

# Il ruolo della mobilità elettrica nella transizione energetica e il caso “Enel X”

---



**AWARE**

### **AUTRICI**

Chiara Celesia

Silvia Martella

Giulia Salis

### **CURATORI**

Giovanni Spadavecchia

Adriano Falcone

### **SI RINGRAZIA**

Alessia Sementilli

**GENNAIO 2021**

## INDICE

EXECUTIVE SUMMARY	2
INTRODUZIONE	3
<b>1. TRANSIZIONE ENERGETICA: L'IMPORTANZA DELLA MOBILITÀ ELETTRICA E IL CONTESTO ITALIANO</b>	<b>4</b>
1.1 La transizione energetica	4
1.2 La mobilità elettrica – il suo ruolo nella transizione	4
1.3 Il contesto Italiano	6
<b>2. LE CRITICITÀ LEGATE ALLA MOBILITÀ ELETTRICA NELLA TRANSIZIONE ENERGETICA</b>	<b>8</b>
2.1 Quanto incide la mobilità elettrica nella transizione energetica?	8
2.2 Le dipendenze del futuro: litio e terre rare	9
2.3 L'accettazione sociale dell'elettrico	11
2.4 Rete di ricarica per i veicoli elettrici in Italia	13
<b>3. CASO STUDIO: ENEL X</b>	<b>14</b>
3.1 Il modello di Business di Enel X	14
3.2 <i>E-mobility revolution</i> e rete di ricarica Enel X	14
3.3 Overview dell'offerta di Enel X per la mobilità elettrica	15
3.4 Approccio all'economia circolare	16
<b>4. CONCLUSIONI</b>	<b>18</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>20</b>

## EXECUTIVE SUMMARY

Il seguente elaborato affronta il tema della mobilità elettrica analizzato nel contesto della transizione energetica. Questa forma di mobilità alternativa rappresenta un'innovazione centrale nell'attuale contesto economico, sociale ed ambientale. La spinta verso un cambio di paradigma nella concezione delle autovetture deriva principalmente dalle grandi criticità presentate dai tradizionali mezzi di spostamento: le automobili con motori a combustione interna, i cui impatti negativi vengono sottolineati fin dal principio della seguente analisi.

L'analisi prende in esame anche il contesto italiano, vengono riportati i dati più recenti circa il mercato delle auto elettriche, anche alla luce degli sviluppi legati alla recente crisi pandemica. Inoltre, sono richiamate le politiche più incisive in termini di spinta verso una maggiore diffusione delle auto elettriche e delle infrastrutture necessarie il loro sviluppo in senso efficiente e sostenibile. Inoltre, come evidenziato nell'analisi, la mobilità elettrica rappresenta un fattore centrale per la realizzazione della transizione energetica, ricoprendo un ruolo cardine come abilitatore, attraverso la possibilità di immagazzinare l'energia elettrica rilasciandola nel sistema quando necessario, tramite sistemi di ricarica bidirezionali. Tuttavia i veicoli con batterie elettriche presentano particolari criticità specialmente in termini di impatti ambientali: se analizzate lungo il loro ciclo di vita, essi comportano, come è stato espresso nell'analisi, un aumento delle emissioni indirette, causato dall'estrazione di minerali, come il litio, essenziali per la loro produzione.

Una questione di particolare importanza è stata individuata nella necessità di una maggiore diffusione delle colonnine di ricarica, fondamentale per permettere una riduzione della principale barriera nell'accettazione sociale delle vetture elettriche: la *range anxiety*.

Infine il paper analizza il caso studio di Enel X, la divisione del Gruppo Enel, la cui missione è quella di diventare uno degli attori protagonisti della transizione alla mobilità elettrica e che ha come obiettivo la creazione di un'efficace infrastruttura di ricarica pubblica e privata.

## INTRODUZIONE

Negli ultimi anni è cresciuto esponenzialmente l'interesse rivolto ad una particolare innovazione che, secondo alcuni, rappresenta un punto di svolta nella lotta al cambiamento climatico: l'auto elettrica. A causa delle crescenti pressioni sui sistemi naturali conseguenti all'attività umana, l'essere umano ha cercato soluzioni alternative che potessero permettergli di continuare a svolgere le operazioni di tutti i giorni, senza però rinunciare a comodità incontestabili come l'automobile. Grazie al progresso tecnologico è stato possibile realizzare un mezzo di spostamento a emissioni zero, in quanto la batteria che permette il suo movimento è elettrica. Questo significa che il motore dell'automobile, non più a combustione interna, può essere alimentato attraverso fonti completamente rinnovabili. In considerazione del grande impatto ambientale del settore dei trasporti, è indubbio che questa innovazione sia un significativo passo in avanti. La completa sostituzione delle autovetture tradizionali con quelle elettriche rappresenterebbe una svolta epocale in virtù delle conseguenze ambientali, economiche e sanitarie che questa comporterebbe.

Grazie all'utilizzo di batterie elettriche, la mobilità elettrica si inserisce all'interno di un contesto più ampio: la transizione energetica. Infatti, l'elettrificazione rappresenta uno dei principali mezzi per il raggiungimento dell'obiettivo della decarbonizzazione e delle zero emissioni nette, importanti obiettivi nel processo di transizione energetica. Inoltre, l'integrazione degli strumenti della mobilità elettrica con un cruciale fattore abilitante, ovvero la digitalizzazione, darebbe vita ad una transizione più veloce, efficiente e sostenibile.

Tuttavia l'interesse per questo nuovo paradigma tecnologico non mira esclusivamente ad osservarne i pregi, ma anche ad analizzarne le criticità. La mobilità elettrica è senza alcun dubbio il tema cardine delle politiche per l'innovazione, il clima e l'energia. La sua interdimensionalità richiede di comprendere anche cosa c'è oltre "il velo". Come detto, è necessario tenere conto non solo dei benefici della mobilità elettrica, ma anche delle problematiche e conseguenze negative legate a numerosi fattori, uno fra tutti, paradossalmente, quello per il quale la mobilità elettrica è elogiata: l'impatto ambientale.

In considerazione di ciò, all'interno della presente analisi vengono affrontati i seguenti aspetti:

- In che modo la mobilità elettrica rientra nel processo di transizione energetica?
- Quali sono le criticità ambientali, sociali ed infrastrutturali collegate alla mobilità elettrica?
- L'esempio virtuoso di Enel X.

Lo studio ha la seguente struttura: nella sezione 1 viene analizzata la centralità della mobilità elettrica nell'attuale circostanza, in considerazione della transizione energetica e del contesto italiano. Successivamente, la sezione 2 cerca di identificare il ruolo della mobilità elettrica nella transizione energetica evidenziandone le principali criticità: inquinamento, accettazione sociale e infrastrutture. Infine la sezione 3 analizza l'esempio virtuoso di Enel X nel contesto della mobilità elettrica.

## 1. TRANSIZIONE ENERGETICA: L'IMPORTANZA DELLA MOBILITÀ ELETTRICA E IL CONTESTO ITALIANO

### 1.1 La transizione energetica

Il crescente sfruttamento di risorse naturali e l'incremento delle emissioni che ne deriva, ha un impatto e conseguenze ambientali drammatiche, sempre più di rilievo per l'immediato futuro.<sup>1</sup> L'accordo di Parigi sui cambiamenti climatici, adottato nel 2015, ha stabilito una direzione unica al fine di concentrare l'impegno dei governi firmatari verso una limitazione dell'impatto umano sul pianeta. L'intento è quello di contenere l'aumento della temperatura media mondiale sotto la soglia dei 2°C. A partire da questo obiettivo, sono state identificate diverse aree critiche che necessitano di un intervento immediato, e gli sforzi di 196 Paesi hanno seguito la direzione intrapresa con l'Unione Europea in prima linea. Come sostenuto da DNV GL nel *Energy Transition Outlook 2020*, le stime indicano che ad oggi gli interventi non sono abbastanza ambiziosi per poter rispettare la soglia massima stabilita.<sup>2</sup> Nonostante l'impegno non sia abbastanza ambizioso e coordinato a livello internazionale, un processo di sviluppo e cambiamento è sicuramente in atto.

