

**SCHEMA DECRETO RECANTE CRITERI E MODALITA' PER FAVORIRE LA  
DIFFUSIONE DELLA TECNOLOGIA DI INTEGRAZIONE TRA I VEICOLI ELETTRICI  
E LA RETE ELETTRICA "VEHICLE TO GRID"**

**Articolo 1**

***(Oggetto)***

1. Il presente decreto, in attuazione dell'articolo 1, comma 11, della legge 27 dicembre 2017, n. 205, stabilisce criteri e modalità per favorire la diffusione della tecnologia di integrazione tra i veicoli elettrici e la rete elettrica, denominata vehicle to grid, prevedendo la definizione di:

- a) regole per la partecipazione ai mercati dei servizi del dispacciamento;
- b) misure che consentano una equa applicazione degli oneri di sistema e di rete, tenendo conto della funzionalità dei prelievi di energia elettrica dalla rete ai fini dell'erogazione di predetti servizi;
- c) indirizzi all'ARERA per la regolazione della materia di cui alle precedenti lettere.

**Articolo 2**

***(Definizioni)***

1. Ai fini del presente decreto valgono le definizioni di cui al presente articolo.
2. "Vehicle to grid": è l'interazione tra veicoli elettrici e sistema elettrico, che consente ai predetti veicoli di erogare, attraverso le infrastrutture di ricarica, i seguenti servizi:
  - a) servizi di riserva terziaria e bilanciamento, articolati nelle modalità "a salire" e "a scendere", nonché di risoluzione delle congestioni;
  - b) ulteriori servizi tra i quali la regolazione primaria di frequenza e la regolazione di tensione.
3. "Infrastruttura di ricarica": infrastruttura per la ricarica di veicoli elettrici collegata alla rete, esistente o di nuova realizzazione.
4. "Unità virtuali abilitate miste (UVAM)": unità virtuali abilitate di cui alla deliberazione ARERA n. 300/2017 e successive modifiche e integrazioni, caratterizzate dalla presenza di unità di produzione non rilevanti (programmabili o non programmabili), unità di consumo, sistemi di accumulo, compresi veicoli elettrici collegati alla rete tramite infrastrutture di ricarica.
5. "Unità virtuali abilitate per la ricarica di veicoli elettrici (UVAR)": specifica tipologia di unità virtuale abilitata, costituita esclusivamente da punti di connessione che includono infrastrutture di ricarica.

**Articolo 3**

***(Modalità di partecipazione al mercato dei servizi di dispacciamento)***

1. Le infrastrutture di ricarica partecipano al mercato per la fornitura dei servizi di dispacciamento a termine in forma aggregata tramite le UVAM o le UVAR, alle condizioni di cui ai commi successivi.

2. Le infrastrutture di ricarica facenti parte di una **UVAM** partecipano al mercato per la fornitura dei servizi di dispacciamento alle condizioni di cui alla deliberazione ARERA n. 300/2017 e successive modifiche e integrazioni, tenendo conto di quanto previsto al comma 4.

3. Le infrastrutture di ricarica facenti parte di una **UVAR** partecipano al mercato per la fornitura dei servizi di dispacciamento, secondo modalità stabilite dall'ARERA su proposta di Terna sulla base dei seguenti criteri:

- a) la potenza modulabile dell'UVAR è esclusivamente quella resa dalle infrastrutture di ricarica in essa incluse e il valore assoluto della soglia minima di tale potenza modulabile, a salire o a scendere, è pari a 0,2 MW, con progressione decimale;
- b) sono definiti per le UVAR valori di durata minima e fasce orarie di fornitura dei servizi che tengano conto anche delle caratteristiche e della specificità delle infrastrutture di ricarica, nonché delle esigenze dei veicoli per la mobilità;
- c) sono stabilite le modalità con le quali è fornita la misura oraria dell'energia assorbita ovvero rilasciata dalla infrastruttura di ricarica indipendentemente dalla potenza, prevedendo modalità semplificate per i punti di ricarica domestici;
- d) sono individuate le specifiche tecniche minime che i dispositivi e i misuratori installati presso il punto di connessione, anche già integrati nelle infrastrutture di ricarica, devono possedere ai fini della partecipazione al mercato dei servizi, anche ai fini di cui alla lettera c);
- e) sono individuate le eventuali apparecchiature di misura necessarie per attuare quanto disposto dall'articolo 4, comma 3, lettera b), ulteriori rispetto a quelle previste dalla regolazione generale ovvero a quelle già inserite nelle infrastrutture di ricarica e utilizzabili a tal fine;
- f) sono estesi progressivamente la sperimentazione e il numero di servizi erogabili dalle infrastrutture di ricarica, includendo i servizi di breve durata e a risposta rapida, ivi compresa la riserva primaria.

4. Entro 180 giorni dalla data di entrata in vigore del presente decreto, l'ARERA adotta i provvedimenti necessari a dare attuazione a quanto previsto dal comma 3, prevedendo, inoltre, che sia coordinato e progressivamente applicato alle infrastrutture di ricarica inserite nelle UVAM quanto previsto alle lettere c), d) e) ed f) dello stesso comma 3.

#### **Articolo 4**

##### ***(Trattamento dell'energia scambiata con la rete dai punti di ricarica)***

1. Con riferimento alle infrastrutture di ricarica presenti in punti di connessione facenti parte di una UVAM o di una UVAR, nei seguenti casi non è applicato il pagamento delle componenti variabili degli oneri di sistema elettrico e delle tariffe di rete:

- a) all'energia elettrica assorbita dall'infrastruttura di ricarica per la fornitura dei servizi di cui all'articolo 2, comma 2;

- b) all'energia elettrica prelevata dalla rete e assorbita dall'infrastruttura di ricarica per finalità diverse da quelle di cui alla lettera a) e successivamente reimmessa in rete per la fornitura dei servizi di cui all'articolo 2, comma 2. Ai fini della determinazione dei predetti flussi di energia, si tiene conto dell'efficienza tipica di carica e scarica delle batterie dei veicoli.

2. Il meccanismo dello scambio sul posto continua ad applicarsi anche ai punti di connessione con presenza di infrastrutture di ricarica, con le seguenti modalità:

- a) ferma restando la possibilità di prelevare e immettere energia attraverso il punto di connessione per la partecipazione al mercato dei servizi, il contributo in conto scambio è erogato esclusivamente in riferimento alla produzione dell'impianto a fonti rinnovabili o cogenerativo ad alto rendimento;
- b) i benefici previsti dallo scambio su posto sono applicati in riferimento alla sola energia prelevata dalla rete che non accede al trattamento di cui al comma 1.

