intendevano supportare la diffusione dei veicoli *green*. La definizione degli obiettivi da parte dei *policy maker* nazionali, è stata articolata lungo tre dimensioni fondamentali: la de-carbonizzazione del settore trasporti, il miglioramento della qualità dell'aria nei contesti urbani e, infine, la dimensione economica, con riferimento all'impatto economico sul sistema nel suo complesso. Fra gli obiettivi connessi a queste dimensioni rientra la riduzione delle emissioni di CO₂ prodotte dal settore trasporti. Fra gli strumenti adottati per raggiungere tale obiettivo sono compresi: il finanziamento di programmi di ricerca per favorire lo sviluppo di nuove tecnologie per la produzione e l'alimentazione di mezzi di trasporto sostenibili; politiche di *traffic management* e di sviluppo della mobilità collettiva; campagne di *public procurement*, comunicazione e informazione; disincentivi economici ai veicoli inquinanti (cosiddetta "ecotassa") o stanziamento di fondi per supportare l'acquisto o l'utilizzo di veicoli a zero o ridotto impatto ambientale.

Nello specifico, in Italia, a partire dalla Legge di stabilità 2013, è stato introdotto uno schema di incentivazione economica diretta per l'acquisto di veicoli a basse emissioni, basato su tre

¹⁰³ Dato relativo al 2018. Fonte: Open Parco veicoli ACI.

scaglioni di emissioni di CO₂, a ognuno dei quali è attribuito un diverso sconto dal prezzo di listino. Se nel 2013 il totale dei fondi stanziati ammontava a 30 milioni di euro, la Legge di stabilità 2014, includendo le risorse rimaste inutilizzate dall'anno precedente, a causa del vincolo di rottamazione previsto per l'accesso agli incentivi da parte delle imprese, ha stanziato 63,4 milioni di euro. Anche per il 2014, però, la richiesta da parte di aziende e liberi professionisti è rimasta bassa a causa di criteri evidentemente troppo restrittivi eliminati poi, sempre nel 2014, dal Decreto "Sblocca Italia", che ha previsto che anche i veicoli destinati ad uso promiscuo (non più solo aziendale) potessero beneficiare degli incentivi. Tuttavia, le modifiche introdotte in "corso d'opera", per favorire l'incontro tra domanda e offerta, non hanno avuto tempo sufficiente per produrre i loro effetti. Infatti, la Legge di stabilità del 2015 ha azzerato la dotazione finanziaria per gli incentivi ai veicoli BEC (Basse Emissioni Complessive), eliminando, con un anno di anticipo, il sistema di incentivazione descritto. All'interno della Legge di stabilità 2016 sono state poi introdotte una serie di nuove misure incentivanti, ancora una volta con l'obiettivo di stimolare modalità alternative di trasporto. A titolo di esempio, fra i sistemi incentivanti introdotti, compare il "Ferrobonus".

La Legge di bilancio 2019 ha previsto un sistema di incentivi all'acquisto di autovetture a ridotte emissioni, il cosiddetto "Ecobonus", con l'obiettivo di sostenere il ricambio del parco auto circolante. Questo incentivo consente di ridurre dal 5 al 23% il costo dei veicoli BEV e del 4-16% il costo d'acquisto dei veicoli PHEV. In aggiunta a questo schema di incentivazione è stata introdotta la cosiddetta "Ecotassa", un disincentivo economico ai veicoli inquinanti.

Da ultimi, il Decreto Rilancio¹⁰⁴ e il recente Decreto Agosto¹⁰⁵, hanno aumentato le quote di sconto governativo per le auto elettriche/ibride plug-in, ma anche per le Euro 6 a benzina e gasolio. L'obiettivo non è solo quello di favorire la diffusione delle auto elettriche e la transizione verso modalità di trasporto green, ma soprattutto rilanciare il mercato automobilistico, in grave crisi dopo il *lockdown* di marzo e aprile. Anche in questo caso le fasce di incentivo sono differenti in base alla quantità di emissioni di CO₂ per Km.

Agli incentivi stanziati a livello nazionale si sommano una serie di misure adottate a livello locale, i cui criteri di accesso e generosità in termini economici variano da regione a regione. Schemi di incentivo sono previsti in Friuli-Venezia Giulia e nella provincia autonoma di Trento, in cui il contributo è cumulabile con altri incentivi nel limite del 100% della spesa sostenuta per l'acquisto della nuova autovettura. Vi sono poi altre due regioni che offrono

¹⁰⁴ Decreto-Legge 19 maggio 2020, n.34.