In questo contesto, la transizione energetica occupa un ruolo fondamentale. Il concetto, fondato sui pilastri dell'elettrificazione, decarbonizzazione ed efficienza energetica, indica un processo di trasformazione del sistema energetico che possa favorire il passaggio da una struttura produttiva basata su fonti non rinnovabili, come lo è attualmente, ad una che faccia affidamento su fonti energetiche rinnovabili.

La necessaria riduzione di emissioni sarebbe però impossibile mantenendo un approccio tradizionale alla mobilità, in quanto le tecnologie, gli impianti e le fonti attualmente in utilizzo non possono garantire uno sviluppo tale da raggiungere i livelli richiesti. L'unica opzione per stabilizzare la concentrazione di CO<sub>2</sub> è quella di modificare radicalmente il sistema energetico.<sup>3</sup> La transizione permette di raggiungere due obiettivi critici per il percorso verso una maggiore sostenibilità. Per primo, l'uso di risorse rinnovabili in maniera mirata favorisce una limitazione notevole delle emissioni di carbonio e altre sostanze inquinanti e climalteranti, tra le maggiori cause del cambiamento climatico in atto. Secondo, si dispone di un'alternativa alla dipendenza da fonti energetiche fossili e non rinnovabili come petrolio, gas e carbone, che sono responsabili per oltre l'80% dei consumi globali di energia.<sup>4</sup> La loro presenza, infatti, è limitata e insufficiente a coprire la crescente domanda energetica futura.

### 1.2 La mobilità elettrica – il suo ruolo nella transizione

Il settore dei trasporti, che impatta in maniera significativa i consumi energetici e le emissioni totali, non è rimasto immune a questo cambiamento di rotta, e l'introduzione nel mercato di veicoli elettrici è il punto centrale per gli sviluppi della transizione energetica nel settore.

Secondo l'Agenzia Internazionale dell'Energia (IEA), le emissioni provenienti dai trasporti sono in continua crescita e sono responsabili per il 28% della domanda globale di energia e il 24% del totale delle emissioni dirette di CO<sub>2</sub>. In particolare, tre quarti di queste emissioni sono provenienti dai

<sup>1</sup> Per un'analisi dettagliata, vedi David Wallace-Wells, 2019, *The Uninhabitable Earth*.

<sup>2</sup> DNV GL, 2020, *Energy Transition Outlook*

<sup>3</sup> TERNA Lightbox, [La transizione energetica, cos'è e perché è tanto importante](#). A

<sup>4</sup> TERNA Lightbox, [La transizione energetica, cos'è e perché è tanto importante](#). B

veicoli stradali.<sup>5</sup> L'aumento è dovuto non solo al trend di acquisto di veicoli sempre più grandi e pesanti, ma anche, e soprattutto, alla crescita del PIL mondiale che ha determinato una domanda maggiore di veicoli e del trasporto stradale più in generale.

L'impatto significativo del settore ha spinto ad una crescente elettrificazione e investimenti nello sviluppo tecnologico per rendere la mobilità elettrica una valida alternativa ai veicoli alimentati da derivati del petrolio. Come risultato, la vendita di veicoli elettrici aumenta di anno in anno: nel 2019 il numero di veicoli elettrici ha superato i 7 milioni. Il mercato cinese è in testa, seguito dall'Unione Europea, dove il primato va alla Norvegia. Il numero dei veicoli elettrici, che nel 2020 è salito ulteriormente nonostante la crisi pandemica, rappresenta il 2,5% del totale dei veicoli stradali per trasporto dei passeggeri e secondo le stime è destinato ad aumentare vertiginosamente fino al 73% entro il 2050.<sup>6</sup>

Questo sviluppo avrà un impatto sulla domanda futura di energia elettrica, che rispetto alle cifre odierne arriverà ad aumentare del 79% entro il 2050, passando dall'attuale 18% della domanda energetica totale al 28%.<sup>7</sup> Questa domanda dovrà essere gestita parallelamente a sviluppi nell'ambito della decarbonizzazione del settore energetico grazie alle energie rinnovabili. Infatti, le previsioni sostengono che il 63% dell'elettricità richiesta proverrà da fonti di energia alternativa, tra cui impianti solari fotovoltaici e eolici.

Inoltre, la diffusione dei veicoli elettrici viene sempre più associata ad un modello di mobilità *smart*, un nuovo modo di concepire e organizzare la mobilità per soddisfare le mutanti esigenze di trasporto in maniera efficace, efficiente, sicura e sostenibile, ottimizzando l'uso e lo sviluppo delle risorse con l'obiettivo finale di rendere movimenti e flussi più efficienti e meno inquinanti.<sup>8</sup> I veicoli di proprietà vengono in media utilizzati per il 5% del tempo, e la *smart mobility* fornisce alcuni strumenti per sfruttare questa apparente debolezza. Le strategie possono essere mirate all'incremento dell'utilizzo dei veicoli, come la *Sharing Mobility*, o al loro sfruttamento da fermi così da rendere funzionale il restante 95% del tempo. A quest'ultima categoria corrispondono diverse modalità esclusive della ricarica elettrica definite come *Vehicle to Everything* (V2X). Queste tecnologie di ricarica bidirezionale permettono un uso estremamente efficiente delle batterie di cui i veicoli elettrici sono dotati grazie all'interconnessione dell'intera rete elettrica e delle informazioni da essa derivate, oltre che all'integrazione degli elementi al suo interno.<sup>9</sup>

Questo sistema si sviluppa in diverse varianti: *Vehicle to Home*, *Vehicle to Building* e *Vehicle to Grid*. Quest'ultima si basa su un sistema di stoccaggio dell'energia all'interno delle batterie dei veicoli e consente il reinserimento della stessa all'interno del sistema nazionale di redistribuzione.

---

<sup>5</sup> International Energy Agency, 2020, [Tracking Transport](#).

<sup>6</sup> DNV GL, 2019, [Energy Outlook](#).

<sup>7</sup> Richard Baron, OECD, September 2016, [Energy Transition after the Paris Agreement: Policy and Corporate Challenges](#), Background paper for the 34th Roundtable on Sustainable Development.

<sup>8</sup> Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, Progetto Green Jobs, [Smart Mobility, Scheda 6](#).

<sup>9</sup> Energy and Strategy Group, 09/2018. [E-mobility report. Le opportunità e le sfide per lo sviluppo della mobilità elettrica in Italia](#), Politecnico di Milano. A

### 1.3 Il contesto Italiano

Il mercato per le auto elettriche in Italia è in crescita di anno in anno. Ciononostante, il nostro paese si trova in una posizione arretrata rispetto a molte altre nazioni europee, collocandosi al decimo per numero di auto elettriche in circolazione. Nel 2017, l'Italia ha pesato per meno del 2% nel mercato europeo dei veicoli elettrici.<sup>10</sup> Già nel 2019 si è registrata una crescita del 111% rispetto all'anno precedente grazie all'immatricolazione di 10.666 auto esclusivamente alimentate a batteria. Un aumento che tuttavia è distribuito irregolarmente nel territorio, con il 70% delle immatricolazioni registrate nel nord Italia.

Il 2020 ha rappresentato un punto di svolta nel settore, come indicato dallo *Smart Mobility Report*. Le misure eccezionali legate alla pandemia hanno chiaramente influenzato il mercato automobilistico: le immatricolazioni di auto tradizionali alimentate a combustibili fossili sono diminuite del 34%, ma il trend opposto si è registrato per i veicoli elettrici, che nei primi nove mesi sono cresciuti del 150%, con quasi trentamila auto immatricolate.<sup>11</sup> Questo aumento, oltre alle peculiarità degli sviluppi legati alla pandemia, è dovuto a diversi fattori, come l'incremento dei punti di ricarica grazie all'impegno per lo sviluppo delle infrastrutture, in primis da parte di Enel X, di cui si parlerà nello specifico nella sezione 6 di questa analisi, gli incentivi all'acquisto tramite gli “Ecobonus” e un'offerta più ampia di modelli elettrici da parte delle case automobilistiche.