3. L'ARERA adotta disposizioni al fine di:

- a) prevedere, anche in via forfettaria, la copertura dei costi aggiuntivi sostenuti per l'installazione dei sistemi di misura di cui all'articolo 3, comma 3, lettera d), nel caso in cui le infrastrutture dimostrino di fornire con continuità i servizi di dispacciamento di cui all'articolo 2, comma 2. A tal fine, l'ARERA definisce livelli minimi di disponibilità alla fornitura dei predetti servizi che devono essere rispettati per poter aver titolo al riconoscimento della copertura di cui alla presente lettera insieme alle forme di verifica e controllo circa il possesso e la permanenza del requisito richiesto;
- b) dare attuazione a quanto disposto dal comma 1 attraverso l'erogazione di conguagli su base mensile e dare attuazione a quanto previsto alla lettera a) del presente comma attraverso la previsione di un analogo meccanismo su base annuale.

#### **Articolo 5**

##### ***(Requisiti per l'accesso ai meccanismi di cui al presente decreto)***

1. Terna qualifica le infrastrutture di ricarica per l'accesso ai benefici di cui all'articolo 4, comma 1, e l'inclusione all'interno delle UVAR di cui all'articolo 3, comma 3. L'attività di qualifica consiste nella verifica dell'effettiva e corretta installazione presso il POD delle infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici e dei relativi misuratori, anche per l'applicazione dell'articolo 4, comma 1.

2. La qualifica di cui al comma 1 è rilasciata o negata da Terna al soggetto titolare dell'infrastruttura di ricarica entro 30 giorni dalla richiesta, sulla base di procedure predisposte da Terna. Gli esiti sono comunicati al soggetto titolare.

#### **Articolo 6**

##### ***(Disposizioni specifiche per le isole minori)***

1. L'ARERA adotta disposizioni al fine di valorizzare l'apporto dei veicoli elettrici alla fornitura dei servizi di dispacciamento, tenendo conto delle specificità delle reti elettriche delle isole minori di cui al decreto del Ministro dello sviluppo economico 14 febbraio 2017.

## **Articolo 7**

### ***(Tutela dei soggetti che partecipano al mercato dei servizi)***

1. Al fine di tutelare i detentori di veicoli elettrici che, ai sensi del presente decreto, partecipano al mercato per la fornitura di servizi in entrambe le modalità “a salire” e “a scendere” di cui all’articolo 2, comma 2, lettera a) mediante infrastrutture di ricarica collocate in ambiente domestico, l’ARERA stabilisce criteri e periodicità con le quali i gestori delle UVAR e delle UVAM di cui fanno parte le infrastrutture di ricarica rendono disponibili ai detentori dei veicoli informazioni sull’effettivo utilizzo dei sistemi di accumulo dei veicoli, idonee a consentire valutazioni degli effetti sulla vita utile degli stessi sistemi e sulla compatibilità con le garanzie offerte dai produttori dei veicoli.

## **Articolo 8**

### ***(Disposizioni finali)***

1. L’ARERA aggiorna con frequenza annuale il Ministero dello sviluppo economico sullo stato di attuazione del presente provvedimento, sulla diffusione delle configurazioni di cui all’articolo 3 e sul loro livello di partecipazione al mercato dei servizi di dispacciamento, nonché sui costi e sui benefici correlati all’attuazione del presente decreto.

2. Decorsi tre anni dalla data di entrata in vigore del presente decreto e tenendo conto dei rapporti trasmessi da ARERA ai sensi del comma 1, il presente decreto può essere aggiornato.

Il presente decreto entra in vigore il giorno successivo alla data di pubblicazione nella Gazzetta Ufficiale della Repubblica italiana.

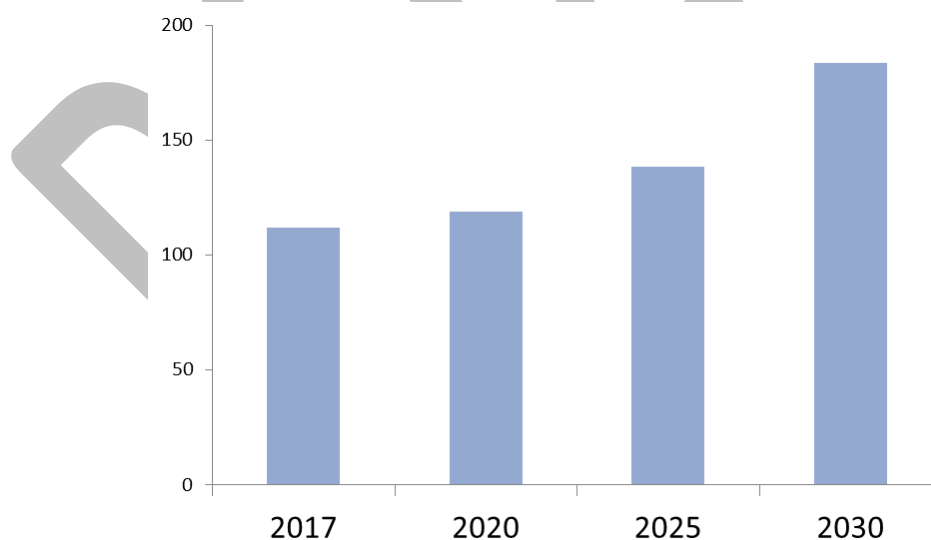
## RELAZIONE ILLUSTRATIVA

Schema di decreto del Ministro dello sviluppo economico recante: “criteri e modalità per favorire la diffusione della tecnologia di integrazione tra i veicoli elettrici e la rete elettrica, in attuazione dell’articolo 1, comma 11, della legge 27 dicembre 2017, n. 205”

### 1. Quadro generale

L’articolo 1, comma 11, della legge 27 dicembre 2017, n. 205 (legge di bilancio 2018), ha stabilito che con decreto del Ministro dello sviluppo economico, sentita l’Autorità per l’energia elettrica il gas ed il sistema idrico (ridenominata Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente l’Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente; di seguito: ARERA), siano individuati criteri e modalità volti a favorire la diffusione della tecnologia di integrazione tra i veicoli e la rete elettrica, denominata vehicle to grid, anche prevedendo la definizione delle regole per la partecipazione ai mercati elettrici e di specifiche misure di riequilibrio degli oneri di acquisto rispetto ai prezzi di rivendita dell’energia.

Tale previsione si presta da un lato a favorire la diffusione dei veicoli elettrici, dall’altro mira a sviluppare il ruolo che le batterie inserite in tali veicoli possono avere a favore della flessibilità e della sicurezza del sistema elettrico. Infatti, la produzione da fonti rinnovabili, in particolare non programmabili, è in continua crescita e un’ulteriore accelerazione è attesa per assicurare il conseguimento degli obiettivi al 2030 assunti in ambito comunitario, in misura anche superiore a quanto prospettato in fig. 1.



*Figura 1: crescita attesa della produzione da fonti rinnovabili al 2030 (TWh) secondo la Strategia Energetica Nazionale*

Per tali ragioni, il sistema elettrico avrà sempre maggiori esigenze di risorse in grado di fornire servizi di regolazione e bilanciamento. In questo quadro, svolgeranno un ruolo sempre crescente gli accumuli, ivi inclusi quelli installati sui veicoli elettrici.