¹⁰⁵ Decreto-Legge 13 agosto 2020, n.104.

incentivi, riservati, però, alle sole aziende: il Piemonte e, unica regione in rappresentanza del Sud, la Sardegna. Le altre regioni italiane non hanno previsto incentivi all'acquisto di auto elettriche, determinando una forte polarizzazione nel Nord della Penisola.

A livello locale, fra tutti i capoluoghi, solo una amministrazione locale si è adoperata per mettere a disposizione risorse da impiegare per sostenere gli utenti che intendono acquistare veicoli green: il comune di Milano, tuttavia il contributo non è cumulabile con altri incentivi. Dunque, quel che emerge è un quadro eterogeneo di approcci tra il livello nazionale, regionale e locale, con una più o meno spiccata capacità di raggiungere l'obiettivo ultimo: favorire la diffusione delle auto elettriche. L'efficacia dei provvedimenti introdotti è indebolita da diversi elementi: l'erogazione della maggior parte dei fondi è subordinata alla contestuale rottamazione di un vecchio veicolo e ad altri vincoli troppo stringenti, che impediscono l'utilizzo dell'intero budget di risorse messo a disposizione; l'entità degli incentivi per le auto elettriche pure è lontana dal renderli competitivi con le tecnologie concorrenti, a loro volta incentivate (ad esempio gli ibridi); i correttivi introdotti in "corso d'opera" minano alla continuità e all'organicità delle misure previste, generando confusione nel consumatore, che, dinnanzi ad un quadro così complesso, rinuncia, in partenza, all'acquisto di un veicolo incentivato.

In aggiunta alla rassegna degli incentivi all'acquisto dei veicoli elettrici, vi sono altri provvedimenti economici da annoverare, quelli a supporto dell'utilizzo delle autovetture elettriche in Italia, tra questi: l'esenzione dal pagamento della tassa di circolazione (cosiddetto "bollo") e le modalità privilegiate di accesso ai parcheggi e zone a traffico limitato. Tali agevolazioni puntano a rendere il *Total Cost of Ownership* (TCO), ovvero il costo di un veicolo lungo tutta la vita utile, più basso rispetto a quello di un veicolo ad alimentazione tradizionale, a fronte degli alti costi sostenuti al momento dell'acquisto, che continuano a rappresentare una delle principali barriere alla diffusione dei veicoli elettrici.

In tutte le Regioni italiane le autovetture ad alimentazione esclusivamente elettrica (BEV) godono dell'esenzione del pagamento del bollo per cinque anni a decorrere dalla data di prima immatricolazione. Al termine dei cinque anni è prevista una tassa pari ad un quarto dell'importo previsto per le corrispondenti autovetture a benzina. Unica eccezione è il Piemonte, dove le BEV sono esentate in maniera permanente dal pagamento del bollo.

Per quanto concerne gli incentivi locali, di competenza comunale, come il pagamento del parcheggio sulle strisce blu o l'accesso gratuito o a costo ridotto a Zone a Traffico Limitato, l'analisi delle misure adottate nei capoluoghi di provincia italiani presenta una distribuzione delle agevolazioni piuttosto eterogenea. Tale eterogeneità non consente di fare delle

considerazioni generali che individuino una tendenza univoca ad esempio fra capoluoghi delle Regioni del Nord e del Sud. Per avere una visione d'insieme, è necessario tenere in considerazione la presenza congiunta, a livello regionale, sia di incentivi all'acquisto che di incentivi all'utilizzo, con particolare riferimento alle auto elettriche "pure" (BEV).

Quel che emerge è ancora una forte polarizzazione fra regioni del Nord e regioni del Sud, già riscontrata nell'analisi relativa ai soli incentivi all'acquisto, che rimarca l'assenza di un incisivo indirizzo nazionale.

Tale polarizzazione, rispecchia i dati relativi alla diffusione delle auto elettriche e dell'infrastruttura di ricarica, a dimostrazione che esiste un legame fra questi elementi, la cui intensità varia in base alla chiarezza e all'organicità del quadro entro cui gli incentivi si collocano.

Altro ostacolo è rappresentato dalla normativa di riferimento per lo sviluppo della mobilità elettrica.

È l'Europa a guidare, ormai da tempo, l'evoluzione della mobilità, attraverso l'emanazione di norme sulle emissioni e documenti di indirizzo sulle politiche di mobilità. Gli interventi normativi (Direttive e Regolamenti) sono finalizzati a risolvere i problemi relativi alle emissioni dei trasporti e hanno via via introdotto standard emissivi e norme sulla qualità dei combustibili, nonché linee guida e obiettivi per lo sviluppo dell'infrastruttura di ricarica e delle fonti energetiche rinnovabili.