Per uno sviluppo consistente e costante la situazione normativa è un elemento cruciale. Il Piano Nazionale integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) rappresenta la proposta strategica italiana nell'ambito del raggiungimento degli obiettivi ambientali europei. Il contesto normativo nazionale, infatti, si è sviluppato principalmente a partire dal 2014 a seguito della *Alternative Fuel Infrastructure Directive*,<sup>12</sup> più comunemente nota come DAFI, che sancisce vari principi di base per lo sviluppo della mobilità elettrica in Europa. Tra le indicazioni, si stabilisce che lo sviluppo e la gestione delle infrastrutture di ricarica devono essere guidati dai principi di mercato concorrenziale e dell'apertura di accesso, limitando ostacoli all'utilizzo tramite, per esempio, l'interoperabilità delle colonnine.

Sulla base delle linee-guida europee, il PNIEC ha fissato l'obiettivo in ambito di mobilità elettrica a 6 milioni di veicoli elettrici entro il 2030, un target molto ambizioso e ancora lontano se consideriamo le attuali 70.000 unità. In aggiunta il PNIRE, Piano nazionale infrastrutturale per la ricarica dei veicoli alimentati ad energia elettrica, è stato introdotto nel 2012 per fornire le indicazioni per una pianificazione infrastrutturale a livello nazionale così da dare impulso allo sviluppo della mobilità mediante veicoli a basse emissioni. Il Piano fu rafforzato e integrato nel Quadro Strategico Nazionale a partire dal 2016, diventando così l'allegato di riferimento per lo sviluppo di infrastrutture per la mobilità elettrica.<sup>13</sup>

La strategia italiana decretata dal PNIEC è sviluppata principalmente tramite l'utilizzo di uno strumento economico particolare: l'incentivo, previsto dalla legge di bilancio 2019 in relazione al triennio 2019-2021. Esso tuttavia non può essere considerato sostenibile dato che le ulteriori misure

<sup>10</sup> Energy and Strategy Group, 09/2018. [E-mobility report. Le opportunità e le sfide per lo sviluppo della mobilità elettrica in Italia](#), Politecnico di Milano. B

<sup>11</sup> Energy and Strategy Group, Politecnico di Milano, 2020, *Smart Mobility Report*.

<sup>12</sup> Direttiva 2014/94/UE

<sup>13</sup> Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Marzo 2019, [Mobilità elettrica in ambito stradale per il modo privato](#).



di sostegno, come la riduzione dei costi di circolazione tramite esenzioni mirate, sono decise eterogeneamente e a discrezione dell'amministrazione locale. L'obiettivo quindi deve essere quello di una revisione più ambiziosa e strutturata della normativa italiana per assicurare un forte miglioramento del trend attuale.

## 2. LE CRITICITÀ LEGATE ALLA MOBILITÀ ELETTRICA NELLA TRANSIZIONE ENERGETICA

### 2.1 Quanto incide la mobilità elettrica nella transizione energetica?

La mobilità elettrica è largamente considerata come una delle principali innovazioni nel contesto della transizione energetica.

Il grande incentivo che ha incoraggiato la diffusione dell'*electric mobility* è stata la crescente consapevolezza dei danni che i gas di scarico dei motori a combustione interna, soprattutto dei più vecchi, recano all'ambiente, che è stata discussa nella prima parte di questo elaborato. A questo riguardo, la mobilità tradizionale è responsabile, stando al report pubblicato da ISPRA lo scorso anno,<sup>14</sup> del 43% di emissioni di NO<sub>x</sub> – ossido di azoto - un gas fortemente nocivo per la salute e l'ecosistema. Grazie al report è possibile notare come, in realtà, l'andamento dell'emissione di tale gas a causa del trasporto su strada sia decrescente, considerando i livelli di qualche decennio fa. Ad ogni modo, esso continua ad incidere in maniera negativa sulla salubrità dell'aria che respiriamo quotidianamente. Per questo motivo, la mobilità elettrica è stata fortemente incentivata, sia a livello etico che normativo, in quanto ritenuta più sostenibile rispetto alla mobilità tradizionale. Innegabilmente, le emissioni *dirette* di gas inquinanti da parte di veicoli elettrici, variabili in base alle tipologie, sono comunque nettamente inferiori o addirittura assenti rispetto a veicoli tradizionali. Purtroppo, però, l'innovazione dell'*electric mobility* è velata da uno spinoso paradosso: l'inquinamento che essi producono è *indiretto* ed origina nei processi di produzione dell'energia necessaria per l'alimentazione delle batterie del veicolo.<sup>15</sup> Infatti, nonostante il motore di un veicolo elettrico non produca gas di scarico nocivi, come ossido di azoto o anidride carbonica, il metodo di produzione dell'energia è basato sulla combustione di carbone e gas, nelle centrali termoelettriche.<sup>16</sup>

Ad aggravare il peso di questo paradosso è la forte dipendenza dell'Italia da Fonti Non Rinnovabili di energia. Il Rapporto Mensile di TERNA, aggiornato a novembre 2020<sup>17</sup> consente di avere una visione più chiara su quali siano le tecnologie dalle quali il paese ricava il quantitativo di energia richiesto: il 54% di energia prodotta deriva da Fonti Non Rinnovabili, solo il 30% da Rinnovabili ed il 16% da Importazioni estere, di cui non è possibile controllare la produzione e determinarne l'origine.<sup>18</sup> Emerge dal report, inoltre, che a novembre, rispetto al mese precedente, la produzione di energia da Fonti Rinnovabili è addirittura diminuita per alcune categorie di sorgenti, come nel caso dell'idroelettrico. Inoltre, la produzione di energia dall'eolico è in discesa, anche rispetto al dato annuo precedente. Nonostante ciò, complessivamente, il settore delle Rinnovabili ha registrato, rispetto all'anno precedente, un andamento progressivo e crescente: + 10,6% la produzione di energia dal fotovoltaico, +3,5%, invece, dall'energia idroelettrica. Tali incrementi appaiono, però, marginali alla luce dei dati che indicano la quota maggiore di energia prodotta tramite tecnologie legate a Fonti non Rinnovabili di energia (ovvero il 54%). L'Italia è quindi un paese fortemente dipendente da riserve di energia basate sulla combustione di fonti fossili e solo una percentuale dell'energia prodotta deriva da Fonti Rinnovabili. Nonostante la quota indicativa del

<sup>14</sup> ISPRA, Italian Emission Inventory 1990-201, [Informative Inventory Report 2020](#), Rapporto 319/2020, pag. 49.

<sup>15</sup> Grattieri, D. 17/01/2019. [Energia elettrica, utilizzarla inquinata?](#), In Soloecologia. A

<sup>16</sup> Grattieri, D. 17/01/2019. [Energia elettrica, utilizzarla inquinata?](#), In Soloecologia. B

<sup>17</sup> TERNA, Novembre 2020. [Rapporto Mensile sul sistema elettrico](#). A.

<sup>18</sup> TERNA, Novembre 2020. [Rapporto Mensile sul sistema elettrico](#), pag. 7. B.

