



Focus group ARERA sulla mobilità elettrica

Rapporto finale della ricognizione

**MERCATO E CARATTERISTICHE
DEI DISPOSITIVI DI RICARICA
PER VEICOLI ELETTRICI**

aprile 2021

PRESENTAZIONE

L'attività di ARERA è da sempre orientata da una concreta e fattiva analisi e comprensione dei settori in cui si trova ad operare. Il tema della mobilità elettrica è per sua natura multisetoriale toccando il più generale tema della mobilità delle persone e delle merci fondato sui tre pilastri dell'*avoiding, shifting e improving*. Sarebbe quindi un grande errore affrontare il tema della mobilità elettrica che di quella sostenibile è parte importante senza una visione ampia, completa e che coinvolga per quanto possibile tutti gli operatori del settore. Con questo spirito ARERA ha costituito ad inizio 2020 dei *Focus group* dedicati al tema della mobilità elettrica.

Con la pubblicazione di questo primo rapporto, frutto dell'attività dei *Focus Group*, l'Autorità intende fornire un contributo concreto per diffondere nel Paese una maggiore conoscenza di questo settore in continuo rapido sviluppo, che si prevede potrà avere impatti rilevanti anche sui funzionamenti dei mercati e delle reti elettriche.

Un quadro informativo completo, costruito tramite raccolte di dati e informazioni affidabili e strutturate e per quanto possibile completo, presentato in modo obiettivo, rappresenta uno strumento importante per tutti i portatori di interesse che operano in un settore articolato come quello della mobilità elettrica. Per ARERA esso consente di fondare su solide basi le proprie valutazioni relative ad eventuali meccanismi innovativi per l'accesso e l'utilizzo delle reti, coperture economiche per investimenti in tecnologie abilitanti, l'interazione tra le reti elettriche ed i veicoli, modalità di promozione di progetti pilota o di aggregazioni funzionali ai mercati del dispacciamento, ecc. Proprio alcune delle informazioni raccolte e presentate in questo rapporto hanno, ad esempio, consentito di definire con maggiore precisione molti dettagli dell'iniziativa sperimentale recentemente avviata, tesa a favorire la ricarica dei veicoli elettrici in ambito privato nelle fasce orarie notturne e festive (delibera 15 dicembre 2020, 541/2020/R/eel).

I lavori di questi Focus group, così come tutte le consultazioni pubbliche promosse da ARERA, offrono preziosi spazi di fattiva collaborazione tra istituzioni, associazioni, imprese e cittadini che, arricchiti dall'indispensabile supporto tecnico di RSE consentono di mettere a fattor comune un patrimonio di idee e conoscenze grazie al quale cogliere importanti opportunità di innovazione e progresso collettivo.

Stefano Besseghini
Presidente ARERA

SOMMARIO

GLOSSARIO	4
1 INTRODUZIONE	6
1.1 Obiettivi generali della ricognizione	6
1.2 Ambito d'interesse, fonti informative e modalità di raccolta dei dati	7
1.3 Risposte ottenute e stima del grado di rappresentatività	8
2 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI DISPOSITIVI	9
2.1 Composizione del campione analizzato	9
2.2 Principali caratteristiche elettriche	10
2.3 Funzionalità di flessibilità (V1G e V2G)	12
2.4 Funzionalità "smart"	15
2.5 Caratteristiche fisiche dei dispositivi	18
2.6 Rilevanza dei consumi in <i>stand-by</i>	20
3 ANALISI DEI PREZZI DI ACQUISTO	22
3.1 Dispositivi per ricarica lenta/ <i>Slow</i> (fino a 7,4 kW)	23
3.2 Dispositivi per ricarica accelerata/ <i>Quick</i> (fino a 22 kW)	25
3.3 Dispositivi per ricarica veloce/ <i>Fast</i> (fino a 50 kW)	25
3.4 Dispositivi per ricarica ultra-veloce/ <i>Ultra-Fast</i> (oltre 50 kW)	26
3.5 Considerazioni di sintesi	26
4 CONCLUSIONI	28
APPENDICE 1 – Descrizione del tracciato record standard	31

GLOSSARIO

- **CEI** (Comitato Elettrotecnico Italiano): associazione di diritto privato, senza scopo di lucro, responsabile in ambito nazionale della normazione tecnica in campo elettrotecnico, elettronico e delle telecomunicazioni, con la partecipazione diretta - su mandato dello Stato Italiano - nelle corrispondenti organizzazioni di normazione europea (**CENELEC** - *Comité Européen de Normalisation Electrotechnique*) e internazionale (**IEC** - *International Electrotechnical Commission*).
- **CHADEMO**: standard per la ricarica veloce in corrente continua (DC) più diffuso al mondo, perché introdotto già una decina di anni fa in Giappone. I veicoli dotati di questo standard hanno due connettori: un CHAdeMO per le ricariche Fast DC e uno per la ricarica in AC. Rappresenta sostanzialmente lo standard per i costruttori asiatici e viene quindi utilizzato soprattutto da Nissan, Honda, Mitsubishi, Toyota, Hyundai e Kia, ma anche su alcuni modelli Peugeot e Citroen.
- **CPO** (*Charging Point Operator*): soggetto che installa e gestisce infrastrutture di ricarica per veicoli elettrici.
- **CCS**: (*Combined Charging System*): standard di connessione che consente, con un unico connettore sul veicolo, sia la ricarica rapida in corrente continua (DC) sia la ricarica lenta in corrente alternata (AC). Nel 2013 è stato adottato come standard europeo ed è utilizzato dai principali costruttori di questo continente (Volkswagen, Audi, BMW, Jaguar, FCA).
- **Dispositivo di ricarica**: dispositivo in grado di effettuare la ricarica di veicoli elettrici mediante uno o più punti di ricarica, comunemente denominato "colonnina di ricarica" o, in ambito domestico, "wallbox".
- **NFC** (*Near Field Communication*): tecnologia di ricetrasmisione che fornisce connettività senza fili a corto raggio, oggi integrata in larga parte dei telefoni cellulari disponibili sul mercato ed utilizzata per effettuare diversi tipi di pagamenti, anche con funzione di virtualizzazione di una carta di credito. La tecnologia NFC rappresenta un sottinsieme all'interno della famiglia RFID, di cui rappresenta un'evoluzione.
- **OCPP** (*Open Charge Point Protocol*): protocollo di comunicazione mirato a aperte e facilmente accessibili le comunicazioni interne alle reti di ricarica dei veicoli elettrici; lo sviluppo di OCPP è stato avviato in Olanda nel 2009 e poi ulteriormente implementato negli anni dalla *Open Charge Alliance* (<https://www.openchargealliance.org/>) con revisioni principali nel 2015 (ver. 1.6) e nel 2018 (ver. 2.0).

- **Punto di ricarica:** interfaccia, corrispondente ad una presa o ad un connettore ubicato su un dispositivo di ricarica, in grado di caricare un veicolo elettrico alla volta.
- **RFID** (*Radio Frequency Identification*): è una tecnologia di identificazione automatica basata sulla propagazione nell'aria di onde elettro-magnetiche, che consente la rilevazione univoca, automatica e a distanza di oggetti, sui quali siano state applicate particolari etichette elettroniche (*tag*) in grado di memorizzare dati.
- **V-to-G** (*vehicle-to-grid*): termine generale utilizzato per indicare l'interazione tra veicoli elettrici e sistema elettrico, che consente ai veicoli di erogare, tramite le infrastrutture di ricarica a cui sono connessi, servizi di riserva, bilanciamento, regolazione di frequenza e di tensione.
- **V1G:** sigla utilizzata per indicare il caso particolare di V-to-G in cui il flusso di energia dalla rete elettrica al veicolo può essere variato di intensità, interrotto o anticipato/ritardato, ma non cambiare direzione (monodirezionale dalla rete alla batteria del veicolo).
- **V2G,** sigla utilizzata per indicare il caso particolare di V-to-G in cui il flusso di energia può essere bidirezionale, cioè includere anche iniezioni di potenza dalla batteria del veicolo verso la rete. Viene a volte distinto il caso particolare del V2H (*vehicle-to-home*), in cui l'energia contenuta nella batteria del veicolo fluisce solo verso il circuito elettrico dell'abitazione in cui è installato il dispositivo di ricarica, senza raggiungere la rete elettrica di distribuzione.