A livello internazionale l'impegno condiviso dai governi è stato reso più volte manifesto, prima nella COP3 (Protocollo di Kyoto), poi nella COP15 di Copenaghen del 2009 e infine nella recente COP21 di Parigi. In riferimento a tali scenari globali l'UE ha dato concretezza agli impegni presi dagli Stati membri presenti ai tavoli internazionali, emanando il Programma europeo sul Cambiamento Climatico (ECCP) e varando poi l'Azione per il clima, gestita da una Direzione Generale creata ad hoc e scorporata dalla DG Ambiente. Lungo questa strada si collocano la "Strategia Europa 2020" e la Direttiva 2009/28/CE, che impone un vincolo comune a tutti gli Stati membri per il raggiungimento entro il 2020 di un consumo da fonti rinnovabili nel settore dei trasporti pari al 10%.

Gli obiettivi europei in termini di sviluppo della mobilità sostenibile sono stati poi aggiornati con il documento di indirizzo "Trasporti 2050", nel quale si definisce coerentemente con la "Energy Roadmap 2050" una riduzione del 60% delle emissioni di anidride carbonica nel settore trasporti rispetto ai valori del 1990, ponendo come obiettivo l'esclusione delle auto ad alimentazione tradizionale nelle città. Obiettivo ultimo degli interventi europei è quello di costituire un sistema di trasporto moderno e competitivo, che stimoli la crescita

dell'occupazione, riducendo la dipendenza europea dal petrolio e tagliando le emissioni di CO2. Per farlo, l'UE ha compreso fosse necessario non solo emanare documenti di indirizzo, ma avviare un processo che coinvolgesse tutti i livelli istituzionali, non solo a quelli centrali.

Iniziative come il "Piano d'Azione sulla Mobilità Urbana" tengono in considerazione proprio questo aspetto, nella consapevolezza che sul tema della mobilità sia di primaria importanza il ruolo dei territori. Il Piano propone di stabilire un quadro comune che promuova politiche di mobilità coordinate fra i diversi livelli governativi, favorendo la cooperazione e la condivisione di *best practice* nel settore d'interesse.

Altro intervento di primaria importanza è la Direttiva 2014/94/UE del 22 ottobre 2014, anche nota come AFID (*Alternative Fuels Infrastructure Directive*), recepita a livello nazionale dal D.lgs. 16 dicembre 2016 n.257. Quest'ultima introduce una serie di misure per la realizzazione di un'infrastruttura per combustibili alternativi, fra cui l'elettricità, nell'ottica di ridurre la dipendenza da petrolio estero e di attenuare l'impatto ambientale del settore trasporti.

Gli Stati membri sono chiamati a redigere il proprio Piano di Azione Nazionale per le Energie Rinnovabili, mirato a incrementare lo sfruttamento del potenziale del Paese, con particolare riferimento all'utilizzo delle fonti rinnovabili per il riscaldamento/raffreddamento ed all'uso dei biocarburanti nel settore trasporti in coerenza con gli obiettivi definiti dalla Direttiva 2009/28/CE.

In Italia, l'obiettivo del 10% da FER nel settore dei trasporti è ribadito nella Strategia Energetica Nazionale (SEN), che nella sezione dedicata alla definizione delle Linee d'azione per le Rinnovabili nel settore dei trasporti specifica che a partire dal 2018 sarebbe stata avviata la sperimentazione di una quota minima di biocarburanti avanzati da immettere al consumo e incrementata di anno in anno. Inoltre, con il recepimento della Direttiva 1513/2015 viene introdotto un tetto massimo annuo di immissione al consumo di biocarburanti tradizionali. L'approccio rimane invariato per il periodo 2021-2030, come proposto dal *Clean Energy Package*, con dei limiti massimi annui di immissione al consumo di biocarburanti di prima generazione. In particolare, la SEN, indica, fra le priorità, l'efficiamento energetico e, il settore dei trasporti, è quello che in tal senso presenta maggiori potenzialità. Il fondamento normativo di riferimento è la Legge 7 agosto 2012, n.134 la quale introduce disposizioni finalizzate allo sviluppo della mobilità a basse emissioni a partire dallo sviluppo della rete infrastrutturale necessaria a garantire la presenza capillare delle colonnine di ricarica per i veicoli ad alimentazione elettrica.