30% indichi lo sforzo intrapreso per potenziare la transizione energetica, l'abbandono della dipendenza da Fonti Non Rinnovabili non è ancora totale. Inoltre, il fatto che anche parte dell'energia venga importata dall'estero non assicura che essa non derivi da fonti tradizionali per l'approvvigionamento energetico. Data la dipendenza italiana da Fonti non Rinnovabili, anche di importazione estera, è quindi auspicabile un aumento della circolazione, vendita e utilizzo dei veicoli elettrici? O almeno, è auspicabile in assoluto? Ovvero, senza tenere in considerazione i possibili risvolti negativi che l'aumento del parco macchine alimentato ad energia elettrica può generare? Spesso, infatti, l'aumento dei dati che indicano il numero di autovetture elettriche acquistate in Italia è presentato come un fenomeno positivo, ed in parte lo è. Bisogna considerare, però, che all'aumento del parco macchine alimentato ad energia elettrica conseguirebbe un incremento della domanda della stessa nel paese che, se non ben gestita, potrebbe addirittura portare ad aumentare la dipendenza italiana da fonti tradizionali per l'approvvigionamento energetico.

Il parco macchine elettrico in Italia è in aumento, come è stato sottolineato precedentemente.<sup>19</sup> Ad ogni modo, è rilevante chiedersi se questo processo rischi di rivelarsi controproducente: la promozione, la vendita e l'utilizzo di veicoli elettrici devono necessariamente essere affiancati da un più ampio processo mirato ad una vigorosa transizione energetica, che promuova sistemi per l'approvvigionamento di energia sostenibili ed efficaci. La mobilità elettrica può essere quindi considerata un'opportunità per il paese se sfruttata saggiamente e accostata ad una necessaria svolta nella produzione di energia. Infatti, i dati positivi che indicano l'aumento delle vetture elettriche non tengono conto del fatto che tale crescita può essere svantaggiosa per un sistema nazionale di distribuzione energetica non del tutto efficiente e soprattutto che potrebbe generare un aumento della dipendenza italiana dall'estero e dalle Fonti Non Rinnovabili di energia, così da determinare un paradossale impatto negativo sull'ambiente. La mobilità elettrica deve, quindi, non solo essere *prodotta* in modo sostenibile, ma deve necessariamente essere *gestita* in modo *smart*,<sup>20</sup> compensando la crescita della domanda della stessa dovuta alla diffusione della mobilità elettrica.<sup>21</sup>

Il rischio che si incorre nel promuovere la mobilità elettrica senza un'effettiva visione d'insieme, senza considerarne le criticità intrinseche al suo funzionamento, rischierebbe di renderci ancora più dipendenti da fonti fossili per la produzione dell'energia. La mobilità elettrica deve, quindi, necessariamente, essere considerata una parte di un più ampio processo volto ad assicurare una transizione energetica verso l'uso esclusivo di energia rinnovabile e garantire lo sviluppo delle tecnologie necessarie a integrare lo sviluppo della mobilità elettrica con l'innovazione digitale, per una gestione *smart* della mobilità.

## 2.2 Le dipendenze del futuro: litio e terre rare

La dipendenza da litio e terre rare per la produzione di veicoli elettrici è un'altra spinosa questione che merita di essere approfondita.

Il litio, detto "l'oro bianco" a causa del colore chiaro, è un metallo che viene utilizzato per il funzionamento delle batterie dei veicoli elettrici. L'applicazione delle batterie al litio è aumentata

<sup>19</sup> Per un riferimento all'incremento delle auto elettriche in Italia, vedere paragrafo 1.3

<sup>20</sup> Per un riferimento alla tecnologia V2G ed alla smart mobility, vedere paragrafo 1.2

<sup>21</sup> Orecchini, F. 28/05/2019. [Vehicle-to-grid, la tecnologia che integra la casa e le auto elettriche](#). in Il Sole 24 Ore.

nel corso del tempo; infatti, esse sono preferibili alle batterie alcaline in quanto consentono una maggiore efficienza energetica. Il litio, però, è una risorsa la cui produzione è legata a diverse problematiche ambientali. Il metallo può essere estratto in due modi: il primo si basa sulla derivazione del litio da rocce minerarie di pirosseno di litio e alluminio, maggiormente presenti in Cina. Tale processo, che consente di avere solo la materia prima, genera l'emissione di 9 tonnellate di CO<sub>2</sub> per ogni tonnellata di carbonato di litio raffinato (LCE), senza contare quelle suppletive dovute al trasporto del prodotto grezzo fino alle raffinerie.<sup>22</sup> 9 tonnellate di CO<sub>2</sub> sono il triplo delle emissioni rispetto a quelle prodotte da un'altra tecnica estrattiva, anch'essa fortemente dannosa per l'ecosistema in cui esso viene prelevato. Attraverso questa seconda procedura, il litio viene estratto perforando le saline presenti nei mari sudamericani; successivamente, delle sostanze cariche di Sali minerali, le “salamoie”, vengono portate in superficie e filtrate, rendendo possibile l'estrazione del metallo.<sup>23</sup> Ovviamente, maggiore è la richiesta di veicoli elettrici nel mercato, maggiore sarà la necessità di ricavare il litio dalle riserve presenti sul pianeta, provocando un danno irrimediabile o, paradossalmente, collaborando alle emissioni di CO<sub>2</sub> già elevate nel pianeta.

A complicare maggiormente il quadro relativo alla dipendenza da materiali per la produzione di auto elettriche, oltre al litio, sono presenti diverse sostanze estremamente inquinanti nelle vetture di ultima generazione.

La produzione di apparecchiature elettriche, tra le quali oltre alle auto rientrano gli smartphone ed i computer, è contraddistinta dalla dipendenza dalla “terre rare”, 17 elementi chimici che stanno profondamente influenzando la geopolitica del mondo. Tra le terre rare utilizzate nei veicoli elettrici rientrano: il lantanio, (La), il cerio (Ce), il neodimio (Nd), europio (Eu) ed il terbio (Tb). L'utilizzo che ne viene fatto è molto ampio, e va dalle batterie dell'autovettura, ai diffusori del sistema audio, ai vari componenti di vetro (come specchi, lenti e parabrezza). Contro intuitivamente, l'aggettivo “rare” non si rifà alla loro scarsa quantità sul pianeta, quanto al fatto che la loro concentrazione nelle riserve è molto bassa, e ciò rende i costi di estrazione vertiginosamente alti.<sup>24</sup>

La criticità principale riguardo lo sfruttamento delle terre rare, oltre ai danni in termini ambientali durante il processo estrattivo, è una problematica da trattare con un riguardo prettamente geopolitico: la Cina, infatti, detiene più del 90% dell'offerta mondiale di terre rare. La concorrenza sleale del dragone ha affossato i tentativi altrui di svincolarsi da tale dipendenza, come dimostra il caso della cava californiana Mountain Pass. Il monopolio dell'estrazione e della produzione di terre rare da parte del colosso asiatico rischia di generare, con l'obiettivo di svincolarci dai combustibili fossili, un nuovo tipo di dipendenza. A tale riguardo, la sfida maggiore che Italia ed Europa sono tenute ad affrontare, per poter continuare ad aumentare la produzione e l'incentivazione della mobilità elettrica, è di tipo politico e strategico, oltre che strettamente ambientale.<sup>25</sup>

La Commissione europea si è già attivata per formulare una risposta efficace alle dipendenze del futuro. Nella Comunicazione *“Resilienza delle materie prime critiche: tracciare un percorso verso una*

---

<sup>22</sup> Redazione Ansa, 08/10/2020. [Produzione litio, nel 2030 possibile crescita di CO<sub>2</sub> di 6 volte](#). In ANSA.

<sup>23</sup> La Repubblica, 21/07/2020. [Auto elettrica e il caso delle batterie al litio](#). In La Repubblica.