Abbreviazioni frequentemente utilizzate nel testo

- **1 ph:** monofase
- **3 ph:** trifase
- **AC** (*alternating current*): corrente alternata
- **BT:** bassa tensione
- **DC** (*direct current*): corrente continua

1 INTRODUZIONE

A chiusura del procedimento avviato nel 2019 per l'aggiornamento infra-periodo della regolazione tariffaria dei servizi di distribuzione e di misura dell'energia in vigore nel periodo di regolazione 2016-2023, la delibera 568/2019/R/eel ha affidato al Direttore della Direzione Infrastrutture Energia e Unbundling l'incarico di costituire e coordinare tavoli tecnici, che coinvolgano i principali portatori di interesse nei settori della distribuzione e vendita di energia elettrica nonché della mobilità elettrica, a cui affidare la valutazione approfondita degli aspetti applicativi funzionali all'introduzione di eventuali misure in grado di rimuovere ostacoli di carattere tariffario alla diffusione della mobilità sostenibile.

I lavori svolti in questo contesto si sono, dunque, configurati come una terza fase di consultazione inerente innanzitutto le ipotesi di lavoro già presentate e analizzate nel corso delle due consultazioni pubbliche sviluppate nel corso del 2019 e, per questo motivo, sono stati invitati a partecipare ai tavoli (detti *Focus group* sulla mobilità elettrica) i medesimi soggetti associativi che avessero già partecipato ad almeno una delle due precedenti fasi di consultazione; oltre a questi, è stata coinvolta nei lavori anche la società RSE Spa, in considerazione della nota competenza tecnica maturata sulle materie e del ruolo istituzionale.

A seguito del *kick-off meeting* svoltosi il 20 marzo 2020, al quale hanno partecipato rappresentanti di RSE e delle nove associazioni invitate (Adiconsum, AIGET, ANFIA, ANIE, Elettricità Futura, Energia Libera, Federdistribuzione, Motus-E e Utilitalia, a cui è stato poi ritenuto importante affiancare anche UNRAE), il lavoro è stato suddiviso tra tre gruppi di lavoro, focalizzati rispettivamente su "Ricarica Privata", "Ricarica Pubblica" e "Ricognizioni Trasversali".

Il presente rapporto è frutto delle attività sviluppate nell'ambito del gruppo di lavoro "Ricognizioni trasversali", coordinato da RSE e ARERA, cui è stato affidato il compito di sviluppare raccolte dati funzionali allo sviluppo delle attività degli altri due gruppi, oltre che anche delle attività afferenti l'attuazione del Decreto del Ministro dello Sviluppo Economico 30 gennaio 2020 ("*Vehicle-to-Grid*").

1.1 Obiettivi generali della ricognizione

Obiettivo generale di tutte le ricognizioni sviluppate nell'ambito dei *Focus group* è la raccolta e messa a fattor comune (dei partecipanti ai *Focus group*, ma anche di altre istituzioni e, in prospettiva, del pubblico) di dati numerici e/o informazioni qualitative che possano risultare utili e funzionali a: valutare opzioni regolatorie alternative, quantificare parametri tariffari o rimborsi forfettari, costruire scenari, elaborare indici utili per il monitoraggio di efficacia delle misure adottate, identificare *best practice*, ecc.

Nel caso della presente ricognizione sui sistemi di ricarica, i principali obiettivi specifici riguardano:

- la caratterizzazione, da molteplici punti di vista, dell'offerta di dispositivi di ricarica nei diversi segmenti di mercato: numerosità di imprese operanti, diversificazione dei modelli, principali caratteristiche tecniche, ecc.;
- la raccolta di informazioni tecniche utili alla definizione dei requisiti minimi necessari per accedere al regime sperimentale di gestione della potenza elettrica disponibile in fascia oraria notturna/festiva ad utenti connessi in BT (cfr. delibera 541/2020/R/eel ¹) o per accedere ad eventuali future agevolazioni tariffarie applicabili a punti di ricarica in luoghi accessibili o non accessibili al pubblico;
- la raccolta di informazioni economiche utili a stimare il prezzo medio d'acquisto di un sistema di ricarica e l'identificazione dei principali fattori che determinano tale prezzo (ad es. la potenza erogata, il numero di prese, la presenza di un display, la capacità di identificare l'utente tramite RFID, le capacità di connessione a internet, le funzioni di regolazione automatica della ricarica in funzione degli altri carichi domestici, ecc.);
- l'incremento dei prezzi d'acquisto che potrebbe derivare dall'installazione di un sistema di ricarica dotato di funzionalità *smart*, mono o bidirezionali (V1G o V2G), rispetto al prezzo di un modello privo di tali funzionalità.

1.2 Ambito d'interesse, fonti informative e modalità di raccolta dei dati

La ricognizione ha riguardato le caratteristiche tecniche ed economiche dei sistemi di ricarica (o "dispositivi di ricarica") oggi disponibili sul mercato per l'acquisto da parte di consumatori, aziende, amministrazioni pubbliche o gestori di punti di ricarica (CPO). Non è stata posta alcuna limitazione né sulla potenza (idealmente da 3 a 350 kW), né sulla tipologia di corrente elettrica erogata al veicolo (AC o DC); sono stati tuttavia censiti solo i dispositivi in grado di fornire una ricarica in modo 3 o in modo 4 (come definiti nella norma internazionale CEI EN 61851-1).

Le informazioni sono state raccolte da ARERA e da RSE, contattando le aziende costruttrici dei dispositivi, direttamente o tramite l'intermediazione operata da alcune delle associazioni partecipanti ai *Focus group*.

La raccolta dei dati è avvenuta fornendo alle aziende costruttrici un file Excel contenente la struttura del tracciato record standard descritto in Appendice 1 e chiedendo loro di compilarlo per tutte le tipologie di dispositivi di loro produzione (un record per ogni tipologia/modello). Il tracciato record è stato formulato in inglese in modo tale da consentire una raccolta dati omogenea per tutti i costruttori, italiani o stranieri.

Trattandosi della prima edizione di questa ricognizione, si è ritenuto preferibile adottare modalità di raccolta dati che non fossero eccessivamente rigide (ad es. non è stato definito preventivamente un insieme chiuso di valori ammissibili per ciascun campo di cui è composto il tracciato record standard). Tale scelta, pur agevolando le aziende partecipanti, ha reso assai laboriosa l'indispensabile attività successiva di verifica, pulizia e consolidamento della banca dati compiuta da RSE e dalla Direzione Infrastrutture di ARERA.

¹ <https://arera.it/it/docs/20/541-20.htm>

1.3 Risposte ottenute e stima del grado di rappresentatività

Richieste di partecipazione alla ricognizione sono state inviate a 38 aziende, italiane ed estere, selezionate principalmente sulla base del fatto che fosse nota l'installazione di loro dispositivi sul territorio italiano; ciononostante, sono stati tentati contatti anche con imprese straniere che, pur non avendo ancora operato in Italia, proponessero prodotti potenzialmente interessanti anche per il nostro mercato.

Hanno risposto in modo completo le seguenti **24 aziende**: A2A, ABB, ALFAZERO, ALPITRONIC, BTICINO, CIRCONTROL, DETAS, EFACEC, ENEL X, ENGIE/FCA, ENSTO, EVBOX, EVMETER, GEWISS, INGETEAM, MENNEKES, ORBISITALIA, S&H, SCAME, SCHNEIDER ELECTRIC, SILLA INDUSTRIES, TESLA, TRITIUM, WALLBOX. Di queste, malgrado le rassicurazioni fornite in merito alla possibilità di richiedere riservatezza dei dati forniti, 6 non hanno ritenuto opportuno fornire alcun dato inerente ai prezzi di vendita dei dispositivi; una di queste è stata poi esclusa dalle analisi descritte nel seguito, perché i propri dispositivi non sono disponibili sul mercato per acquisto e installazione da parte di altri soggetti (B2B o B2C). Ulteriori 14 aziende costruttrici o rivenditrici di dispositivi di ricarica (italiane o straniere) sono state contattate ma non hanno risposto.