È in questo quadro che si colloca il Piano Nazionale Infrastrutturale per la Ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica (PNIRE), il cui obiettivo è quello di garantire in tutto il territorio livelli minimi e uniformi di accessibilità al servizio di ricarica attraverso la definizione di linee guida finalizzate ad orientare gli interventi di recupero edilizio e di realizzazione dell'infrastruttura. A completamento del quadro nazionale, il recente Decreto-legge n.76, cosiddetto "Decreto Semplificazioni", entrato in vigore il 17 luglio 2020, amplia le misure a favore dello sviluppo della mobilità elettrica, in considerazione della necessità di snellire e velocizzare il processo di costruzione dell'infrastruttura di ricarica necessaria a far decollare la diffusione dell'auto elettrica in Italia. Il nuovo Decreto affianca al rifinanziato "Ecobonus" (incentivo economico diretto), un altro "strumento operativo", ovvero, il sostegno allo sviluppo della rete infrastrutturale, che non era mai stato utilizzato per il conseguimento dell'obiettivo ultimo, ovvero la diffusione dei veicoli elettrici.

In generale, è possibile dire che la normativa italiana mira a favorire l'attuazione di interventi su più fronti, come: la modifica della domanda di trasporto, il potenziamento e il cambiamento dell'offerta di trasporto pubblico, gli incentivi all'utilizzo di carburanti a basso impatto ambientale e al rinnovo del parco veicolare, lo sviluppo dell'intermodalità e la promozione di iniziative di sensibilizzazione. Il punto di avvio è la pianificazione, che si concretizza in "Piani per obiettivi", ossia azioni di carattere strategico generale, e azioni di carattere settoriale, con i cosiddetti "Piani settoriali". A livello regionale e locale, il riferimento primario è ai Piani Regionali dei Trasporti (PRT) e ai Piani Urbani di Mobilità (PUM). Solo negli ultimi anni, sulla base degli orientamenti comunitari, numerosi Comuni hanno elaborato specifici Piani Urbani di Mobilità Sostenibile (PUMS). I PUMS spingono verso una pianificazione partecipata e integrata rispetto a quella già in essere, con la volontà di favorire la cooperazione fra diversi livelli istituzionali e aree urbane limitrofe.

Il quadro normativo che emerge è certamente ricco, ma ancora troppo frammentato. Per incrementare la domanda di auto elettriche è necessario predisporre azioni di sviluppo strategico concrete quali, ad esempio, uniformare i regolamenti su tutto il territorio nazionale (per rendere omogenee le procedure di adozione e integrazione di misure a sostegno della mobilità elettrica); declinare i target fissati a livello nazionale in obiettivi locali; indicare dei limiti temporali entro cui i comuni si dovranno dotare di Zone a Zero Emissioni e Zone pedonali con obiettivi di crescita minima della superficie negli anni successivi. Anche in relazione agli strumenti di pianificazione territoriale sopra citati per la realizzazione dell'infrastruttura di ricarica, emerge una necessità di riforma, in particolare del Piano

Nazionale (PNire), con l'obiettivo di renderlo conforme alle esigenze dei territori, veri protagonisti del processo di infrastrutturazione.

In un'ottica di maggiore coordinamento e armonizzazione sarebbe necessario: accentrare la responsabilità dei finanziamenti e del monitoraggio delle installazioni dei punti di ricarica, attraverso la creazione di una Piattaforma Unica Nazionale di tutte le colonnine ad accesso pubblico, raggruppando le categorie in un'unica modalità di gestione dei fondi, fino a formare una graduatoria unica nazionale con assegnazione diretta agli operatori; creare un meccanismo di collaborazione virtuoso tra Regioni e DSO (Distribution System Operator) per l'individuazione delle esigenze di ricarica in base ai flussi di traffico (es. vie ad alto scorrimento) e dei nodi in cui la rete possa accogliere potenze di connessione elevate (tramite ad esempio il catasto delle reti).

La necessità di riforma del PNire è confermata dallo stato dell'arte relativo alla diffusione dell'infrastruttura di ricarica, fattore abilitante alla diffusione dei veicoli elettrici.

L'infrastruttura di ricarica può essere classificata, in base all'accessibilità, in: ricarica pubblica, con la quale si intendono i punti di ricarica installati sul suolo pubblico e pertanto ad accesso libero; ricarica privata ad uso pubblico, con la quale si intendono i punti di ricarica installati su suolo privato ma ad accesso libero (ad esempio nei centri commerciali o altri "punti di interesse"); ricarica privata, con la quale si intendono i punti di ricarica installati tipicamente su suolo privato e ad accesso privato.

In base alla potenza erogata vi sono due possibili classificazioni, quella proposta dal PNire, che distingue in ricarica lenta (*slow charging*), ricarica accelerata (*quick charging*) e ricarica veloce (*fast charging*) e quella della Direttiva 2014/94/UE: ricarica di potenza standard (potenza pari o inferiore a 22 kW) e ricarica di potenza elevata (potenza superiore a 22 kW).