<sup>24</sup> Richiello, A. 23/03/2018. [Questi 17 metalli rari decideranno chi sarà il padrone del mondo](#). In L'Espresso. A

<sup>25</sup> Richiello, A. 23/03/2018. [Questi 17 metalli rari decideranno chi sarà il padrone del mondo](#). In L'Espresso. B

*maggior sicurezza e sostenibilità*”,<sup>26</sup> la Commissione ha aggiornato l’elenco delle materie prime critiche per l’UE. In tale elenco sono presenti i materiali discussi precedentemente, litio e terre rare. Le misure della Commissione, oltre ad aver accresciuto la consapevolezza della criticità legata all’utilizzo di tali sostanze, sono mosse dal tentativo di promuovere una maggiore resilienza dell’UE a fronte della crescente domanda di tali materiali nel futuro, dovuta anche alla crescita della mobilità elettrica, e delle dannose implicazioni ambientali che l’ottenimento di litio e terre rare comporta. Inoltre, la debolezza deriva, in generale, dalla dipendenza dall’estero per l’approvvigionamento energetico e per l’ottenimento dei materiali necessari alla produzione di veicoli elettrici. La dipendenza dalla Cina allarma i vertici UE anche prendendo in esame la fragilità dei mercati globalizzati, profondamente interconnessi, emersa in modo palese in tempi di crisi, come anche quella attuale causata dalla pandemia di Covid-19. Lo scenario non può far altro che preoccupare, a fronte di un futuro in cui la mobilità elettrica appare legata a risorse il cui controllo va gestito prudentemente, sia a causa dell’impatto ambientale prodotto, sia a causa del controllo cinese sulle sostanze del futuro.

### 2.3 L’accettazione sociale dell’elettrico

L’electric mobility presenta delle problematiche rilevanti anche dal punto di vista sociale. Non mancano infatti questioni che vengono percepite dai singoli individui come barriere rilevanti all’acquisto di un veicolo elettrico, disincentivando conseguentemente il mercato e la richiesta. Tramite un survey portato avanti da ICRIOS,<sup>27</sup> è stato dimostrato come il prezzo dell’automobile, la durata della batteria, il tempo utilizzato per la ricarica e la possibilità di ricaricare efficacemente anche senza possedere un garage privato e la potenza del veicolo, si presentino come dei fattori sui quali si possa intervenire concretamente contribuendo ad indirizzare le preferenze di spesa degli acquirenti verso una macchina elettrica piuttosto che verso un modello di autovettura tradizionale a combustione interna. È necessario quindi considerare tali problematiche alla luce di un approccio quanto più completo possibile riguardo alle lacune della mobilità elettrica.

Secondo un dettagliato studio portato avanti dal Politecnico di Milano<sup>28</sup> *“E-mobility report, le opportunità e le sfide per la mobilità elettrica in Italia”*, l’ostacolo maggiore per gli acquirenti riguarda il costo dei veicoli elettrici, più elevato rispetto a quelli tradizionali. Inoltre, nonostante la barriera economica possa essere considerata, in parte, una problematica relativa e quantomeno superabile attraverso delle azioni volte a rendere il veicolo elettrico un bene alla portata di tutti, un’argomentazione più complessa da analizzare, che riguarda coloro che già posseggono una macchina elettrica, è la *“range anxiety”*, ovvero la percezione dell’inadeguatezza dei sistemi di ricarica dei veicoli<sup>29</sup> (percepito come un problema da ben il 49% degli utenti che si sono sottoposti al sondaggio del Politecnico) e l’autonomia limitata dei veicoli elettrici, che non consente di potersi

<sup>26</sup> Commissione Europea, 03/09/2020. [Resilienza delle materie prime critiche: tracciare un percorso verso una maggiore sicurezza e sostenibilità](#).

<sup>27</sup> Corrocher, N. 27/11/2019. The diffusion of green innovations: a cross country perspective. ICRIOS, Bocconi University.

<sup>28</sup> Energy and Strategy Group, 09/2018. [E-mobility report. Le opportunità e le sfide per lo sviluppo della mobilità elettrica in Italia](#), Politecnico di Milano.

<sup>29</sup> La range anxiety e l’assenza di una rete di ricarica pubblica e diffusa è considerata uno dei maggiori ostacoli che frenano lo sviluppo del mercato elettrico in Italia, come verrà approfondito attraverso l’analisi del caso studio su Enel X nella terza parte di questo elaborato.

spostare per lunghe distanze a causa della scarsa durata delle batterie. La *range anxiety* si presenta come una criticità da affrontare non solo ripensando l'organizzazione della rete di ricarica a livello urbano, ma anche potenziando l'efficacia delle batterie elettriche.

Stando ai risultati del report è inoltre possibile evidenziare come la maggior parte degli utenti utilizzi maggiormente la ricarica domestica (il 66%), a fronte del 34 % di utenti che ricaricano il veicolo sul posto di lavoro, mentre il 16% utilizza la rete di ricarica pubblica. Dallo studio emerge, quindi, che per superare la *range anxiety*, è necessario potenziare sia la rete di ricarica domestica sia la pubblica, considerata inadeguata dal 60% degli utenti, parzialmente inadeguata dal 30% e adeguata dal 10% degli intervistati.

Il problema di una diseguale distribuzione delle colonnine di ricarica in Italia sembra peggiorare le prospettive di un potenziamento del mercato dell'elettrico nel paese. Infatti, stando ai dati del report pubblicato da Motus-e in collaborazione con Legambiente,<sup>30</sup> è possibile notare come, nel corso degli anni, l'incremento del numero di punti di ricarica sia andato a favore delle regioni del Nord del paese, a dispetto di quelle del Sud e del Centro. Infatti, ad esempio, mentre la Lombardia arriva a 1134 colonnine installate con una potenza maggiore a 11kw, la Basilicata ne conta 27. Simile il rapporto tra altre regioni: il Trentino Alto-Adige ne conta 709, l'Abruzzo solo 48, la Toscana 524, la Sardegna invece 76.

Le criticità legate allo sviluppo della mobilità elettrica in Italia devono quindi prendere in considerazione sia il mancato sviluppo dei sistemi energetici a livello nazionale, sia il potenziamento necessario del numero di punti di ricarica per regione, senza trascendere la disuguaglianza territoriale che emerge dai dati del report di Legambiente e Motus-e. Infatti, la mancanza di punti di ricarica efficienti non solo allontana dall'acquisto dell'auto elettrica, ma potrebbe rendere coloro che la acquistano scontenti della scelta effettuata.

Appare utile, inoltre, precisare un altro tipo di implicazione sociale legata alla transizione energetica più in generale, la cui rilevanza è stata discussa nel primo paragrafo di questa terza parte dell'elaborato.<sup>31</sup> Come sottolinea Carrosio,<sup>32</sup> il dibattito riguardante l'abbandono della dipendenza dei combustibili fossili non va affrontato considerando esclusivamente l'obiettivo di modernizzare degli impianti, traguardo comunque rilevante alla luce dell'evoluzione dei nostri consumi verso un più ampio utilizzo dell'energia, come dimostrato dal crescente sviluppo della mobilità elettrica. Piuttosto, alla modernizzazione degli impianti, che è un processo complesso e che sarà caratterizzato per lungo tempo dalla concorrenza con le modalità tradizionali di approvvigionamento energetico, va affiancata l'idea che il *risparmio energetico* sia un proposito altrettanto inderogabile al fine di assicurare la crescente richiesta di efficienza energetica del futuro. È necessario che la transizione energetica sia volta non solo al rifornimento energetico, ma che si muova sul binario della consapevolezza della necessità di diminuire i nostri consumi energetici, evitando dissipamenti e sprechi di energia. La transizione energetica, quindi, non deve essere solo

---

<sup>30</sup> Legambiente, Morus-e. Aprile 2019. [CittàMEZ. Mobilità Emissioni Zero](#).

<sup>31</sup> *Quanto incide la mobilità elettrica nella transizione energetica?* Pag. 5.

<sup>32</sup> Carrosio, G. 2014. [Energia e scienze sociali. Stato dell'arte e prospettive di ricerca](#). In *Quaderni di Sociologia*, 66, pag. 107-116.

sostenibile, ma anche smart e digitale, sfruttando le moderne tecnologie per assicurare l'abbandono della dipendenza dai combustibili fossili e una gestione vantaggiosa dell'energia.