Complessivamente, sono stati censiti **225 modelli di dispositivi**, la cui distribuzione in termini di taglie e tipologie (descritta al successivo Capitolo 0) consente di ritenere i risultati di questa ricognizione molto utili per descrivere in modo sufficientemente completo (anche se non esaustivo) l'offerta di dispositivi attualmente disponibili sul mercato.

È importante osservare come aziende diverse abbiano risposto con gradi di dettaglio molto diversi: alcune hanno fornito dati completi relativi a tutte le possibili configurazioni dei propri prodotti, mentre altre hanno risposto in modo dettagliato solo per alcuni specifici modelli, ritenuti esemplificativi, senza fornire un quadro completo dell'intero catalogo.

Molto complessa è, infine, risultata l'analisi relativa ai dati di prezzo poiché, al fine di garantire che non saranno divulgati dati riservati in quanto commercialmente sensibili, è stato a tutti richiesto di fornire, per ogni modello di dispositivo, il prezzo indicato nei listini ufficiali per acquisto di un singolo esemplare. È tuttavia esperienza comune quanto i prezzi di listino siano poco rappresentativi di quanto viene poi effettivamente pagato dall'acquirente, in ragione di diversi fattori: la riduzione di prezzo applicata dal costruttore ai grossisti o rivenditori online, gli sconti quantità, l'applicazione di eventuali promozioni temporanee, ecc.

Il Capitolo 0 illustrerà in maggior dettaglio pregi e difetti di questa modalità di raccolta dei dati di prezzo e le conseguenti possibili limitazioni che da essa potranno discendere nella elaborazione dei risultati.

2 CARATTERISTICHE TECNICHE DEI DISPOSITIVI

2.1 Composizione del campione analizzato

La ricognizione compiuta nel corso dell'anno 2020 ha consentito di evidenziare come l'offerta di dispositivi di ricarica risulti particolarmente ampia e variegata; nel mercato italiano sono cioè attivi numerosi costruttori, ciascuno dei quali offre una molteplicità di modelli e di varianti degli stessi. Da osservare, inoltre, come l'industria italiana risulti particolarmente attenta a presidiare questo settore di mercato con prodotti di propria progettazione e fabbricazione.

È inoltre interessante osservare come l'ampia maggioranza dei dispositivi censiti (159, cioè il 70% del totale) sia costituita da **modelli nuovi o rinnovati negli ultimi due anni** (58 nel 2019 e 98 nel 2020).

Per descrivere la composizione del campione di dispositivi censiti, si ritiene utile fare riferimento a due caratteristiche principali: da un lato la capacità di erogare energia in corrente alternata monofase o trifase ("AC 1ph" e/o "AC 3ph") oppure in corrente continua (DC) e, dall'altro, la potenza massima erogabile [kW].

I dispositivi censiti coprono un ampio *range* di potenze di ricarica, da un minimo di 2 kW fino a un massimo di 350 kW; sulla base del valore di potenza massima si è soliti classificare i punti di ricarica in 4 segmenti di mercato ben distinti tra loro:

- lenta o "**Slow**", per ricariche fino a 7,4 kW;
- accelerata o "**Quick**", per ricariche fino a 22 kW;
- veloce o "**Fast**", per ricariche fino a 50 kW;
- ultra-veloce o "**Ultra-fast**", per ricariche oltre i 50 kW.

L'offerta di mercato risulta particolarmente ricca con riferimento ai dispositivi di potenza non superiore a 22 kW (e quindi nei segmenti *Slow* e *Quick*) erogata in corrente alternata, come meglio dettagliato nel paragrafo seguente. In questi primi due segmenti l'intensità della competizione è testimoniata anche dall'alto numero di imprese operanti: il 78% delle 23 considerate. Ben diversa è la situazione per i dispositivi a potenza maggiore, poiché nel segmento *Fast* operano solo 9 aziende e in quello *Ultra-fast* solo 6, la metà delle quali risulta specializzata proprio nella produzione di dispositivi in corrente continua e non realizza dispositivi in corrente alternata.

I prodotti analizzati coprono una vasta gamma di esigenze: da quelle tipiche di un contesto familiare o di piccolo ambito professionale (spesso con una sola presa e montate a muro, definite comunemente "*wallbox*") a quelle più adatte per aziende, esercizi commerciali o pubbliche amministrazioni (colonnine con due prese e potenza non superiore a 50 kW), fino

ad arrivare a prodotti molto più ingombranti e adatti solo all'installazione lungo autostrade o importanti snodi di traffico extra-urbano (*Ultra-fast*).

È infine bene precisare come in questa ricognizione non sia stato preso in considerazione alcun dispositivo di tipo portatile, cioè in grado di effettuare un servizio di ricarica tramite connessione all'impianto elettrico basato su spina e presa; in altre parole, la ricognizione è ristretta ai dispositivi in grado di effettuare una ricarica secondo il **modo 3 e il modo 4**, mentre esclude i dispositivi dedicati alle ricariche in modo 1 e in modo 2 (rif. Norma IEC 61851-1).

2.2 Principali caratteristiche elettriche

La seguente Tabella 2.1 mostra la ripartizione dei 225 modelli censiti tra i quattro segmenti sopra elencati, distinguendo tra erogazione in AC, in DC o in entrambe le modalità (DC+AC).

Tabella 2.1 – Numero di dispositivi censiti, suddivisi per segmento di mercato e per tipologia di ricarica

Tipologia \ Segmento	Slow	Quick	Fast	Ultra-Fast	Totale
AC	94	96	7		197
DC+AC	1	1	11	7	20
DC		1	2	5	8
Totale	95	98	20	12	225

Dai dati mostrati in tabella si evince come ben l'88% del campione (cioè 197 modelli) offra solo una connessione col veicolo in corrente alternata. Per meglio comprendere il significato di tale informazione e di quelle riportate nel seguito, nel Box 2.1 sono forniti alcuni dettagli relativi alle configurazioni elettriche più diffuse.

Tale compagine di dispositivi risulta ripartita circa a metà tra trifase (102) e monofase (95) ma, come illustrato nella Figura 2.1 della pagina successiva, mostra un disaccoppiamento netto tra sistemi monofase nel segmento *Slow* (93 dispositivi su 95 totali) da un lato e sistemi trifase nei segmenti *Quick* (94 dispositivi su 98 totali) o *Fast* (7 dispositivi su 7 totali) dall'altro.

Box 2.1 – Configurazioni elettriche più diffuse

La corrente alternata (AC) è la forma in cui è distribuita l'energia elettrica nelle reti di bassa e media tensione (BT, MT) e quindi nelle prese di ogni tipologia di utenza, dove può essere resa disponibile in versione monofase (1 *ph*) o trifase (3 *ph*).

In generale, salvo casi particolari, il gestore della rete realizza connessioni di tipo trifase solo quando il cliente richiede una disponibilità di potenza superiore a 10 kW; la quasi totalità delle abitazioni italiane è, infatti, connessa alla rete di bassa tensione (BT) in monofase.

Molti sistemi di ricarica in AC sono disponibili sia nella versione monofase che nella versione trifase, con la quale è possibile erogare potenze maggiori (se il veicolo dispone di un caricatore in grado di sfruttare più di una fase); la seguente Tabella schematizza le configurazioni più tipiche per questo tipo di sistemi di ricarica (assumendo il valore di tensione standard pari a 230 V): la versione monofase può mettere a disposizione potenze fino a 7,4 kW, mentre quella trifase eroga tipicamente una potenza massima di 22 kW, anche se

sono stati censiti sistemi trifase dichiarati in grado di erogare correnti maggiori di 32A e potenze fino a 44-46 kW.