Nel vigente assetto del sistema elettrico, l'acquirente dei servizi di regolazione e di bilanciamento è Terna, gestore del sistema di trasmissione e responsabile della sicurezza del sistema elettrico. L'approvvigionamento delle risorse di bilanciamento, riserva e degli altri servizi di sistema, avviene sul così detto mercato dei servizi di dispacciamento.

La fornitura di tali servizi, essenziali per la sicurezza e stabilità del sistema elettrico, è remunerata e può costituire una significativa opportunità economica per lo sviluppo della mobilità elettrica.

Attualmente, la deliberazione dell'ARERA 300/2017/R/eel e successive modifiche e integrazioni, anche ai fini dell'attuazione dell'articolo 11 del decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, ha provveduto a definire i criteri per consentire alla domanda, alle unità di produzione non già abilitate (quali quelle alimentate da fonti rinnovabili non programmabili, la generazione distribuita) e ai sistemi di accumulo di partecipare al mercato dei servizi di dispacciamento nell'ambito di progetti pilota. Fra l'altro, tale delibera prevede modalità di aggregazione delle unità di produzione e di consumo, secondo perimetri geografici di aggregazione in coerenza con il modello di rete utilizzato dall' algoritmo per la selezione delle offerte accettate sul mercato dei servizi di dispacciamento in modo tale che la movimentazione delle unità non violi i vincoli di rete. Con riferimento alle possibili aggregazioni, la delibera prevede che possono essere costituiti aggregati, denominati UVA (unità virtuali abilitate) nel rispetto di perimetri definiti da Terna e, in particolare:

- unità virtuali abilitate di produzione (UVAP), caratterizzate dalla presenza di sole unità di produzione non rilevanti (siano esse programmabili o non programmabili), inclusi i sistemi di accumulo;
- unità virtuali abilitate di consumo (UVAC), caratterizzate dalla presenza di sole unità di consumo;
- unità virtuali abilitate miste (UVAM), caratterizzate dalla presenza sia di unità di produzione non rilevanti (siano esse programmabili o non programmabili), inclusi i sistemi di accumulo, sia di unità di consumo;
- unità virtuali abilitate nodali (UVAN), caratterizzate dalla presenza di unità di produzione rilevanti oggetto di abilitazione volontaria e/o non rilevanti (siano esse programmabili o non programmabili), ed eventualmente anche di unità di consumo, sottese allo stesso nodo della rete di trasmissione nazionale.

Le condizioni e le modalità di partecipazione dei veicoli elettrici al mercato dei servizi sono attualmente individuate nella regolamentazione delle UVAM, ovvero, come detto sopra, unità caratterizzate dalla presenza di unità di produzione non rilevanti (programmabili o non programmabili), unità di consumo, sistemi di accumulo e anche veicoli elettrici collegati alla rete tramite infrastrutture di ricarica.

Attualmente uno dei progetti sperimentali qualificato da Terna prevede la partecipazione della flotta aziendale di Enel X, oltre che alcuni impianti industriali; le infrastrutture di Enel sono connesse ad una piattaforma di gestione e monitoraggio che consente la gestione aggregata delle risorse e la variazione automatica della potenza assorbita da ciascuna auto elettrica, a seguito dei

segnali provenienti dalla rete. Le infrastrutture di ricarica sono di tipo unidirezionale (V1G) e bidirezionale (V2G).

Per la loro natura composita, le UVAM sono strutturate secondo logiche non necessariamente coincidenti con quelle della mobilità elettrica extra-aziendale, anche considerando le dimensioni minime di potenza modulabile da rendere disponibile. Conseguentemente, le condizioni e i criteri minimi introdotti per la partecipazione al mercato dei servizi per tali unità potrebbero non essere in grado di rispondere a pieno alle possibilità e alle esigenze dei sistemi di accumulo installati sui veicoli elettrici.

Inoltre, la remunerazione in capacità attualmente prevista per le UVAM potrebbe essere migliorata, per promuovere la mobilità elettrica e la relativa partecipazione al mercato dei servizi, come meglio dettagliato nel seguito; questo, anche alla luce del fatto che l'energia prelevata, anche qualora ciò avvenga in risposta alla richiesta di servizi da parte di Terna, verrebbe gravata dal pagamento delle parti variabili degli oneri di sistema e di rete.

Si osserva come si tratti di progetti ancora allo stato di sperimentazione, per cui è abbastanza prematuro oggi trarre delle conclusioni sull'efficacia o meno della regolazione dell'ARERA. Per questo motivo, lo schema di decreto che si presenta consente di introdurre requisiti e condizioni specifiche per la mobilità elettrica, mantenendo tuttavia un coordinamento stretto con la regolazione già effettuata dall'ARERA sulle UVAM, valorizzando in tal senso la funzione di indirizzo attribuita al MiSE dal decreto legislativo 102/2014 proprio nell'ampliamento del mercato dei servizi.

In tale quadro interviene il decreto in esame, recando disposizioni su due aspetti importanti:

- a) la definizione di regole "ad hoc" per semplificare e favorire la partecipazione ai mercati dei servizi del dispacciamento delle infrastrutture di ricarica;
- b) la definizione di misure tariffarie che consentano di non applicare gli oneri di sistema e di rete, qualora i prelievi di energia elettrica dalla rete di infrastrutture di ricarica rispondano ad ordini per l'erogazione di servizi di dispacciamento.

## **2. Descrizione dell'articolato**

L'**articolo 1** definisce l'oggetto del decreto, già descritto nel precedente paragrafo.

L'**articolo 2** introduce le definizioni necessarie. In particolare, vengono definite le unità virtuali aggregate costituite esclusivamente da punti di connessione che includono infrastrutture di ricarica (denominate UVAR). Tale definizione consente, nell'ambito dell'articolo 3, di individuare per tali unità virtuali condizioni di regolazione che tengano meglio conto delle esigenze e delle specificità della mobilità elettrica.

L'**articolo 3** contiene il primo intervento del decreto, ovvero quello di definire regole "ad hoc" nell'ottica di facilitare la partecipazione dei veicoli elettrici al mercato dei servizi. In particolare, il testo interviene sui seguenti aspetti che attualmente regolano le UVAM:

- a) la dimensione minima di potenza resa disponibile fissata a 1 MW;
- b) la durata minima della disponibilità pari a 3 ore consecutive;
- c) la difficoltà tecnico-economica di rendere misure orarie per le infrastrutture di ricarica domestiche ovvero di piccole dimensioni e con potenze impegnate inferiori a 55 kW;
- d) la tipologia dei servizi per il dispacciamento offerti che, per le UVAM si limitano alla risoluzione delle congestioni, alla riserva terziaria rotante e di sostituzione al bilanciamento.