## 2.4 Rete di ricarica per i veicoli elettrici in Italia

In un contesto in cui il mercato dell'auto elettrica è in continua crescita, in Italia Enel X rappresenta un attore primario per il superamento dell'ostacolo della ricarica. Infatti, mentre l'evoluzione tecnologica e l'ottimizzazione delle auto elettriche hanno permesso di raggiungere livelli di performance elevati, la rete di ricarica è ancora in fase di sviluppo. Questo, come già spiegato genera la cosiddetta *range anxiety* e a sua volta una forte resistenza da parte del pubblico, che nel passaggio all'elettrico è frenato dalla mancanza di un'infrastruttura di ricarica pubblica diffusa, che garantisca una ricarica rapida e funzionale. Questo aspetto rappresenta il presupposto fondamentale per la forte crescita del mercato dell'auto elettrica. Il processo infatti dovrà ulteriormente svilupparsi fino a rendere la ricarica comparabile nei tempi e nella semplicità con l'effettuazione di un rifornimento di carburante.

Nel territorio italiano, le infrastrutture di ricarica sono in crescita, nonostante ci siano ancora disparità con alcuni paesi del Nord Europa che dispongono di una rete infrastrutturale più adeguata a sostenere lo sviluppo della mobilità elettrica. Al momento, in Italia, sono presenti circa 15.000 punti di ricarica, di cui 11.000 operati da Enel X. In particolare, secondo uno studio di Motus-E, su 13.721 punti di ricarica accessibili al pubblico (+3074 rispetto al 2019), la ripartizione è del 73% per le infrastrutture pubbliche ad accesso pubblico, come ad esempio quelle che si trovano nelle strade, e del 27% su suolo privato ad uso pubblico, come ad esempio quelle installate nei parcheggi di supermercati e centri commerciali.<sup>33</sup>

Un punto di ricarica può essere di potenza standard (come la *Juice Pole* di Enel X, destinata a diventare l'infrastruttura più diffusa sul territorio Italiano), di potenza elevata (colonnine fast) o ultraveloce (colonnine super fast, come le Tesla Supercharger e quelle del consorzio IONITY di cui fa parte anche Enel X). Al momento, la maggior parte dei punti di ricarica sono di potenza standard e vi è una carenza generale degli stessi nelle arterie autostradali, il che costituisce uno dei più importanti fattori di criticità per la diffusione della mobilità elettrica. Come spiegato precedentemente nelle criticità della mobilità elettrica, sul suolo italiano, si riscontra un'importante differenza tra Nord e Sud, con cinque regioni del centro-nord che coprono il 50% del totale dei punti di ricarica in Italia e con un tasso di crescita delle infrastrutture di ricarica nettamente superiore al resto della penisola.

Forte impulso al processo è riscontrabile nei contenuti Decreto Semplificazioni,<sup>34</sup> laddove le autorizzazioni richieste per installare le colonnine sono state ridotte da 18 a 1 ed è stato introdotto l'obbligo per le aree di servizio in autostrada e sulle principali strade extraurbane di dotarsi di un punto di ricarica. Inoltre, secondo tale Decreto, i Comuni dovranno disporre di almeno un'infrastruttura di ricarica ogni mille abitanti. Gli obblighi recentemente introdotti unitamente agli incentivi all'acquisto tramite gli "Ecobonus", costituiranno verosimilmente un'importante spinta per l'incremento dei punti di ricarica nel territorio italiano.

<sup>33</sup> Pini S., Settembre 2020. [Auto elettriche e reti di ricarica, com'è la situazione in Italia](#). In Il Sole 24 Ore.

<sup>34</sup> Decreto-Legge 16 Luglio 2020, n. 76, Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale.

### 3. CASO STUDIO: ENEL X

#### 3.1 Il modello di Business di Enel X

La divisione del Gruppo Enel, Enel X, la cui missione è quella di diventare uno degli attori protagonisti della transizione alla mobilità elettrica nel mondo, è un importante esempio di business che contribuisce direttamente alla diffusione e al potenziamento di tale fenomeno nel territorio Italiano e in tutti i Paesi in cui opera.

Enel X, infatti, si pone l'obiettivo di creare un'efficace infrastruttura di ricarica pubblica e privata, che permetta di diminuire le barriere all'ingresso e di generare innovazione e valore sostenibile, non solo per tutti gli *stakeholders* coinvolti, ma anche per lo sviluppo del territorio e della società in cui opera. Enel X si occupa di tutti i prodotti e servizi innovativi e soluzioni digitali non strettamente collegati con la tradizionale produzione, distribuzione e vendita di energia. L'obiettivo principale è quello di offrire prodotti ad alte prestazioni energetiche che garantiscano il risparmio di energia e un'efficace interconnessione tra ecosistemi urbani, distretti industriali, esigenze di mobilità e individui, in ottica di sistema. Infatti, la strategia di Enel X, basata su digitalizzazione, sostenibilità e innovazione, è finalizzata ad esplorare nuove linee di business e a guidare la trasformazione del settore energetico tramite la creazione di una *New Power Economy*. Per perseguire concretamente il proprio obiettivo, Enel X agisce nelle aree del settore energetico con il maggiore potenziale trasformativo: l'industria, la mobilità, le case e le città.

Il modello di business di Enel X si delinea in quattro divisioni principali dedicate rispettivamente a: imprese (*e-Industry*), alla mobilità elettrica (*e-Mobility*); alla casa (*e-Home*); alle città (*e-City*).

#### 3.2 E-mobility revolution e rete di ricarica Enel X

In Italia, Enel X è protagonista della cosiddetta *e-mobility revolution*, in quanto contribuisce alla creazione di un'efficace rete di ricarica sia pubblica che privata che elimini definitivamente la resistenza del pubblico dovuta alla paura di rimanere “a secco”. Per perseguire questo importante traguardo, Enel X sta investendo 300 milioni di euro per l'installazione di 28 mila punti di ricarica entro il 2022, creando una rete capillare di ricarica composta da colonnine *quick* nelle aree urbane e *fast* ed *ultra fast* in quelle extraurbane. In questa diffusa rete di ricarica, sono incluse anche le 180 stazioni di ricarica del progetto EVA+ (*Electric Vehicles Arteries*), coordinato da Enel, Verbund, Nissan, Renault, BMW e Volkswagen e co-finanziato dalla Commissione Europea. Inoltre, grazie alla collaborazione con IONITY, Enel X installerà in Italia fino a 20 siti di ricarica *high power charging*, in grado di ricaricare i veicoli elettrici in soli 15-30 minuti.

È importante sottolineare che i punti di ricarica Enel X sono parte del sistema delle cosiddette *smart grids*, reti di distribuzione energetica ‘intelligenti’, che operano tramite soluzioni tecnologiche, come i sistemi IoT, che permettono di raccogliere, inviare e analizzare in tempo reale i dati relativi al consumo e alla necessità elettrica. In questo modo, quando vi è un eccesso di produzione di energia, quest'ultima può essere trasferita nelle batterie dei veicoli elettrici, con un minore impatto ambientale e un significativo risparmio in termini economici. In particolare, l'iniziativa di Enel X, Nissan e RSE di avviare la prima sperimentazione in Italia della tecnologia *Vehicle to Grid* (V2G) costituisce un significativo traguardo per il potenziamento dell'efficienza energetica. Tale tecnologia permette il trasferimento di energia inutilizzata dai veicoli elettrici alla rete pubblica e domestica. In questo sistema, l'utente si trasforma anche in un potenziale fornitore, facilitando la



massimizzazione dell'autoconsumo di energia rinnovabile, dei flussi di energia e la continuità della fornitura energetica in caso di interruzioni.