Tabella – Valori massimi di potenza tipicamente erogabile da dispositivi in corrente alternata (AC)

N fasi \ corrente	16 A	32 A
1 ph	3,7 kW	7,4 kW
3 ph	11 kW	22 kW

Sulla base di quanto appena esposto si può concludere come in un’abitazione italiana tipica (dotata di connessione e impianto elettrico monofase) la potenza massima di ricarica sia pari a 7,4 kW e che, per poter andare oltre tale soglia, non sia sufficiente richiedere al distributore un aumento di potenza ma anche la sostituzione del contatore per trasformazione della connessione in trifase.

A tale proposito vale la pena ricordare come, dal 1 gennaio 2017, l’aumento di potenza contrattualmente impegnata per i clienti domestici sia diventata un’operazione più agevole e meno costosa di quanto fosse in precedenza; per maggiori informazioni relative ai costi connessi con la variazione della potenza elettrica impegnata in ambito domestico si invita a consultare l’Atlante per il Consumatore: https://www.arera.it/atlante/it/elettricità/capitolo_3/paragrafo_6/domanda_7e.htm

Il restante 12% del campione (28 dispositivi su 225) è, invece, in grado di erogare al veicolo energia in corrente continua (DC); più di due terzi di questi (20) sono tuttavia “bivalenti”, cioè equipaggiati con almeno anche una presa per ricarica in corrente alternata (trifase in tutti i casi tranne uno).

Tali sistemi in corrente continua sono sostanzialmente assenti nei segmenti *Slow* e *Quick* (tranne tre modelli molto particolari) mentre, insieme ai sistemi bivalenti (DC+AC), coprono circa metà del segmento *Fast* e dominano incontrastati il segmento *Ultra-fast*.

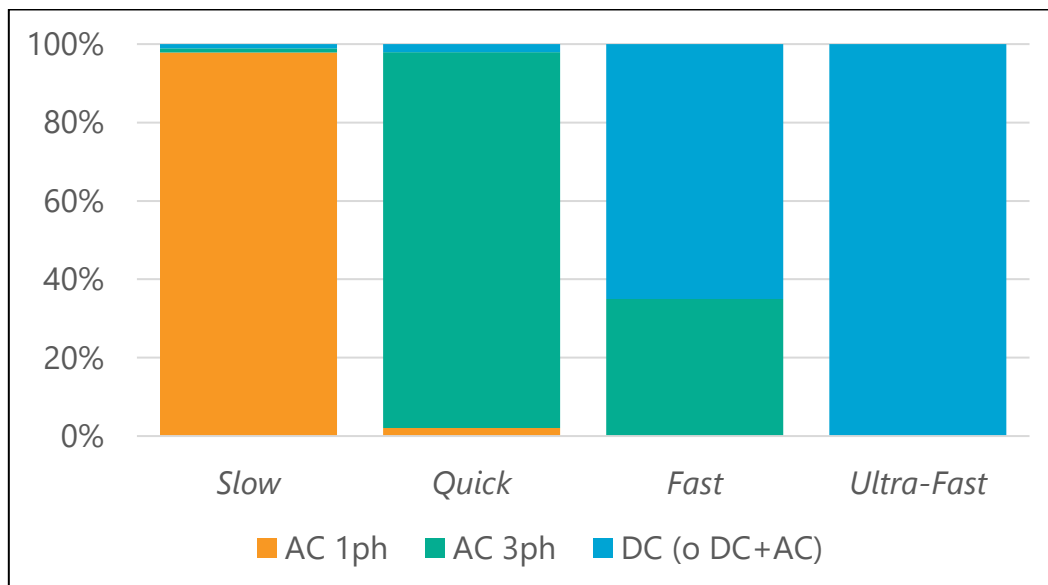


Figura 2.1 - Ripartizione percentuale dei dispositivi censiti in ciascun segmento, tra sistemi in corrente alternata monofase (AC 1 ph), alternata trifase (AC 3 ph) o in corrente continua (DC)

Concentrando l’attenzione sui 28 sistemi in corrente continua (o bivalenti), disponibili rispettivamente nei segmenti *Slow* e *Quick* (3), *Fast* (13) e *Ultra-fast* (12), è possibile evidenziare ulteriori caratteristiche interessanti:

- si identificano **due “cluster” di potenza massima** erogabile, nei quali i dispositivi censiti tendono a concentrarsi: per 11 modelli si tratta del valore 50 kW, mentre altri 7 modelli si concentrano nella fascia delle potenze superiori a 150 kW (fino a un massimo di 350 kW) (cfr. seguente Figura 2.2);
- la quasi totalità dei dispositivi (24 su 28) mette a disposizione ricarica con entrambi gli standard oggi disponibili sul mercato (**CCS e Chademo**);
- l’ampia maggioranza dei dispositivi Ultra-fast (10 su 13) viene dichiarata compatibile anche con lo **standard di ricarica in DC a 800 V** che, nei veicoli abilitati (oggi ancora pochi modelli), consente di spingere le potenze di ricarica a valori molto maggiori di quelli garantiti dal più diffuso standard a 400 V.

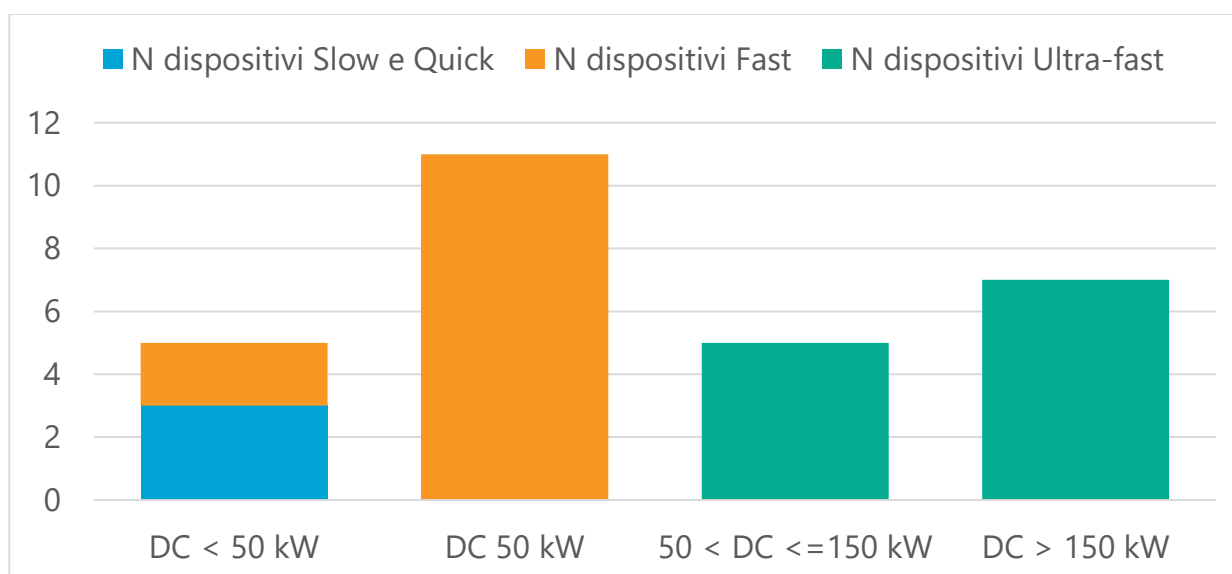


Figura 2.2 – Ripartizione tra valori/intervalli di potenza (e per segmento) dei 28 dispositivi in corrente continua (DC) censiti

2.3 Funzionalità di flessibilità (V1G e V2G)

Le funzionalità di flessibilità o *Vehicle-to-Grid* (V-to-G), definite in modo dettagliato nel piccolo Glossario iniziale, rappresentano - in sintesi - la capacità del dispositivo di ricarica di operare in modo flessibile, cioè variando dinamicamente intensità e direzione del flusso di potenza scambiato col veicolo.

Per poter attivare tali funzionalità è indispensabile che il dispositivo disponga della capacità di modulare la corrente durante una sessione di ricarica; essa rappresenta un pre-requisito essenziale non solo per erogare servizi V1G o V2G alla rete, ma anche per poter cogliere importanti opportunità di ottimizzazione locale del processo di ricarica: la potenza di ricarica può, infatti, essere modulata in funzione della potenza residua disponibile al POD, considerando sia i consumi degli altri apparecchi connessi al medesimo circuito elettrico sia l’eventuale produzione elettrica locale in modo tale, ad esempio, da evitare l’intervento dell’eventuale limitatore di potenza o da massimizzare l’autoconsumo da fonti rinnovabili (c.d. funzionalità di “*power management*”).