A riguardo, con il **comma 4** è dato mandato all'ARERA di intervenire sui precedenti punti al fine di:

- a) ridurre la dimensione minima di potenza resa disponibile 0,2 MW;
- b) ridurre e rendere più flessibile la durata minima e le fasce orarie in cui i servizi di dispacciamento sono offerti;
- c) attenuare le difficoltà tecnico-economiche di rendere misure orarie per le infrastrutture di ricarica domestiche ovvero di piccole dimensioni e con potenze impegnate inferiori a 55 kW, questione che fino ad oggi ha costituito una sorta di barriera di costo all'ingresso per tali installazioni;
- d) estendere la tipologia dei servizi per il dispacciamento offerti che, per le UVAM si limitano risoluzione delle congestioni, alla riserva terziaria rotante e di sostituzione e al bilanciamento, includendo anche la riserva primaria rapida, maggiormente in linea con le caratteristiche degli accumuli installati su veicoli elettrici (disponibilità ridotta in termini di volumi di energia da immettere in rete ma risposta estremamente veloce).

Il comma 6 prevede inoltre che l'ARERA adotti ulteriori disposizioni affinché sia progressivamente applicata una parte della nuova regolazione introdotta per le UVAR (comma 3, lettere c), d) ed e)) anche alle infrastrutture di ricarica inserite nelle UVAM.

L'**articolo 4** reca disposizioni sulle modalità di trattamento dell'energia scambiata con la rete dai punti di ricarica.

Va a riguardo premesso che l'attuale regolazione prevede che sull'energia prelevata dalle infrastrutture di ricarica siano applicati gli oneri di sistema elettrico e le tariffe di rete anche se tali prelievi sono effettuati in risposta alla richiesta di servizi di dispacciamento.

D'altronde, per i sistemi di pompaggio e gli accumuli stazionari che non condividono il punto di connessione con altre unità di consumo (diverse dai servizi ausiliari) la regolamentazione ARERA (si vedano, rispettivamente, le deliberazioni n.111/06 e n.574/14) e il Codice di rete (articolo 2, paragrafo 2.1, dell'Allegato A60 e paragrafo 4.3.3.5) prevedono che le unità di pompaggio siano classificate, ai fini del mercato, come unità di produzione con potenze minime negative: il contratto di dispacciamento in prelievo ad esse riferito riguarda, quindi, solamente la contabilizzazione dell'energia prelevata per i servizi ausiliari nelle condizioni di fermo impianto.

Pertanto, l'energia prelevata per l'alimentazione delle pompe è vista come immissione negativa con applicazione del prezzo zonale orario e conseguente esenzione dal pagamento degli oneri di sistema elettrico e delle tariffe di rete, nonché dei correlati oneri fiscali (IVA e accise).



Dunque, poiché il decreto in esame ha come obiettivo quello di promuovere l'uso delle batterie installate sui veicoli elettrici per la fornitura di servizi al sistema, in maniera analoga agli accumuli stazionari e ai pompaggi, il **comma 1** dispone la non applicazione delle parti variabili degli oneri di sistema elettrico e delle tariffe di rete sui prelievi effettuati dalle infrastrutture di ricarica in risposta alla richiesta di servizi di dispacciamento.

Beneficia di tale trattamento, in particolare, l'energia prelevata ai fini della fornitura dei servizi di dispacciamento, nonché l'energia prima prelevata (per finalità diverse dalla fornitura dei servizi) e successivamente reimpressa per la fornitura dei medesimi servizi.

Il **comma 2** reca disposizioni per coniugare la disciplina dello scambio sul posto, applicata agli impianti a fonti rinnovabili e CAR fino a 500 kW e quella oggetto del decreto. Poiché in entrambi i casi è prevista una restituzione degli oneri di sistema e di rete, sono dettate regole per evitare meccanismi di "doppia incentivazione" (lettera a), mantenendo il principio che il contributo in conto scambio è erogato in relazione alla produzione dell'impianto a fonti rinnovabili o cogenerativo ad alto rendimento.

Il **comma 3** affida alla stessa ARERA il compito di prevedere la copertura dei costi correlati all'installazione delle infrastrutture di misura necessarie per la partecipazione al mercato dei servizi. Tale rimborso avviene solo nel caso in cui l'infrastruttura dimostri di prestare realmente i servizi di dispacciamento, superando dei livelli minimi individuati da ARERA. Il rimborso avviene dunque esclusivamente nei casi in cui l'infrastruttura di ricarica si vada a configurare nel tempo come una risorsa al servizio del sistema elettrico. E' altresì affidato alla stessa ARERA il compito di dare attuazione a quanto stabilito al comma 1 in materia di non applicazione delle parti variabili degli oneri di sistema elettrico e delle tariffe di rete sui prelievi effettuati dalle infrastrutture di ricarica in risposta alla richiesta di servizi di dispacciamento

L'**articolo 5** reca i requisiti per l'accesso ai meccanismi previsti dal decreto. In particolare, vista la funzione delle infrastrutture, è richiesto a Terna di qualificare le infrastrutture di ricarica, verificando anche l'effettiva e corretta installazione e presenza presso il POD dell'infrastruttura di ricarica e dei relativi misuratori.

L'**articolo 6** reca disposizioni volte a favorire la diffusione dei veicoli elettrici e dei servizi di dispacciamento da essi erogabili sulle isole minori non interconnesse. Vengono quindi date disposizioni affinché l'ARERA adotti disposizioni specifiche che tengano conto della ridotta dimensione e delle peculiari caratteristiche dei sistemi elettrici isolani.

Con l'**articolo 7** si dà mandato ad ARERA di definire criteri e modalità con le quali i gestori di UVA e UVAm di cui fanno parte colonnine di ricarica domestiche forniscono ai detentori di tali colonnine (presumibilmente detentori anche di un veicolo elettrico) informazioni sull'effettivo utilizzo del sistema di accumulo del veicolo elettrico, in modo da consentire valutazioni sugli effetti della partecipazione al mercato dei servizi (in modalità V2G) sulla vita utile delle batterie e sulla compatibilità con le garanzie offerte dai venditori del veicolo. La disposizione riguarda solo il caso V2G perché è l'unico dal quale può derivare un elevato numero di cicli di carica e scarica (come si

vedrà di seguito) ed è limitata ai soli utenti domestici sia perché sono i soggetti più meritevoli di tutela, sia perché si presume che vi sia corrispondenza “una colonnina di ricarica – un veicolo”, sia infine perché una infrastruttura non domestica potrebbe partecipare al mercato dei servizi utilizzando più veicoli.

L’**articolo 8** prevede che l’ARERA fornisca rapporti di monitoraggio al MISE per verificare lo stato di attuazione del decreto. E’ inoltre previsto che, decorsi 3 anni, il decreto possa essere aggiornato anche tenendo conto degli esiti del monitoraggio effettuato.