Sempre nel contesto della creazione di un'efficiente rete di ricarica, Enel X mette in sinergia il suo ruolo trainante nell'implementazione delle infrastrutture di ricarica pubbliche con l'obiettivo di contribuire alla creazione di città intelligenti e sostenibili (*smart cities*). Questo anche tramite una soluzione di ultima generazione: il *JuiceLamp*. Si tratta di un lampione che, oltre a svolgere l'innovativa funzione di illuminazione pubblica adattiva, garantendo il risparmio energetico, viene impiegato per l'installazione di due punti di ricarica elettrica veloce.

Un importante strumento per il posizionamento dei punti di ricarica in luoghi strategici e per garantire un'adeguata capillarità all'interno delle città è costituito dal servizio *City Analytics*. Si tratta di un insieme di soluzioni digitali basate sull'utilizzo dei *Big Data* che mirano a pianificare i servizi pubblici e ad ottimizzare le infrastrutture urbane, tra cui anche i punti di ricarica, in base alle reali esigenze cittadine.

### 3.3 Overview dell'offerta di Enel X per la mobilità elettrica

I Prodotti e servizi offerti da Enel X per supportare la diffusione e il potenziamento della mobilità elettrica possono essere distinti in 4 categorie principali, in base alla tipologia di cliente.

Per i privati e quindi per quel che riguarda il *business to customers (B2C)*, il prodotto principale è sicuramente l'infrastruttura di ricarica per uso domestico, come la *JuiceBox*, una soluzione avanzata per la ricarica rapida domestica dei veicoli elettrici. Inoltre, Enel X insieme ad ALD Automotive, con il servizio *Juice Motion*, offre soluzioni innovative di noleggio a lungo termine di auto elettriche. Infine, per garantire la praticità della ricarica, Enel X ha inoltre introdotto l'App *Enel X Juice Pass*, che permette agli utenti di gestire in maniera semplice i servizi di ricarica sia pubblici che privati.

Per quel che concerne il *Business to business (B2B)*, Enel X presenta un'ampia offerta per le aziende. Infatti, oltre alle soluzioni di ricarica per veicoli elettrici come *Juice Box*, *Juice Pole*, *Juice Pump* e *Juice Lamp mini*, le quali si adattano alle diverse esigenze delle aziende e dei propri dipendenti, Enel X offre servizi e prodotti per progettare e gestire flotte aziendali elettriche, anche grazie all'utilizzo dell'App *Enel X Juice Pass Business* e al relativo *Juice Net Manager*, che consente il funzionale monitoraggio e la gestione della flotta di veicoli elettrici e delle soluzioni di ricarica aziendali.

Un'altra offerta dedicata alle imprese è la possibilità di diventare un *Recharge Partner* di Enel X, tramite l'inserimento delle infrastrutture di ricarica gestite da Enel X, nelle proprie aree di parcheggio, fornendo la propria energia ai clienti. Un importante traguardo è costituito dalla partnership tra Enel X e McDonald's Italia, che nel 2021 permetterà l'installazione di 200 punti di ricarica (di tipo *Juice Pole* e *Juice Pump*) per veicoli elettrici distribuiti in 100 ristoranti McDonald's in tutta Italia. L'idea dietro questa partnership strategica è la capillarità della rete dei ristoranti McDonald's e la loro presenza in punti di grande passaggio veicolare, che consente di ampliare considerevolmente la rete di ricarica su suolo privato ad uso pubblico.

Per la Pubblica Amministrazione, oltre agli stessi prodotti e servizi offerti alle imprese sopra menzionati, Enel X offre soluzioni innovative per un trasporto pubblico sostenibile. Questo è particolarmente significativo nell'attuale periodo storico in cui le Pubbliche Amministrazioni si trovano a dover ripensare le proprie strategie per la mobilità cittadina per favorire la transizione ecologica e per il perseguimento degli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite. In questo

ambito, Enel X gioca un ruolo fondamentale, mirando a ristrutturare il contesto urbano tramite soluzioni innovative basate su tecnologia, efficienza ed integrazione.

### 3.4 Approccio all'economia circolare

Nel contesto della mobilità elettrica, soprattutto grazie al servizio di ricarica per i veicoli elettrici, Enel X si qualifica come il primo *service provider* in grado di applicare concretamente alla sua offerta i pilastri dell'economia circolare. I 5 pilastri fondamentali della strategia di Enel X per l'economia circolare sono costituiti da: la sostenibilità delle risorse, il prodotto inteso come servizio e quindi il ripensamento del concetto di acquisto e di proprietà, la promozione di piattaforme di condivisione, l'estensione del ciclo di vita dei prodotti/servizi, e, il recupero e il riciclo.

Nella presente analisi, si sono volute evidenziare le potenzialità dello sviluppo della mobilità elettrica per una transizione energetica sostenibile e le relative criticità. In questo contesto, è importante sottolineare come Enel X, con un modello di business platform and sharing economy-based, si posizioni come acceleratore di circolarità all'interno del suo network di fornitori, partners, installatori e clienti.

Con particolare riferimento alla mobilità elettrica e coerentemente con le moderne offerte aziendali, i punti di ricarica pubblici di Enel X, sono un classico esempio di prodotto come servizio (product as a service). Questo tipo di offerta, stimolando un utilizzo più efficiente del prodotto, garantisce non solo una maggiore flessibilità per gli utenti, che non devono necessariamente acquistare i prodotti per poterli utilizzare, ma anche importanti vantaggi in termini di risparmio energetico e sostenibilità ambientale.

Un ulteriore fattore abilitante al miglioramento del livello di circolarità sono i due servizi sopra menzionati offerti alle imprese e alla pubblica amministrazione: il *fleet electrification management* e il *JuiceNet manager*, i quali consentono di impiegare in maniera mirata una flotta di veicoli elettrici aziendali e le relative infrastrutture di ricarica. In questo modo, Enel X offre ai suoi clienti l'opportunità di migliorare la circolarità aziendale, anche fornendo indicazioni a supporto di una strategia mirata al risparmio energetico e alla riduzione dell'impatto ambientale.

Anche l'ambizioso progetto delle smart grids, al centro della strategia di Enel X, si inserisce perfettamente nella prospettiva di un'economia collaborativa e circolare, in cui vari attori interagiscono per la creazione di valore e il perseguimento dell'obiettivo comune dell'efficienza energetica. È dunque chiaro come la strategia circolare di Enel X non sia soltanto benefica dal punto di vista ambientale, ma crei importanti vantaggi in termini di crescita economica e nuove opportunità di business per l'intera catena di valore.

Nella mobilità elettrica, un aspetto fondamentale per garantire un sistema integralmente circolare non può non tenere conto del riutilizzo e del riciclo delle batterie. Tale aspetto non rientra finora nelle attività di Enel X, ma la linea di business del Gruppo *Enel Global Thermal Generation* include il riciclo e riuso delle batterie al litio, che, come già spiegato, giocheranno un ruolo fondamentale nel passaggio alla mobilità elettrica. In particolare, Enel ha lanciato il progetto *Second Life*, che prevede di riciclare o di riutilizzare le batterie dei veicoli elettrici a fine vita in altre applicazioni. Occorre certamente valutare in quest'ottica l'impatto delle soluzioni tecnologiche e dei modelli di business utilizzati per la produzione di batterie al litio ed il loro potenziale riuso. Pertanto, Enel ha avviato un processo di valutazione di tale impatto sugli Obiettivi di Sviluppo Sostenibile delle Nazioni Unite. A questo proposito, Enel X è una delle tante aziende coinvolte nel progetto di importante interesse comune (PIIEC) autorizzato dalla Commissione Europea per lo sviluppo di tecniche innovative e sostenibili per la produzione di batterie al litio. L'obiettivo è “ridurre l'impronta di carbonio e la quantità di rifiuti - afferma la Commissione - che sono prodotti nelle diverse fasi della produzione e

sviluppare processi di smontaggio, riciclaggio e raffinazione sostenibili ed ecologici in linea con i principi dell'economia circolare".<sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> Redazione ANSA, Dicembre 2019. [Commissione Europea autorizza aiuti progetto comune batterie - Norme e Istituzioni](#). In ANSA.