I dati mostrati in Tabella 2.2 evidenziano come **tale capacità sia presente in due su tre dei dispositivi Slow e Quick** (segmenti dominati dalla corrente alternata), mentre la sua diffusione è più bassa (raggiungendo a stento la metà dei modelli) nei segmenti *Fast* e *Ultra-Fast*, meno popolati e dominati dalle tecnologie in corrente continua.

Tabella 2.2 – Quota percentuale di dispositivi dotati della capacità di modulare la corrente [\(V1G\)](#) durante una sessione di ricarica, ripartiti per segmento e tipologia di alimentazione

Tipologia \ Segmento	Slow	Quick	Fast	Ultra-Fast	Totale
AC	64%	70%	0%		64%
DC+AC	100%	100%	55%	71%	65%
DC		100%	50%	20%	38%
Totale	64%	70%	35%	50%	64%

Nota: le percentuali sono calcolate con riferimento alle numerosità totali per ogni segmento/tipologia indicate nella precedente Tabella 2.1

Si può dunque dedurre come l'abilitazione all'**erogazione di servizi V1G sia appannaggio specifico (anche se non esclusivo) dei dispositivi in corrente alternata (AC) dei segmenti Slow e Quick**. Non si tratta naturalmente di un caso: i dispositivi dei segmenti *Slow* e *Quick* sono, infatti, quelli a cui i veicoli rimangono connessi per periodi più lunghi e che, dunque, con maggiore probabilità possono offrire alla rete elettrica servizi utili e valorizzabili tramite aggregazione a unità virtuali (UVAM) che partecipano al mercato dei servizi di dispacciamento.

Relativa agli stessi segmenti di mercato (*Slow* e *Quick*) ma con una numerosità drasticamente più ridotta è l'offerta di dispositivi dotati della **capacità di gestire flussi di corrente bidirezionali (V2G o V2H), esclusiva dei modelli in corrente continua (DC) e presente in solo 2 dei 28 dispositivi censiti** (Tabella 2.3).

Tabella 2.3 – Numero di dispositivi abilitati a erogare servizi basati su flussi bidirezionali (V2G), suddivisi per segmento di mercato e per tipologia di ricarica

Tipologia \ Segmento	Slow	Quick	Fast	Ultra-Fast	TOTALE
AC					
DC+AC	1				1
DC		1			1
TOTALE	1	1			2

Le probabili ragioni alla base di tale sostanziale indisponibilità di prodotti in grado di gestire flussi energetici bidirezionali sono da ricercare in tre principali direzioni:

- il ridottissimo numero di modelli di veicoli che abilitano la propria batteria ad iniettare energia nella rete;
- lo sviluppo ancora incompleto della normativa tecnica internazionale inerente il V2G, soprattutto nel caso di connessioni in corrente continua con standard CCS (cfr Box 2.2);
- il costo ancora molto elevato della componentistica necessaria per realizzare dispositivi di ricarica bidirezionali.

Per esemplificare tali ostacoli può essere utile menzionare le caratteristiche essenziali della campagna di sperimentazione del V2G su larga scala avviata nel 2020 in Inghilterra e denominata "Electric Nation"²: la possibilità di aderire, ottenendo l'installazione in casa di una *wallbox* bidirezionale, del valore dichiarato di circa 5.500 sterline (cinque-sei volte superiore al prezzo di un'analogia *wallbox* monodirezionale), è stata offerta a circa un centinaio di famiglie residenti nella zona centrale del paese, purché disponessero di un veicolo Nissan (con batteria di capacità almeno pari a 30 kWh).

Sulla base delle analisi e ricerche fin qui compiute nel Regno Unito³ (mercato dove sono attivi due costruttori di *wallbox* bidirezionali⁴), ulteriori fattori che rallentano la diffusione di questo tipo di tecnologia consisterebbero nella difficoltà di quantificarne gli effettivi benefici per il sistema elettrico e, dunque, nella definizione di un adeguato modello di remunerazione di chi investisse in questo tipo di infrastrutture.

Box 2.2 – La normativa tecnica di riferimento per il V2G

Le applicazioni di V2G sviluppate finora hanno riguardato solamente sistemi di ricarica in corrente continua (DC) basati quasi solo su connessioni di tipo Chademo ([1]), il primo standard di connessione per ricarica veloce, introdotto in Giappone circa dieci anni fa.

Poche e assolutamente sperimentali risultano invece, ad oggi, le iniziative di V2G basate su connessioni di tipo CCS, che dal 2013 rappresenta in Europa lo standard ufficiale per le ricariche rapide; tale ritardo è senz'altro legato anche al mancato sviluppo della indispensabile normativa tecnica di riferimento, prima tra tutte la ISO 15118-20, la cui pubblicazione è ora prevista entro la fine del 2021 ([2]).

Questo costituirà in ogni caso solo il primo tassello di un lungo percorso che, secondo molti osservatori ([3],[4],[5]), non potrà essere completato prima del 2025, anche in considerazione degli incompressibili tempi necessari per la progettazione e messa su strada di veicoli basati sui nuovi standard. L'organizzazione CharIN e.V., incaricata dello sviluppo dello standard CCS, ha definito 4 livelli con cui può avvenire l'integrazione tra punti di ricarica CCS e la rete elettrica ([6]): al V2H corrisponde il livello 3, mentre al V2G il livello 4, il più avanzato; secondo CharIN il raggiungimento del livello 3 sarebbe prossimo, mentre il livello 4 non potrà essere completato prima dell'anno 2025.

È, ad esempio, stata recentemente approvata da IEC una proposta di norma internazionale, presentata dal comitato tecnico CT69 del CEI, ed è stato affidato ad una guida italiana lo sviluppo della nuova norma IEC 63382 ED1, recante "*Management of Distributed Energy Storage Systems based on Electrically Chargeable Vehicles (ECV-DESS) - Part 1: Definitions, Requirements and Use Cases - Part 2: Data models Protocols, Messages - Part 3: Conformance tests*", il cui completamento è previsto per la fine del 2024 ([7]).

Riferimenti per approfondire:

- [1] <https://www.chademo.com/technology/v2x/>
- [2] <https://v2g-clarity.com/blog/new-features-and-timeline-for-iso15118-20/>
- [3] <https://www.v2g-hub.com/faq>
- [4] <https://electricnation.org.uk/2020/09/02/the-future-of-vehicle-to-grid-ev-charging/>
- [5] <https://thedriven.io/2020/07/21/the-road-to-bidirectional-ccs-electric-car-charging/>
- [6] https://www.charinev.org/fileadmin/Downloads/Papers_and_Regulations/CharIN_Levels_Grid_Integration_v5.2.pdf
- [7] https://www.iec.ch/dyn/www/f?p=103:38:1728508040861::::FSP_ORG_ID,FSP_APEX_PAGE,FSP_PROJECT_ID:1255,20,104915

² Cfr. <https://electricnation.org.uk/about/the-project/>

³ https://www.interregeurope.eu/fileadmin/user_upload/tx_tevprojects/library/file_1565611250.pdf

⁴ Contattate senza successo nell'ambito della presente ricognizione.

2.4 Funzionalità “smart”

Con il termine “smart” ci si intende riferire alla capacità di un dispositivo di ricarica di operare sulla base di segnali esterni, cioè provenienti da una connessione ulteriore rispetto a quella con il veicolo. Tali segnali esterni possono avere origine remota (es. comandi provenienti da un soggetto aggregatore o dal gestore di rete).

Tra le funzionalità elementari ritenute importanti perché un dispositivo di ricarica possa essere considerato “smart” rientrano dunque le seguenti:

- a. misurare l’energia scambiata col veicolo e trasmettere il dato rilevato ad un soggetto esterno;
- b. attuare comandi impartiti da un soggetto esterno, al fine di modulare la corrente durante una sessione di ricarica (cfr. paragrafo precedente).