## **2. Effetti incentivanti sui costi della mobilità elettrica**

Per valutare gli effetti attivati dal decreto sui costi della ricarica dei veicoli elettrici, è stata richiesta una simulazione di dettaglio a RSE del comportamento dei veicoli elettrici nell’ambito del mercato dei servizi di dispacciamento.

Sono stati in particolare analizzati due casi ritenuti significativi:

- a) **Ricarica domestica:** auto di proprietà privata ricaricata da wall box presso l’abitazione del proprietario.
- b) **Ricarica aziendale:** auto appartenente ad una flotta aziendale, ricaricata al termine dell’orario lavorativo presso una colonnina installata presso l’azienda.

In entrambi i casi viene presa in considerazione la **ricarica di lunga durata, in periodo notturno** ed è stato supposto che l’installazione delle infrastrutture di ricarica non comporti incrementi di potenza.<sup>1</sup>

Data la diversa natura dei due casi, è stata adottata una **diversa percorrenza giornaliera**: la ricarica media richiesta giornalmente per il caso domestico è stata ipotizzata pari a 7,5 kWh (pari a 42 km di percorrenza al giorno), mentre la ricarica media richiesta per il caso aziendale è stata posta pari a 13 kWh (pari a 72 km di percorrenza al giorno).

La simulazione è stata condotta ipotizzando che i veicoli offrano sul mercato dei servizi, in alcuni casi solo per servizi a scendere, in altri sia per servizi a scendere sia per servizi a salire. Nel caso di regolazione a scendere il veicolo elettrico effettua il servizio rispondendo ad ordini che richiedono di avviare il prelievo o di aumentare il prelievo stesso, con conseguente ricarica della batteria in entrambi i casi.

Similmente, effettuare un servizio a salire significa rispondere ad ordini di riduzione del prelievo, (se in quel momento la batteria sta prelevando dalla rete), fino al suo azzeramento o con

---

<sup>1</sup> Per la ricarica domestica è stato supposto che l’installazione della wall box non abbia richiesto un incremento di potenza disponibile presso l’abitazione (6 kW) e che la potenza massima per la ricarica sia pari a 2kW. Anche in nel caso aziendale si trascura l’incremento di potenza disponibile richiesta dal sito per ospitare la colonnina. Si assume che la potenza massima di ricarica sia di 12 kW.

eventuale immissione in rete Nel caso la batteria non stia scambiando con la rete il servizio a salire implica una fase di scarica della batteria.

Se l'infrastruttura di ricarica consente alla batteria solo di prelevare dalla rete, si parla di ricarica "V1G", mentre se l'infrastruttura di ricarica è abilitata anche all'immissione di energia in rete, si parla di ricarica "V2G". Nel seguito sono stati simulati esempi sia di ricarica V1G sia di ricarica V2G.

Nella simulazione svolta si è considerato il solo servizio di bilanciamento. Il relativo **prezzo di offerta**, a salire o a scendere a seconda dei casi, è **definito sulla base del valore delle offerte su MSD di periodi precedenti**. In particolare, si è assunta la media, ora per ora, dei prezzi storici delle offerte, a salire e a scendere separatamente, accettate lungo il periodo 1/8/2016 – 31/7/2017.

Sono stati ipotizzati diversi step di partecipazione al mercato dei servizi, fino a prevedere uno scenario di partecipazione con un programma di ricarica; la presenza di un tale programma potrebbe essere utile, in particolare, ai fini della partecipazione al mercato dei servizi, da parte delle infrastrutture di ricarica, attraverso la loro inclusione in unità virtuali aggregate come previsto dall'articolo 3 del decreto; in presenza di un tale programma, viene inoltre qui ipotizzata, in prima approssimazione, la stessa remunerazione in potenza delle UVAM.

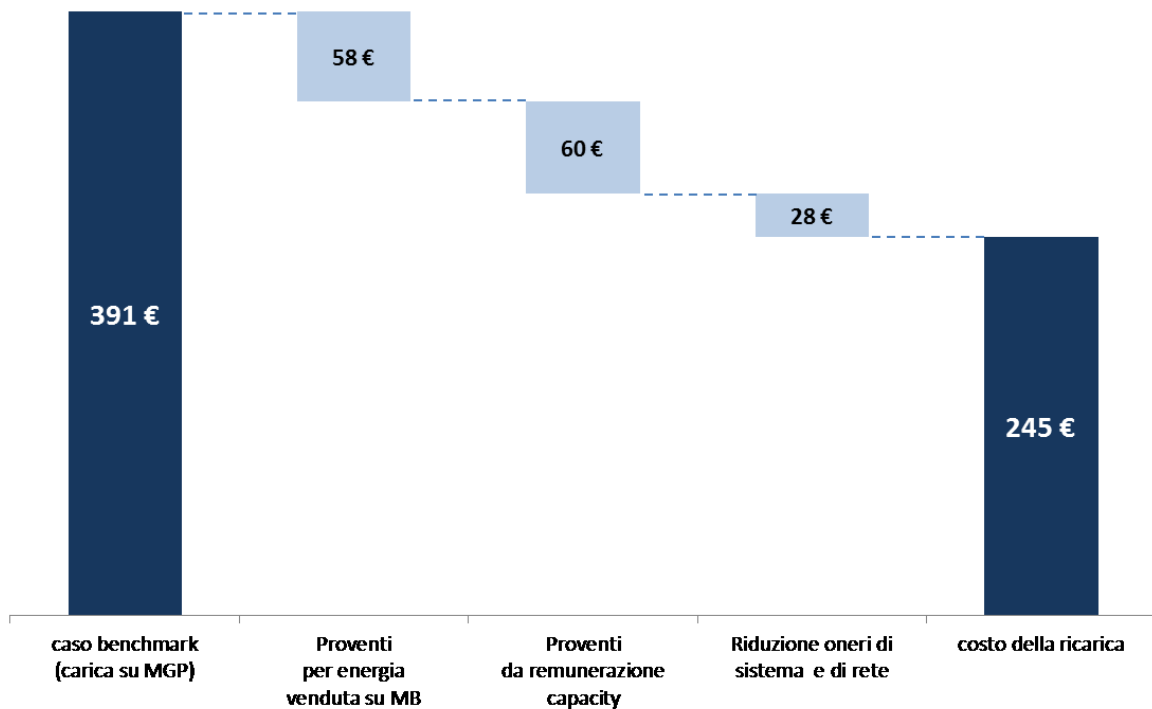
La simulazione parte dal calcolo del costo di ricarica annuo nel caso cd "benchmark", ovvero la ricarica standard effettuata tramite il normale acquisto di energia sul mercato (Mercato del giorno prima, nel seguito: MGP). Vengono poi valutati gli effetti di riduzione di tale costo per le misure introdotte dal decreto in esame, individuando separatamente gli effetti già sopra descritti:

- a) benefici derivanti dalla semplice abilitazione al mercato dei servizi;
- b) benefici derivanti dalla non applicazione degli oneri di sistema e di rete, qualora i prelievi di energia elettrica dalla rete delle infrastrutture di ricarica rispondano ad ordini per l'erogazione di servizi di dispacciamento.