A gennaio 2020, sul territorio nazionale, si contano 13.721 punti di ricarica in 7.203 stazioni accessibili al pubblico. La ripartizione media è del 73% per le infrastrutture pubbliche ad accesso pubblico e del 27% su suolo privato a uso pubblico. Per quanto concerne la localizzazione dell'infrastruttura, cinque regioni del centro Nord (Emilia-Romagna, Lombardia, Piemonte, Trentino-Alto Adige e Veneto) coprono oltre il 50% del numero totale di infrastrutture pubbliche presenti in Italia.

In relazione alla potenza erogata si registra un lieve aumento delle ricariche rapide che passano dal 71% nel settembre 2019 al 69% nel febbraio 2020, una diminuzione delle ricariche lente (*slow charging*) (dal 25% al 23%). Fermo al 3% e ancora trascurabile è l'apporto delle ultra-fast, che consentono la ricarica di un veicolo in 20-30 minuti.

La differenza tra la sosta veloce di rifornimento carburante e le ore impiegate per la ricarica elettrica svolge un ruolo determinante. Data l'impossibilità di realizzare, non solo nell'immediato, ma anche in futuro, una rete che garantisca la presenza di una colonnina di ricarica per autovettura, è necessario che gli enti locali, in fase di pianificazione, effettuino una valutazione attenta sul "dove" collocare le colonnine di ricarica veloce o lenta.

Alla mancata diffusione di ricariche ultraveloci deve essere sommata la sostanziale assenza di stazioni di ricarica al di fuori dell'ambiente urbano e in particolare sulle arterie autostradali. Ad oggi, Ionity¹⁰⁶ è l'operatore che più sta puntando sull'installazione di stazioni ad alta potenza (HPC, High Power Chargers, a 350kW) lungo le autostrade. Il progetto prevede una stazione con sei punti di ricarica disponibili ogni 120 km, lungo i corridoi di attraversamento identificati, e cofinanziati, dal programma Europ-e. In previsione ci sono almeno 400 punti di ricarica nell'interno continente, dei quali circa 60 in Italia. Nella Penisola sono dieci le stazioni di ricarica attive, ma le colonnine da 350 kW sono solo due. Di recente, proprio con l'impegno di supplire alla mancanza di una rete di ricarica in autostrada, la società Autostrade per l'Italia (ASPI) ha pubblicato il "Piano di trasformazione al 2023". Il Piano punta a far in modo che, grazie alla presenza di punti ad altissima potenza, il tempo di ricarica di un veicolo elettrico sia parificato a quello impiegato per il rifornimento di combustibile.

Come dimostrano le esperienze dei Paesi europei in cui la diffusione delle auto elettriche è già "consolidata", la presenza omogenea sul territorio nazionale della rete di ricarica è di fondamentale importanza. Infatti, l'utente sceglierà di acquistare un veicolo elettrico solo nel momento in cui sarà garantito un efficiente servizio di ricarica, vista la diffusa preoccupazione associata alla ridotta autonomia delle auto elettriche ("*range anxiety*"). Affidabilità della rete pubblica, capillarità e tempo di ricarica sono, dunque, i tre aspetti che maggiormente rilevano nell'ottica del consumatore. I dati emersi dall'analisi (2019) svolta nell'ambito dell'elaborazione dello studio "Smart Mobility Report 2019",¹⁰⁷ lo confermano. Oltre il 70% del campione, ritiene che l'infrastruttura pubblica disponibile non sia adeguata. Nel tentativo di dare una "dimensione" all'adeguatezza della rete di ricarica pubblica, il questionario chiedeva di esprimere un voto da 1 (nessuna importanza) a 5 (massima importanza) su una serie di fattori (prezzo, capillarità della rete, affidabilità, tipologia di ricarica). Quel che emerge è che le dimensioni più importanti, secondo gli utenti finali, sono

¹⁰⁶ Ionity è una jointventure che nasce nel 2017 tra BMW Group, Ford Motor Company, Mercedes Benz AG e Volkswagen Group con Audi e Porsche. Il suo obiettivo è quello di creare un'infrastruttura di ricarica veloce lungo le autostrade europee.