In Italia questo tipo di capacità costituisce requisito minimo per l’accesso sia alla sperimentazione avviata da ARERA con delibera 541/2020/R/eel⁵, così come in altri paesi europei consente l’accesso ad alcuni programmi di finanziamento per l’installazione di sistemi di ricarica (cfr. Box 2.3).

Box 2.3 – Riferimenti internazionali relativi alle funzioni smart

In alcuni Paesi europei sono stati negli ultimi anni introdotti incentivi economici rivolti ai consumatori e/o alle imprese che vogliono investire nell’installazione di sistemi di ricarica.

Nel caso di UK e Germania, tra le condizioni minime necessarie per accedere a tali incentivi, è stato inserito anche l’obbligo per il sistema di ricarica di essere nativamente abilitato a funzioni “smart”. Non esistendo una vera e propria certificazione relativa a questo aspetto, in entrambi i paesi è stato predisposto un elenco di tutti i modelli che sono considerati ammissibili al programma di incentivazione.

Nel Regno Unito

Per aderire al programma di incentivazione per usi domestici “*Electric Vehicle Homecharge Scheme*” è richiesto il rispetto dei seguenti “*Smart requirements*” ([1]):

- *The chargepoint must be able to receive and process information provided.*
- *The chargepoint must be able to react to information received, by adjusting the rate of charging or discharging.*
- *The chargepoint must be able to monitor and record energy consumption and be able to transmit this.*
- *Data communication protocol: The chargepoint must be able to be accessed remotely, through a data communication protocol and communication technology, by utilising the Open Charge Point Protocol (OCPP) version 1.6 (or above), or equivalent.*

Per poter accedere al programma di incentivazione, oltre a dover ricorrere ad un installatore autorizzato e disporre di un veicolo elettrico ammesso, bisogna anche verificare che il sistema di ricarica rientri nell’elenco dei modelli ammessi ([2]).

In Germania

Dal 24 novembre 2020 il Governo Federale mette a disposizione un incentivo di 900 € per ciascun punto di ricarica installato in luoghi non accessibili al pubblico in ambito residenziale: “*Ladestationen für Elektroautos – Wohngebäude*” ([3]).

Anche in questo caso è predisposto e costantemente aggiornato un lungo elenco di modelli ammessi, che devono rispettare almeno due requisiti: una potenza erogabile di almeno 11 kW e la disponibilità di “controlli

⁵ Articolo 4, comma 1, deliberazione 15 dicembre 2020, 541/2020/R/eel - <https://www.arera.it/it/docs/20/541-20.htm>

intelligenti”, cioè in grado di comunicare con altri componenti della rete elettrica, ad esempio per ridurre o posticipare il prelievo di potenza.

Si osserva per inciso che un’ulteriore condizione necessaria all’erogazione del contributo economico è che la stazione di ricarica sia alimentata unicamente da energia prodotta da fonti rinnovabili (o tramite connessione diretta ad un impianto fotovoltaico locale oppure tramite idonee certificazioni rilasciate dal proprio fornitore di energia).

Riferimenti per approfondire:

- [1] <https://www.gov.uk/government/publications/electric-vehicle-homecharge-scheme-minimum-technical-specification/electric-vehicle-homecharge-scheme-minimum-technical-specification#smart-requirements>
- [2] <https://www.gov.uk/government/publications/electric-vehicle-homecharge-scheme-approved-chargepoint-model-list>
- [3] [https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/F%C3%B6rderprodukte/Ladestationen-f%C3%BCr-Elektroautos-Wohngeb%C3%A4ude-\(440\)/](https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Privatpersonen/Bestehende-Immobilie/F%C3%B6rderprodukte/Ladestationen-f%C3%BCr-Elektroautos-Wohngeb%C3%A4ude-(440)/)

La connessione a “servizi *cloud*” è indispensabile per molti sistemi di ricarica installati in luoghi accessibili al pubblico, perché è attraverso tale connessione che è possibile effettuare l’autenticazione degli utenti, concedere l’autorizzazione alla ricarica e registrare i dati utili alla fatturazione.

In prospettiva, tenendo in considerazione sia la già citata sperimentazione ARERA sia il decreto 30 gennaio 2020 sul “*Vehicle-to-grid*”⁶, le funzionalità *smart* diventeranno indispensabili anche per i sistemi di ricarica non accessibili al pubblico; la capacità di connessione al *cloud* abilita, infatti, la possibilità di aggregare anche i sistemi di ricarica “privati” per fornire servizi di flessibilità alla rete elettrica.

In base alle dichiarazioni fornite dai costruttori nell’ambito della ricognizione oggetto del presente rapporto, **solo poco più di un terzo dei dispositivi censiti risulta possedere tutte le caratteristiche *smart*** sopra descritte (cfr. Tabella 2.4): i segmenti *Slow* e *Quick* possono dunque contare su 34 modelli ciascuno; percentuali poco più alte si evidenziano nel segmento *Ultra-Fast* con 5 dispositivi abilitati a tali funzionalità su 12 (42%).

Tabella 2.4 – Quota percentuale di dispositivi dotati di funzionalità “*smart*”, ripartiti per segmento e tipologia di alimentazione

Tipologia \ Segmento	Slow	Quick	Fast	Ultra-Fast	Totale
AC	36%	34%	29%		35%
DC+AC	0%	100%	36%	14%	30%
DC		0%	50%	80%	63%
Totale	36%	35%	35%	42%	36%

Nota: le percentuali sono calcolate con riferimento alle numerosità totali per ogni segmento/tipologia indicate nella precedente Tabella 2.1

Si tratta di percentuali solo apparentemente ridotte perché, in effetti, è da considerare che:

⁶ <https://www.mise.gov.it/index.php/it/normativa/decreti-ministeriali/2041750-decreto-ministeriale-30-gennaio-2020-vehicle-to-grid-criteri-e-modalita-per-favorire-l-integrazione-tra-veicoli-elettrici-e-rete-elettrica>

- anche se solo il 36% dei 225 dispositivi censiti dispone di funzionalità *smart* complete, quasi il doppio ne possiede almeno una: il 60% (133 dispositivi) è in grado di trasmettere i dati di misura, 55% (123) consente la programmazione da remoto, il 46% (104) offre la possibilità di accesso da parte di soggetti terzi;
- molto rapida e continua è l'evoluzione tecnologica di questi prodotti: alcuni dei principali costruttori partecipanti alla ricognizione hanno, infatti, recentemente dichiarato di avere già aggiornato i propri cataloghi rispetto a quelli comunicati nel corso della presente raccolta dati, inserendo anche nuovi prodotti *smart*;
- un'attenta lettura dei dati suggerisce che l'aggiunta delle nuove funzionalità potrebbe forse arrivare anche solo grazie ad un futuro aggiornamento del *firmware* dei prodotti già a catalogo; si osserva, infatti, che per il 10% dei dispositivi (22, distribuiti in tutti i segmenti), malgrado la dichiarata totale assenza di funzioni *smart*, i costruttori dichiarino la capacità di gestire il protocollo OCPP; i dispositivi potrebbero dunque forse essere già pronti dal punto di vista hardware e necessitare solo di un *software update*.

Per comprendere meglio il significato di quanto sopra esposto in merito al protocollo OCPP, è utile considerare che l'attivazione delle funzioni *smart* richiede necessariamente anche la scelta di un protocollo di comunicazione: attualmente, per la gestione dei propri sistemi di ricarica in luoghi accessibili al pubblico, tutti i CPO⁷ utilizzano il protocollo internazionale aperto OCPP, che viene quindi integrato nella componentistica hardware e software della maggior parte dei dispositivi. Possono, invece, risultarne sprovvisti alcuni dispositivi tipicamente utilizzati per ricariche private, perché progettati senza prendere in considerazione la necessità di autenticare o controllare da remoto; in questi casi, tuttavia, l'abilitazione alla comunicazione OCPP potrebbe avvenire anche attraverso il collegamento fisico ad un dispositivo esterno (venduto separatamente), tipicamente sfruttando l'interfaccia seriale EIA-TIA 485: questa permette ai sistemi di ricarica di dialogare con un *server* esterno che può implementare l'OCPP o un'altra connessione verso il *cloud*. È dunque interessante osservare come **solo il 10% di tutti i dispositivi censiti non disponga né di funzionalità OCPP integrate né di porta EIA-TIA 485**.