La simulazione completa e tutte le ipotesi di dettaglio sono disponibili nell'apposito studio elaborato da RSE. Occorre comunque premettere che si tratta evidentemente di una simulazione basata su varie ipotesi semplificative e che può pertanto differire, anche notevolmente, dal comportamento reale del veicolo. Dunque i dati risultanti vanno interpretati come indicazioni di massima.

Vengono qui illustrati due casi significativi di questo studio, per mostrare l'effetto del decreto in esame sui costi della ricarica dei veicoli elettrici.

Il primo caso è quello di **ricarica domestica in V1G** con programma di ricarica. L'effetto del provvedimento in esame, mostrato in figura 1, è quello di **ridurre il costo di ricarica di circa il 37%**, passando da 391 €/anno a 245 €/anno. Si nota che, della riduzione complessiva, la maggior parte (118 €) è imputabile ad effetti di mercato (vendita dell'energia su MB e proventi da remunerazione sulla potenza per la partecipazione ad un'unità virtuale aggregata), mentre la restante parte (28 €) è legata alle disposizioni, contenute nella proposta di decreto, sulla riduzione degli oneri di sistema e di rete in risposta ad ordini di dispacciamento.



*Figura 1: analisi della variazione del costo di ricarica annuo in V1G domestico – [€/anno]*

Per il caso di ricarica aziendale vengono invece mostrati sia il caso di ricarica in V1G che in V2G: si tratta, infatti, di realtà per le quali sono già disponibili tecnologie commerciali che consentono sia il flusso in immissione che quello in prelievo.

Analizzando nel dettaglio i due casi V1G e V2G aziendale possono essere svolte alcune considerazioni.

Nel caso di **V1G aziendale** con programma di ricarica, mostrato in figura 2, le considerazioni sono le stesse svolte per il V1G domestico, con la differenza di un maggiore effetto incentivante sulla riduzione degli oneri, essenzialmente a causa dei maggiori scambi di energia rispetto ai caso dei clienti domestici già analizzati. Nel caso aziendale, inoltre, la maggior disponibilità di banda di potenza consente all'infrastruttura di operare con maggior intensità sul mercato dei servizi riducendo i costi della ricarica fino ad oltre il 60% (circa 65%).

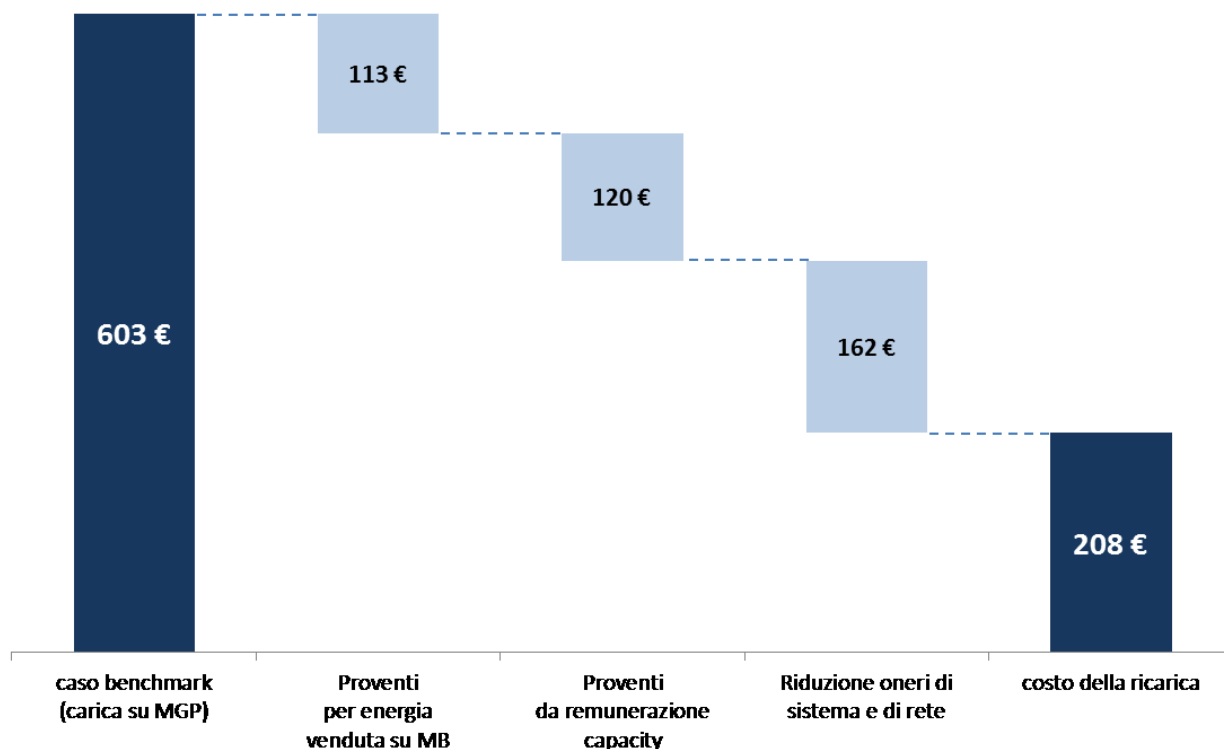


Figura 2: analisi della variazione del costo di ricarica annuo in V1G aziendale - €/anno

Nel caso di **V2G aziendale** con programma di ricarica le considerazioni da svolgere sono più complesse (si veda la figura 3, per la quale si è adottata una struttura diversa rispetto alla figura 1 e alla figura 2).

Va premesso ed evidenziato che l'effetto dell'abilitazione anche in immissione porta l'algoritmo che simula il comportamento del veicolo elettrico a farlo operare movimentando ancora più energia, sia in immissione sia in prelievo, rispetto al caso V1G aziendale già discusso, al fine di aumentare i profitti dal mercato dei servizi.

Dalle simulazioni emerge che, sulla base di tale logica, le movimentazioni di energia annua sono ben maggiori delle necessità di ricarica, aumentando fino a 7 volte rispetto al caso benchmark: a fronte di una necessità di ricarica di circa 3 MWh annui, si riscontrano movimentazioni complessive superiori a 20 MWh in immissione e in prelievo.

Quello che si osserva (figura 3) è che:

- a) l'aumento dei volumi movimentati comporta il pagamento di IVA e accise maggiori rispetto al caso benchmark, nonché di maggiori versamenti in termini di oneri di sistema e di rete (saldo netto fra versato e restituito a seguito del meccanismo introdotto dal decreto);
- b) i proventi su MB e la remunerazione aggiuntiva in potenza (capacity) compensano i predetti maggiori costi, riducendo nel complesso il costo di ricarica.

Ne consegue che la riduzione dei costi di ricarica nel caso V2G sarebbe integralmente imputabile ai proventi derivanti dalla partecipazione al mercato.