#### 4. CONCLUSIONI

La mobilità elettrica ricopre un ruolo fondamentale nel processo di transizione energetica, consentendo al settore dei trasporti di distaccarsi da una totale dipendenza da fonti energetiche non rinnovabili e diminuire le emissioni di CO2 e di altre sostanze climalteranti. A questo proposito, l'Unione Europea si è mossa tempestivamente per adeguarsi a questa necessità e agli obiettivi proposti dall'Accordo di Parigi e l'Italia ha proposto un proprio piano nazionale, che tuttavia necessita di un'implementazione più ambiziosa e strutturata per assicurare il raggiungimento degli obiettivi prefissati.

Coerentemente a quanto già detto, la mobilità elettrica può contribuire in maniera decisiva alla transizione energetica. Tuttavia, alla luce delle criticità analizzate, questa deve essere gestita con una visione d'insieme più ampia rispetto a quella solitamente proposta. In particolare, la promozione e l'implementazione della mobilità elettrica devono tenere conto anche delle problematiche relative all'aumento del parco macchine alimentato ad energia, ovvero la dipendenza da Fonti non Rinnovabili, dal litio e dalle terre rare. Sarà dunque necessaria un'ottica d'insieme al fine di mitigare gli effetti negativi che lo sviluppo della mobilità elettrica potrebbe comportare in futuro. A tale proposito, l'azione della Commissione Europea per assicurare una risposta pronta da parte dell'Europa per arginare la dipendenza dalla Cina per i materiali necessari per la produzione di veicoli elettrici, è un percorso in cui l'Italia deve prendere parte attivamente. A questo proposito, l'impegno di Enel X nella produzione sostenibile di batterie al litio, con il cosiddetto Airbus delle batterie, e di Enel Global Thermal Generation nel loro riciclo e riutilizzo costituiscono degli importanti passi avanti verso lo sviluppo della mobilità elettrica sostenibile.

Inoltre, il ritardo dell'Italia nel perseguimento degli obiettivi del PNIEC e rispetto ad alcuni Paesi europei, che si concretizza anche nelle disuguaglianze sul territorio nazionale per quanto riguarda la distribuzione delle infrastrutture di ricarica, potrebbe presentarsi come un'opportunità vantaggiosa. Infatti, installando infrastrutture di ricarica di ultima generazione, caratterizzate da tecnologie ancora più efficienti rispetto a quelle esistenti, si potrebbe al contempo colmare il gap infrastrutturale tra regioni e dotare l'intero Paese di una rete di ricarica capillare ed efficiente. In particolare, i nuovi punti di ricarica previsti potrebbero essere direttamente abilitati alla ricarica bidirezionale, tecnologia che consente non solo la ricarica dei veicoli elettrici, ma assicura uno sfruttamento più efficiente delle risorse energetiche rinnovabili.

In linea con la strategia di Enel X, lo sviluppo e la diffusione della mobilità elettrica devono essere necessariamente accompagnati da un sistema di soluzioni tecnologiche a supporto delle varie fasi di tale fenomeno, dalla produzione delle batterie alla gestione del fine vita e, possibilmente, al riciclo. Questo deve avvenire in un'ottica di economia circolare, orientata all'efficienza e al risparmio energetici. In questo modo, i benefici legati al fenomeno della mobilità elettrica possono essere potenziati in un *self-reinforcing system*.

Infine, è auspicabile l'implementazione di una campagna di informazione a livello nazionale per sensibilizzare la popolazione italiana ad un nuovo approccio alla mobilità green, sottolineandone gli innegabili benefici ma anche i limiti e come questi possano essere superati. Tale campagna potrebbe essere promossa dal Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti in collaborazione con il Ministero dell'Ambiente, con la finalità al superamento della *Range Anxiety*. Infatti, una maggiore consapevolezza dei progetti futuri mirati ad affrontare e superare le problematiche sottolineate fino ad ora, potrebbe portare ad una maggiore fiducia da parte del cittadino. Aumentare la consapevolezza degli acquirenti sulle iniziative e soluzioni adottate per risolvere i problemi che

ostacolano il passaggio alla mobilità elettrica, gioverebbe inoltre al mercato dell'auto elettrica in Italia.

## BIBLIOGRAFIA

Carrosio, G. 2014. [Energia e scienze sociali. Stato dell'arte e prospettive di ricerca](#). In Quaderni di Sociologia, 66, pag. 107-116.

Commissione Europea, 03/09/2020. [Resilienza delle materie prime critiche: tracciare un percorso verso una maggiore sicurezza e sostenibilità](#).

Corrocher, N. 27/11/2019. The diffusion of green innovations: a cross country perspective. ICRIOS, Bocconi University.

David Wallace-Wells, 2019, *The Uninhabitable Earth*.

Decreto-Legge 16 Luglio 2020, n. 76, Misure urgenti per la semplificazione e l'innovazione digitale.

Direttiva 2014/94/UE

DNV GL, 2019, *EnergyOutlook*.

DNV GL, 2020, *EnergyTransition Outlook*

Enel X, 13 Marzo 2019. [L'impegno di Enel Global Thermal Generation nei progetti di recupero e riciclo delle batterie](#).

Enel X, 15 Ottobre 2020. Smart grid technology: tutti i vantaggi delle reti elettriche intelligenti per il futuro. [Smart grid revolution: vantaggi della rete elettrica intelligente | Enel X](#).

Enel X, 26 Febbraio 2019. [Ecosostenibilità e nuove opportunità dell'economia circolare](#).

Energy and Strategy Group, 09/2018. E-mobility Report. Le opportunità e le sfide per lo sviluppo della mobilità elettrica in Italia, Politecnico di Milano.

Energy and Strategy Group, Politecnico di Milano, 2020, *Smart Mobility Report*.

Grattieri, D. 17/01/2019. [Energia elettrica, utilizzarla inquina?](#). In Soloecologia.

International Energy Agency (IEA), 2020, *Tracking Transport*.

ISPRA, Italian Emission Inventory 1990-201, [Informative Inventory Report 2020](#), Rapporto 319/2020, pag. 49.

La Repubblica, 21/07/2020. [Auto elettrica e il caso delle batterie al litio](#). In La Repubblica.

Legambiente, Morus-e. Aprile 2019. [CittàMEZ. Mobilità Emissioni Zero](#).

Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali, Progetto Green Jobs, *SmartMobility, Scheda 6*.

Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti, Marzo 2019, *Mobilità elettrica in ambito stradale per il modo privato*.

Orecchini, F. 28/05/2019. [Vehicle-to-grid, la tecnologia che integra la casa e le auto elettriche](#). In Il Sole 24 Ore.

Pini S., Settembre 2020. [Auto elettriche e reti di ricarica, com'è la situazione in Italia](#). In Il Sole 24 Ore.

Redazione Ansa, 08/10/2020. [Produzione litio, nel 2030 possibile crescita di CO2 di 6 volte](#). In ANSA.

Redazione ANSA, Dicembre 2019. [Commissione Europea autorizza aiuti progetto comune batterie- Norme e Istituzioni](#). In ANSA.

Richard Baron, OECD, Settembre 2016, *Energy Transition after the Paris Agreement: Policy and Corporate Challenges*, Background paper for the 34th Roundtable on Sustainable Development.

Richiello, A. 23/03/2018. [Questi 17 metalli rari decideranno chi sarà il padrone del mondo](#). In L'Espresso.

TERNA Lightbox, *La transizione energetica, cos'è e perché è tanto importante*.

TERNA, Novembre 2020. [Rapporto Mensile sul sistema elettrico](#).

**AWARE**

[www.awarepec.com](http://www.awarepec.com)  
[awarepec@outlook.com](mailto:awarepec@outlook.com)