¹⁰⁷ Il questionario è stato veicolato attraverso diversi canali ed ha raccolto circa 200 risposte di utilizzatori di auto elettrica o interessati all'acquisto. Il campione preso in esame non doveva essere rappresentativo dell'intera popolazione di possessori di auto elettrica in Italia, ma mostrare le tendenze e le percezioni più rilevanti. I dati completi sono disponibili alla p. 200 e ss.

l'affidabilità (ovvero che le strutture esistenti siano funzionanti) e la capillarità. Per importanza segue la tipologia di ricarica offerta (lenta o veloce), fattore al quale, nel 2018, era stata attribuita un'importanza minore. Il prezzo, invece, a differenza di quanto si immagina, è un fattore poco rilevante.

Lo stato in cui versa l'infrastruttura di ricarica in Italia è, almeno in parte, imputabile alla complessità dell'iter burocratico per la realizzazione dell'infrastruttura comunale. Per semplicità vengono distinte due macro-fasi: una in cui vengono svolte le procedure di identificazione dalla/e controparte/i e l'altra in cui si porta avanti il processo burocratico per l'autorizzazione e la realizzazione dell'infrastruttura. Rientrano nella prima macro-fase le procedure amministrative che consentono al comune di dotarsi di un'infrastruttura di ricarica, fra queste: protocollo di intesa tra comune e operatore privato; manifestazione di interesse / procedura competitiva; regolamento. Le procedure si differenziano per l'entità del "soggetto promotore" e per il ruolo svolto dal comune o dall'operatore. Per quanto concerne la seconda macro-fase, l'iter burocratico¹⁰⁸ da seguire per l'infrastruttura di ricarica si distingue in base all'accessibilità. Se l'infrastruttura è pubblica viene richiesta la Segnalazione Certificata di Inizio Attività (SCIA) e un insieme di documenti a corredo: documento di inquadramento del progetto; progetto tecnico; relazione sulle caratteristiche tecniche dell'infrastruttura di ricarica; copia della richiesta di connessione alla rete di distribuzione elettrica o di modifica di quella esistente. Inoltre, se l'infrastruttura ricade all'interno di aree sottoposte a vincoli, ad esempio paesaggistici, è necessario ottenere ulteriori autorizzazioni e presentare la documentazione richiesta ai sensi delle norme stabilite a livello nazionale, regionale e/o locale. Se la colonnina di ricarica è al servizio del pubblico, deve essere raggiungibile anche digitalmente. Essendo un oggetto dotato di elettricità e di connettività di rete è in grado di diventare un punto di connessione della rete 5G. Ciò comporta l'osservanza di un obbligo relativo alla registrazione di questa infrastruttura in un pubblico registro denominato SINFI, *Sistema Informativo Nazionale Federato delle Infrastrutture*, anche detto Catasto delle Infrastrutture.

L'iter burocratico per la realizzazione dell'infrastruttura comunale, brevemente riassunto, nella pratica è un processo lungo e spesso farraginoso. La complessità amministrativa dell'iter è percepita dai comuni come uno degli ostacoli alla realizzazione dell'infrastruttura più imponenti. Per questo, già a partire dalla procedura di identificazione della controparte, i comuni italiani (perlopiù quelli con una popolazione inferiore ai 10 mila abitanti) scelgono

¹⁰⁸ Decreto MIT 3/08/2017.

solitamente di adottare un protocollo di intesa tra comune e operatore privato,¹⁰⁹ ovvero la procedura più semplice dal punto di vista amministrativo.

Certo, le problematiche associate al processo burocratico potrebbero essere dovute ad una conoscenza poco approfondita della normativa da parte degli amministratori locali, ma, verosimilmente, le difficoltà sono dovute alla disorganicità normativa a cui si è già fatto riferimento. Dunque, sarebbe opportuno che gli investimenti pubblici per la realizzazione dell'infrastruttura, siano accompagnati da un'adeguata opera di semplificazione amministrativa. Tale necessità è stata colta, solo di recente, dal Decreto Semplificazioni,¹¹⁰ che al fine di garantire la diffusione capillare e, al contempo, nel minor tempo possibile, di tale tecnologia, prevede una procedura semplificata. L'articolo 61, infatti, introduce una l'adozione di una "autorizzazione unica" e individua i casi in cui può essere adottata una procedura autorizzativa semplificata e quelli in cui, in ragione del limitato impatto sul territorio, si può ricorrere al meccanismo dell'autocertificazione.

Ci si aspetta che, tali misure di semplificazione, una volta dispiegati i loro effetti, consentano al Paese di abbandonare la situazione di arretratezza in cui versa la sua rete di ricarica pubblica, garantendone l'affidabilità e la capillarità.

Alla luce di quanto fin ora affermato, è chiaro che, al 2030, si ritiene sia pressoché impossibile collocarsi in uno scenario di sviluppo "accelerato".