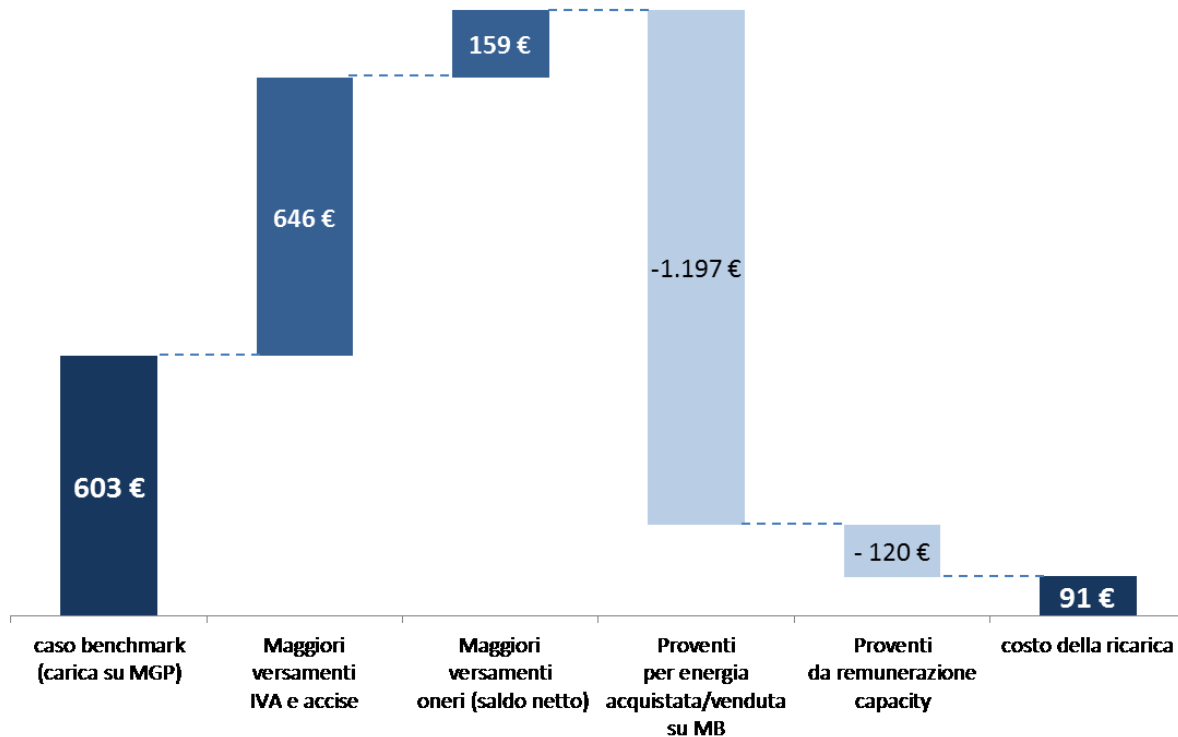


Figura 3: analisi della variazione del costo di ricarica annuo in V2G aziendale - €/anno

Va ribadito che il risultato esposto va considerato come un potenziale teorico raggiungibile in caso il veicolo riuscisse a raggiungere un'intensa partecipazione al mercato dei servizi. Nella pratica, influiranno alcuni fattori non considerati nelle simulazioni quali, ad esempio, la necessità di limitare la ciclazione delle batteria in determinati range di carica per non comprometterne la durata e non incorrere in eventuali problemi sulla garanzia associata; si tratta di parametro ancora in studio anche da parte delle stesse case automobilistiche.

## 2.1 Ulteriore caso di studio

È stato simulato anche il caso della fornitura di soli servizi V1G da parte di autobus elettrici, in ricarica presso il deposito.

Si analizza, analogamente a quanto svolto nei casi precedenti, la **ricarica di lunga durata, in periodo notturno** (dalle 23.00 alle 5.00), per un singolo autobus.

Si assume che la potenza massima di ricarica sia di 100 kW, che la batteria del veicolo abbia una capacità di 240 kWh ed efficienza di round trip dell'85% e che la ricarica media richiesta giornalmente sia pari a 216 kWh, corrispondente a una ricarica annua di circa 59 MWh.

Per contro si assume anche che la cd ricarica “benchmark”<sup>2</sup> avvenga con un impegno di potenza di 50 kW. Pertanto, nelle valutazioni economiche degli effetti, sulla bolletta, dello svolgimento del servizio, si considerano, oltre che

- a) i benefici derivanti dalla semplice abilitazione al mercato dei servizi;
- b) i benefici derivanti dalla non applicazione degli oneri di sistema e di rete, qualora i prelievi di energia elettrica dalla rete delle infrastrutture di ricarica rispondano ad ordini per l'erogazione di servizi di dispacciamento;

anche

- c) i costi legati all'incremento, da 50 kW a 100 kW, della potenza prelevata dall'infrastruttura di ricarica.

I risultati sono mostrati in figura 4. Il costo di ricarica (barre blu scuro), sia nel caso benchmark (barra blu scuro a sinistra) sia in quello con V1G (barra blu scuro a destra), è comprensivo dei costi variabili e di quelli fissi. Le variazioni rispetto alla ricarica benchmark riguardano sia i costi variabili (prime due fasce azzurre a sinistra) sia i costi fissi (fascia azzurra a destra).

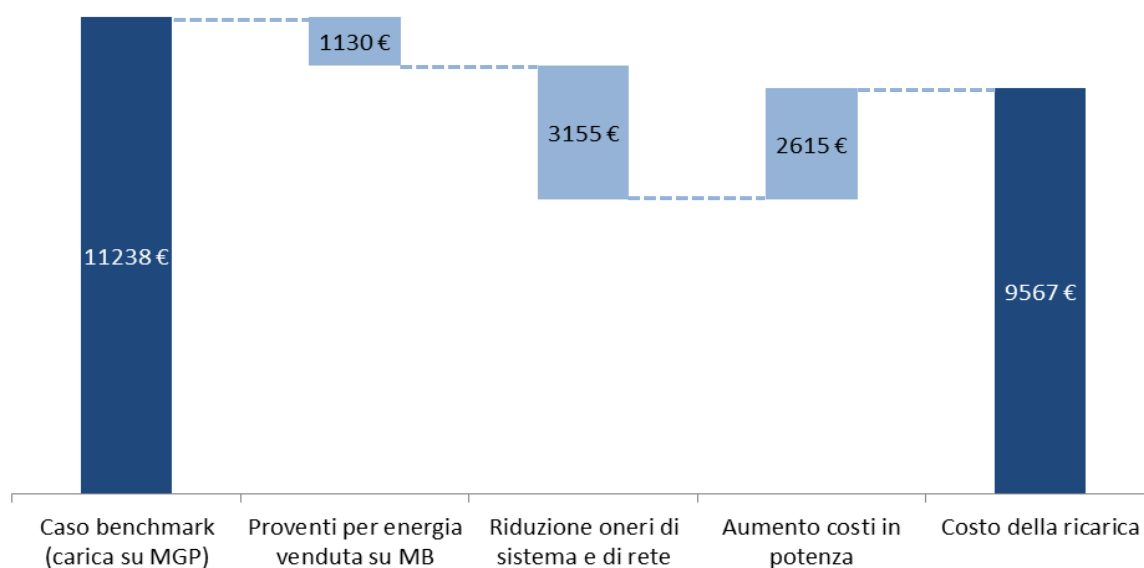


Figura 4: analisi della variazione del costo di ricarica annuo in V1G autobus – [€/anno].