È in ogni caso in questa sede importante rilevare come nei prossimi anni le scelte dei costruttori relativamente alle tecnologie di comunicazione potrebbero cambiare in modo rilevante, sulla base degli sviluppi attesi nell'ambito dell'attività di normazione tecnica nazionale e internazionale. In parallelo con l'attività della *Open Charging Alliance*, in ambito IEC (*International Electrotechnical Commission*) è stato avviato lo sviluppo della **norma IEC 63110** dedicata alla definizione di un protocollo standard internazionale che sovrintenda alle comunicazioni inerenti le attività di carica e scarica dei veicoli elettrici; sulla base delle discussioni svolte finora, è possibile che nei prossimi anni OCPP venga superato, al fine di garantire una maggiore sicurezza e scalabilità delle architetture informatiche necessarie per gestire reti di ricarica sempre più estese.

Inoltre, a livello nazionale, a settembre 2020 ARERA ha affidato al Comitato Elettrotecnico Italiano (CEI) l'incarico di individuare, perseguendo principi di semplicità ed economicità, le specifiche tecniche minime che i dispositivi ed i misuratori installati presso il punto di

⁷ Eccetto rare eccezioni (ormai in via di sparizione) legate a CPO che nei primi anni di sviluppo delle mobilità elettrica avevano sviluppato un sistema proprietario per la gestione delle colonnine di propria fabbricazione.

connessione relativo a infrastrutture di ricarica devono possedere ai fini della partecipazione al Mercato per il Servizio di Dispacciamento; in attuazione di tale incarico il Comitato Tecnico 316 del CEI ha sviluppato una bozza dell' "**Allegato X**" alla norma **CEI 0-21**, dedicato alla definizione dei requisiti tecnici del Controllore di Infrastrutture di Ricarica (CIR), che si prevede potrà essere sottoposto a inchiesta pubblica dopo che, in particolare, saranno stati conclusi gli approfondimenti in corso relativi al protocollo di comunicazione da adottare tra CIR e soggetti esterni (es. aggregatori).

2.5 Caratteristiche fisiche dei dispositivi

La caratteristica più evidente dei dispositivi di ricarica riguarda il "**fattore di forma**": i segmenti *Slow* e *Quick* sono dominati all'80% da "*wallbox*", cioè da dispositivi di forma compatta e peso contenuto (fino a un massimo di 35 kg), che possono essere installati a parete e dunque, quasi sempre, senza la necessità di un supporto poggiato a terra; nei segmenti *Fast* e *Ultra-Fast*, invece, tale fattispecie è quasi del tutto assente e tutti i dispositivi sono a "colonnina". Indipendentemente dalla forma, ciascun dispositivo può mettere a disposizione, tipicamente, 1 o 2 punti di ricarica.

L'integrazione di un **display** sul dispositivo può risultare un fattore importante per facilitare la comunicazione all'utilizzatore di dati relativi alla ricarica del veicolo (tempo, potenza istantanea, energia ricaricata), nonché di informazioni commerciali e contrattuali (autenticazione del cliente, dati relativi ai pagamenti e alla fatturazione) nel caso di ricarica accessibile al pubblico⁸. Ciononostante, solo **la metà dei modelli censiti risulta esserne provvista** e alcuni costruttori hanno dichiarato di evitarlo volutamente in quanto, a loro avviso, costituisce il componente meno durevole di tutto il dispositivo. La seguente Tabella 2.5 mostra come tale rapporto 1:2 sia caratteristico in particolare dei segmenti *Slow* e *Quick* mentre nei segmenti *Fast* e *Ultra-Fast* un display sia sempre presente e, nel 40-50% dei casi, sia di grandi dimensioni⁹. Un display grande è certamente più gradevole di un display piccolo, ma anche più costoso e, in genere, caratterizzato da maggiori consumi in *stand-by* (si veda paragrafo successivo).

Risulta anche interessante osservare come esistano alcuni modelli nei quali viene integrato un monitor di dimensioni molto più importanti (ad esempio tra 46 e 55 pollici) che, tuttavia, non è inteso svolgere alcuna funzione legata alla ricarica quanto piuttosto ad offrire opportunità commerciali. Nei mercati internazionali sono già apparsi operatori di ricarica in grado di offrire il servizio a prezzi bassi o gratuitamente grazie agli introiti pubblicitari legati proprio all'utilizzo del monitor di grandi dimensioni¹⁰.

⁸ L'articolo 4, comma 8, del D.Lgs. 257/16 prevede espressamente che ogni singolo punto di ricarica "sia dotato di un contabilizzatore azzerabile con il quale l'operatore possa rendere visibili agli utilizzatori di veicoli elettrici le informazioni relative ad ogni singolo servizio di ricarica erogato" (<https://www.gazzettaufficiale.it/eli/id/2017/01/13/17G00005/sg>).

⁹ Nella presente ricognizione sono stati definiti "piccoli" o "grandi" display di dimensioni rispettivamente inferiori o superiori ai 7 pollici.

¹⁰ cfr. <https://voltagecharging.com/>

Tabella 2.5 – Quota percentuale di dispositivi dotati di display, ripartiti per segmento

Segmento	Slow	Quick	Fast	Ultra-Fast	Totale
dotati di DISPLAY *	45%	50%	95%	100%	55%
di cui "large" ⁹	12%	10%	47%	42%	20%

* le percentuali di questa riga sono calcolate con riferimento alle numerosità totali per ogni segmento indicate nella precedente Tabella 2.1

La presenza di un lettore **RFID**, eventualmente anche abilitato per i pagamenti *contactless* e via APP (**NFC**), abilita molte funzionalità utili per l'autenticazione e per la misura della ricarica, funzioni quasi indispensabili per sistemi installati sia in luoghi accessibili al pubblico sia in alcuni scenari di *sub-metering* condominiale. Tali funzionalità risultano, invece, del tutto superflue in situazioni di ricarica individuale non accessibile al pubblico (ad esempio per applicazioni domestiche o in box pertinenziali), dove non si rendono necessari né meccanismi di autenticazione elettronica¹¹ né tantomeno di ripartizione dei consumi. In ogni caso **più di due terzi del campione censito ha una di queste tecnologie abilitata**; la Tabella 2.6 evidenzia come, in ogni caso, tali tecnologie siano presenti in tutti i dispositivi *Fast* e *Ultra-Fast* e come l'integrazione di NFC sia ancora poco diffusa.

Tabella 2.6 – Quota percentuale di dispositivi dotati di sistemi di autenticazione/pagamento, basati su RFID/NFC, ripartiti per segmento

Segmento	Slow	Quick	Fast	Ultra-Fast	Totale
dotati di RFID *	64%	71%	95%	100%	72%
di cui con NFC	10%	7%	21%	0%	9%

* le percentuali di questa riga sono calcolate con riferimento alle numerosità totali per ogni segmento indicate nella precedente Tabella 2.1

¹¹ Alcuni dispositivi offrono la possibilità di limitare l'accesso tramite una semplice chiave.

2.6 Rilevanza dei consumi in *stand-by*

I consumi in *stand-by*, cioè i prelievi di energia registrati anche quando non è in corso la ricarica di alcun veicolo, sono un parametro importante per valutare la sostenibilità energetica e ambientale di un dispositivo, soprattutto in uno scenario che vedrà centinaia di migliaia di sistemi di ricarica pubblici ed a tendere milioni di sistemi di ricarica privati.

Si deve innanzitutto purtroppo rilevare come non tutti i costruttori abbiano fornito questo dato, che risulta disponibile solo per il 75% dei dispositivi censiti (169 su 225). Sulla base dei dati raccolti, sono state definite sette classi di consumo in *stand-by* e la Figura 2.3 mostra come i 169 dispositivi siano distribuiti al loro interno. Si può osservare come circa 1 dispositivo su 3 consumi tra 20 e 30 W e l'80% dei dispositivi non consumi più di 30 W; solo 1 dispositivo su 5 risulta avere consumi trascurabili (<5 W).