Però, il graduale allontanamento dallo scenario "base", che vede la percentuale delle auto elettriche sulle nuove immatricolazioni arrivare solo al 30% nel 2030, non potrà prescindere dalla definizione di un nuovo ruolo per gli enti locali, che non sia limitato alla sola pianificazione e al processo di infrastrutturazione.

A tal proposito il caso di Roma Capitale,¹¹¹ ente locale "speciale", in considerazione della vastità del territorio amministrato e delle contraddizioni intrinseche allo sviluppo di una città che deve rispondere e conciliare esigenze diverse (quelle del centro e della periferia), è un

¹⁰⁹ Il dato è estrapolato dai risultati della survey svolta tra maggio e luglio 2019, nell'ambito della stesura del Report "Smart Mobility 2019". Al campione, composto da circa 100 piccoli comuni di tutte le regioni italiane, sono state poste domande relative alle difficoltà riscontrate nella realizzazione dell'infrastruttura di ricarica nel territorio comunale. I risultati completi sono consultabili nella sezione 3 del Report scaricabile al seguente link <http://www.energystrategy.it/report/smart-mobility-report.html>

¹¹⁰ Decreto-Legge n.76, del 17 luglio 2020.

¹¹¹ Roma Capitale è l'ente territoriale comunale speciale che gestisce il territorio comunale della città di Roma. In attuazione dell'articolo 114 comma 3 della Costituzione,¹¹¹ introdotto con la L. Cost. 3/2001 di revisione del titolo V parte II della Costituzione e dalla L. 42/2009, a tale ente viene conferito un elevato grado di autonomia, con l'obiettivo di assicurare alla Repubblica italiana una capitale che possa avere piena potestà sulla gestione del proprio territorio.

“caso studio” in grado di restituire la complessità del processo di trasformazione che riguarderà le aree urbane e mettere in evidenza le responsabilità delle amministrazioni locali. Nell’ultimo decennio, l’area del Comune di Roma è stata caratterizzata da importanti trasformazioni: il progressivo incremento delle attività, il consolidamento della popolazione residente, un’espansione della residenzialità sia nella periferia che nei comuni della cintura, con una crescita del fenomeno del pendolarismo verso la Capitale ed in particolare all’interno del Grande Raccordo Anulare. A questi cambiamenti più o meno recenti, si somma il fatto che Roma sia stata, e sia ancora oggi, meta prediletta da turisti provenienti da tutto il mondo, nonché sede di importanti poli universitari che generano grandi flussi di spostamento nell’area urbana. Per gestire i vari aspetti legati alla mobilità elettrica, Roma Capitale si è dotata di un piano ad hoc: il Piano Capitolino della Mobilità elettrica, che assume una rilevanza strategica nella definizione di strumenti che favoriscano la diffusione dell’infrastruttura di ricarica e il relativo sviluppo delle auto elettriche nel territorio nell’arco temporale che va dal 2017 al 2020.

Il Piano si articola in tre assi di intervento: un primo asse normativo, che concerne l’emanazione di provvedimenti a sostegno della diffusione della mobilità elettrica; il secondo relativo al piano di infrastrutturazione del sistema di ricarica pubblica e, infine, l’ultimo, che raccoglie gli “interventi complementari”, ovvero quelli necessari ad incentivare la dotazione di impianti di ricarica in luoghi privati.

A partire dall’osservazione di variabili quali popolazione, densità abitativa e superficie del territorio, incrociate con tasso di motorizzazione e composizione del parco di veicoli elettrici circolanti, il Piano elabora un modello dettagliato di sviluppo della mobilità elettrica per l’intera Città metropolitana.

Le stime vedevano, al 2020, 7.975 auto elettriche circolanti nel territorio di Roma capitale e 13.133 nella Città metropolitana. Mentre, il fabbisogno stimato di colonnine di ricarica, in base alle disposizioni del PNire, era circa 430 per il territorio del Comune di Roma e circa 700 per il territorio della Città Metropolitana. Tuttavia, in considerazione del fatto che la mobilità nel territorio della Città Metropolitana è fortemente relazionata con la città di Roma, il Piano prevedeva 700 colonnine di ricarica per il solo Comune di Roma. L’obiettivo ultimo era costruire una adeguata rete di impianti di media/alta potenza su suolo pubblico, fornendo all’utente una rete di infrastrutture di ricarica sui due anelli concentrici della maglia urbana, in base alla zonizzazione proposta dal Piano Generale del Traffico urbano (PGTU).

Tuttavia, l'analisi degli ultimi dati (2018) resi noti dalle istituzioni capitoline, restituiscono l'immagine di una città ben lontana dalle prospettive delineate dal Piano, sia per quanto riguarda la diffusione delle auto elettriche che dell'infrastruttura di ricarica.