La figura mette in luce che lo sconto degli oneri conseguente alla partecipazione alla regolazione a scendere comporterebbe un risparmio di 4.285 € in un anno sulla parte variabile.

Passando da una potenza di ricarica pari a 50 kW ad una di 100 kW, tuttavia, i costi fissi relativi all'impegno di potenza per la ricarica aumentano di circa 2615 €/anno. Pertanto, si evidenzia un risparmio netto in bolletta pari a 4.285 €/anno – 2.615 €/anno = 1.671 €/anno.

<sup>2</sup> Si intende la potenza di ricarica che garantisce comunque la ricarica del mezzo a fine periodo in assenza di partecipazione al mercato di bilanciamento a scendere.

Si noti che, se si mantenesse la potenza di ricarica a 50 kW, non si avrebbe alcun aumento dei costi fissi e si avrebbe ancora il risparmio sulla parte variabile, ma tale risparmio sarebbe di soli 1225 € in un anno (contro i 1.671 €/anno).

Se si considerano, ad esempio, un deposito con 150 autobus dello stesso tipo di quello analizzato, il risparmio complessivo con l'aumento della potenza di ricarica a 100 kW sarebbe di circa 250 k€/anno.

### 3. Stima degli oneri a carico delle tariffe dell'energia elettrica

Per valutare l'impatto sui consumatori di energia elettrica sono state prese in considerazione le valutazioni economiche già descritte nel paragrafo precedente. Vale, a riguardo, quanto già detto: del beneficio complessivo ottenuto in termini di riduzione dei costi di ricarica resta a carico dei consumatori elettrici la quota parte di riduzione nel pagamento degli oneri generali di sistema e di rete, essenzialmente attribuibile alle configurazioni V1G domestica e aziendale.

E' stata considerata la diffusione dei veicoli elettrici ipotizzati nell'ultimo e provvisorio scenario disponibile, sviluppato per la bozza di Piano Energia e Clima, che vede un parco circolante elettrico al 2030 di circa 5,8ML di veicoli (di cui 800.000 elettrici e il restante ibridi PHEV).

E' stato ipotizzato un tasso crescente di partecipazione del parco elettrico circolante al mercato dei servizi e, altrettanto, un tasso crescente dell'utilizzo della tecnologia V2G. Per le ragioni sovraesposte (il costo del V2G è ripagato dal mercato dei servizi) questo doppio effetto tende ad attenuare l'impatto nel tempo.

Il dettaglio delle ipotesi assunte è riportato nella scheda nella seguente tabella 5.

N° veicoli	2015	2017	2020	2025	HGP 29 2030
Auto elettriche	4.600	8.000	80.000	310.000	800.000
Auto ibride PHEV	2.000	6.000	306.000	1.900.000	5.000.000
<b>Totale</b>	<b>6.600</b>	<b>14.000</b>	<b>386.000</b>	<b>2.210.000</b>	<b>5.800.000</b>

N° veicoli elettrici equivalenti (*)					
			110.600	500.000	1.300.000
(*) un auto ibrida vale, rispetto a una full elettrica il	10%				
IPOTESI DI DISTRIBUZIONE					
% che accede al mercato dei servizi di cui:			30%	50%	90%
	V1G		80%	50%	20%
	V2G		20%	50%	80%
%V1G aziendale			20%	20%	20%
NR. VEICOLI					
veicoli V1G domestici			21.235	100.000	187.200
veicoli V1G aziendali			5.309	25.000	46.800
veicoli V2G			6.636	125.000	936.000



I risultati sono mostrati in figura 6, con un impatto potenziale al 2030 di circa 13 ML€. Naturalmente, al variare delle ipotesi varia l'impatto: se, ad esempio la distribuzione dei veicoli operanti in V1G e in V2G si invertisse rispetto a quanto riportato in tabella, si verrebbe, a parità di altre condizioni, a un onere di poco superiore a 50 ML; mantenendo questa ipotesi e supponendo che il numero di auto elettriche salga a 5 milioni (invece che a 800.000) al 2030, l'onere sarebbe intorno ai 215 ML.

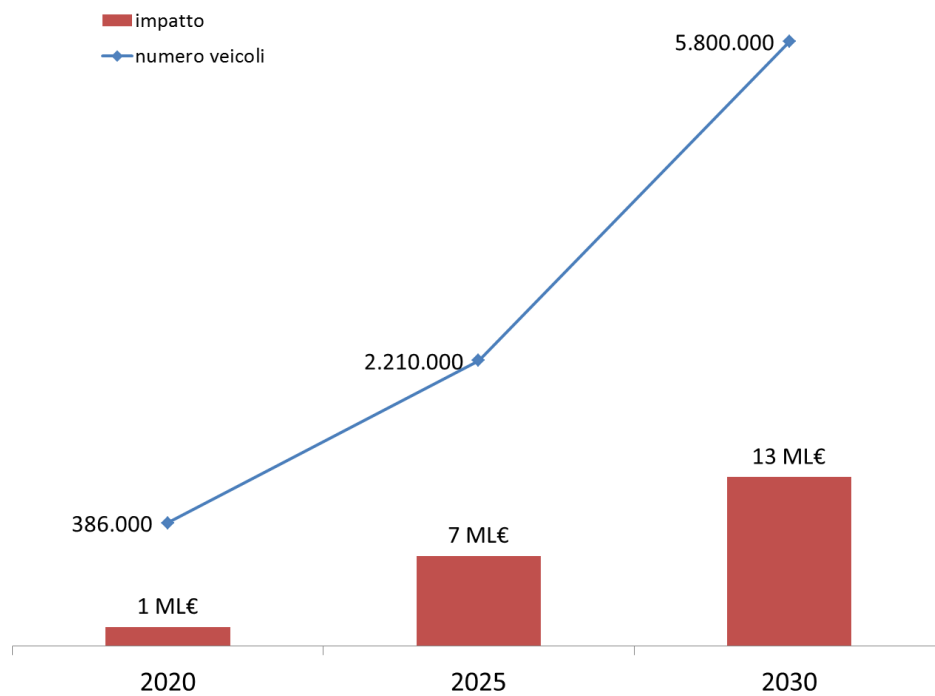


Figura 6: diffusione e impatto a carico dei consumatori derivante dall'attuazione del decreto in esame