Le auto elettriche immatricolate nel 2018 nel Comune di Roma sono 1.125¹¹² (0,1% del totale). Anche se per il 2019 e il 2020 si registrasse una crescita delle immatricolazioni di auto elettriche nell'area di riferimento (i dati non sono ancora disponibili online), l'obiettivo di avere 7 mila auto elettriche circolanti a Roma Capitale e 13 mila nell'intera area metropolitana, appare, sul finire del 2020, orizzonte temporale definito dal Piano, irraggiungibile. Per quanto concerne l'infrastruttura, nella Capitale, i punti di ricarica disponibili a marzo 2020 sono 118 (105 per le auto, 12 per le moto e 1 per i *van sharing*) concentrati perlopiù nel centro della città. Al di fuori del GRA la disponibilità di colonnine per la ricarica si dirada. Dunque, cosa non ha funzionato? Oltre ad un errore di sovradimensionamento dell'infrastruttura, legata ad una percezione piuttosto ottimistica degli sviluppi futuri dell'auto elettrica, l'amministrazione capitolina è "colpevole" di aver limitato il suo ruolo alla sola pianificazione.

È chiaro che l'affermazione di un nuovo paradigma della mobilità non potrà prescindere dall'avvio di una profonda rivoluzione culturale necessaria a modificare le scelte di consumo degli italiani, i quali sono ancora profondamente scettici verso l'acquisto di auto elettriche. Tale scetticismo si è detto essere dovuto a due perplessità: gli alti costi di acquisto di un veicolo elettrico e il "*range anxiety*". Tuttavia, se vero che la presenza di incentivi all'acquisto e all'utilizzo e di una più o meno capillare rete di ricarica, siano fattori abilitanti alla diffusione delle auto elettriche, la loro frammentarietà o assenza non bastano a giustificare il così basso livello di diffusione delle auto elettriche. Senza dubbio vi è un altro fattore che condiziona le scelte della platea di consumatori. Infatti, è dimostrato che, nonostante le falle relative all'accesso agli incentivi all'acquisto e all'utilizzo promossi a livello nazionale, regionale e locale, i costi onnicomprensivi (considerando quindi anche costi operativi quali manutenzione e assicurazione) delle auto elettriche portano ad un *payback* di circa due anni, con un *Total Cost of Ownership* comunque inferiore rispetto a quello delle auto tradizionali.

Inoltre, se è vero che lo sviluppo della rete di ricarica, sia pubblica che privata, equivale al rimuovere un ostacolo, poiché l'infrastruttura è una componente funzionale irrinunciabile al pari delle stazioni di servizio tradizionali, è anche vero che le percorrenze giornaliere degli italiani sono ben al di sotto dell'autonomia di un'auto elettrica anche non di ultima

¹¹² Città Metropolitana di Roma Capitale, *Annuario statistico 2019*, Cap. 9, Mobilità e trasporti.

generazione. Occorre prendere atto che ciò che orienta le scelte non sono le preoccupazioni climatiche, ma le percezioni individuali dell'utente: prestazioni, economicità, appeal estetico, e oggi l'auto elettrica può al più giocare la sua competitività sull'ultimo fattore.

Oltre all'introduzione di correttivi del quadro normativo e degli incentivi e ad un processo di semplificazione, è necessario avviare una rivoluzione culturale, che impegnerà anzitutto le amministrazioni locali.

È evidente che il vero "elemento mancante" sia l'informazione, di cui dovranno essere gli enti territoriali a farsi promotori. Il caso di Roma Capitale è un esempio di come l'attuazione di elaborati Piani di sviluppo per la mobilità elettrica, siano strumenti sterili se non sono accompagnati da strumenti informativi, che diffondano la consapevolezza che la mobilità elettrica consentirà di ridurre la dipendenza energetica del Paese, migliorare la qualità della vita nelle città e contenere le emissioni climalteranti: tutto questo risparmiando alla lunga denaro.

In conclusione, i dubbi e le incertezze sollevati, nonché gli ostacoli che intralciano lo sviluppo delle auto elettriche in Italia, pur essendo numerosi non sono abbastanza convincenti per giungere ad affermare che la mobilità elettrica non sia un "buon affare" o un "affare" che possiamo permetterci. Appare evidente la necessità di non lasciarci sfuggire la possibilità di investire in questo settore creando un'attenta cabina di regia a livello nazionale, che coordini e supporti i territori, all'interno di una rivoluzione epocale che modificherà il nostro modo di concepire la mobilità, cambiando per sempre il volto delle nostre città.