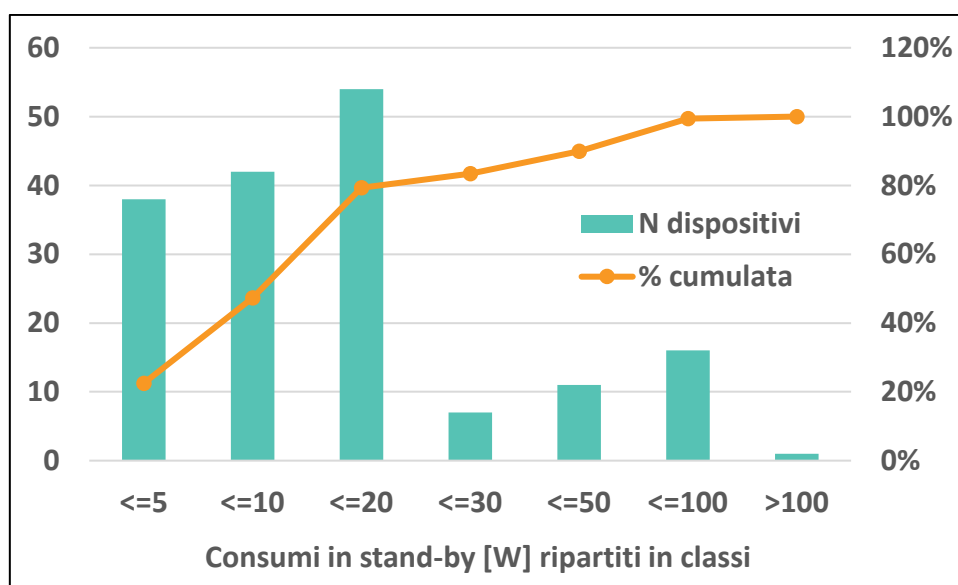


Figura 2.3 – Numero di dispositivi ricadenti in ciascuna classe di consumo in *stand-by* e percentuale cumulata di dispositivi al crescere dei consumi

Risulta inoltre interessante studiare come questi consumi siano distribuiti tra segmenti e le tipologie di dispositivi.

I dati della Tabella 2.7 mostrano chiaramente come i sistemi in DC risultino avere livelli di consumo nettamente superiori a quelli in AC e, di conseguenza, come **in *stand-by* i dispositivi Fast e Ultra-Fast consumino in media 5 volte di più dei dispositivi Slow e Quick** (60 W contro 12 W).

Tabella 2.7 – Valori medi di consumo in *stand-by* [W] suddivisi per segmento di mercato e per tipologia di ricarica

Tipologia \ Segmento	Slow	Quick	Fast	Ultra-Fast	Totale
AC	11,3	12,1	54,0		12,6
DC+AC		20,0	59,6	27,7	47,2
DC		45,0	100,0	97,0	88,8
Totale	11,3	12,6	61,3	58,5	18,5

Se si considera che a ogni W di prelievo in stand-by corrisponde un consumo energetico annuo pari a 8,76 kWh, si può facilmente stimare come l'installazione di 10.000 dispositivi di ricarica *Slow* o *Quick* comporterebbe oggi il superamento di 1 GWh di consumo annuo in *stand-by*, mentre altrettanti dispositivi di tipo *Fast* o *Ultra-Fast* arriverebbero a consumare 5,25 GWh/anno.

Di conseguenza, coerentemente con gli scenari di diffusione dei veicoli elettrici presentati nel PNIEC, laddove si sviluppasse una rete di ricarica privata-pubblica costituita da almeno 3 milioni di dispositivi di tipo *Slow* o *Quick* e circa 10.000 di tipo *Fast* e *Ultra-Fast*, i consumi di *stand-by* potrebbero arrivare a pesare – senza l'avvento di nuove tecnologie ad alta efficienza – circa 300-350 GWh/anno, rappresentando dunque **al 2030 oltre il 3% del fabbisogno di energia stimato per alimentare i 6 milioni di veicoli circolanti**.

Più in generale, la rilevanza dei consumi di *stand-by* appare evidente soprattutto nei punti di ricarica poco utilizzati, perché posizionati in luoghi accessibili al pubblico poco frequentati; se si considera, ad esempio, dispositivi di ricarica *Quick* o *Fast* con tassi di utilizzo non superiori al 2% (molto comuni in questa fase di sviluppo) possono consumare in *stand-by*, rispettivamente, più del 3% o del 6% dell'energia complessivamente erogata ai veicoli su base annua.

3 ANALISI DEI PREZZI DI ACQUISTO

Come già accennato nel primo capitolo, l'analisi relativa ai prezzi di acquisto dei dispositivi di ricarica risulta particolarmente complessa, soprattutto in ragione della grande varietà di prodotti presenti nei cataloghi e dei diversificati approcci commerciali adottati dalle 18 aziende che hanno fornito informazioni relative ai prezzi di listino. Inoltre, le modalità di raccolta dati utilizzate per la presente ricognizione non consentono di valutare di quale entità possano essere le **economie di scala** conseguibili dai clienti che ordinassero più di un esemplare del medesimo modello di dispositivo; tale aspetto è senz'altro particolarmente significativo nei segmenti *Quick* e *Fast*, dove rientra la maggior parte dei dispositivi utilizzati da molti *charging point operators* per la costruzione di reti di ricarica in luoghi accessibili al pubblico; al contrario, il segmento *Slow* si può ritenere quello più "consumer", cioè dominato da vendite B2C di singoli dispositivi, e il segmento *Ultra-Fast* conta ancora un numero limitato di installazioni.

Un'osservazione attenta dei dati raccolti suggerisce come aziende più piccole, sul mercato da meno anni e con un'offerta di prodotti più limitata, praticino prezzi mediamente inferiori rispetto a quelli di aziende più mature e strutturate, ma non è facile valutare se tale maggiore economicità sia proporzionale ad una maggiore efficienza aziendale o se, al contrario, possa implicare rischi per l'acquirente, legati ad una peggiore qualità costruttiva dei prodotti o a servizi post-vendita meno sviluppati.

Integrando i dati raccolti tramite questa ricognizione con ulteriori informazioni ricavabili dalla consultazione di siti internet specializzati (si veda il Box 3.1), è possibile dedurre altre considerazioni relative alle dinamiche di formazione dei prezzi.

Piuttosto semplice risulta, ad esempio, stimare quale possa essere l'influenza sul prezzo finale di acquisto giocata dalla **lunghezza della catena distributiva**: per alcune aziende è stato possibile confrontare i prezzi di listino dichiarati con i prezzi di vendita su canali di *e-commerce*, riscontrando percentuali di sconto variabili tra un minimo del 20% e un massimo del 70%: tale fenomeno riguarda in particolare il segmento con maggiore competizione, quello delle *wallbox* per uso tipicamente domestico, che possono essere acquistate online anche per soli 400-600 € + IVA.

Un ultimo fenomeno che può influenzare in modo importante i prezzi finali di acquisto da parte dei consumatori (e quindi tipico soprattutto del segmento *Slow*) riguarda il diffuso "**rebranding**", cioè l'attività di rivendita con proprio marchio di prodotti costruiti da altri (svolta ad esempio da alcune *utilities*).

Per tutti questi motivi, le analisi presentate nel seguito potranno fornire solo indicazioni qualitative (fasce di prezzo) o informazioni più precise solo in merito ai differenziali di prezzo legati ad alcune particolari caratteristiche e funzionalità.

È infine importante sottolineare come i prezzi indicati non tengano in alcun modo conto degli effetti legati alle normative che hanno introdotto **agevolazioni fiscali** quale la detrazione del 50% o del 110%.

Box 3.1 – Fonti informative consultate per valutare i prezzi di mercato

Si riporta di seguito un elenco di siti internet (la maggior parte dei quali sono stati consultati nel mese di ottobre 2020), dai quali è possibile ricavare esplicite indicazioni di prezzo dei prodotti e spesso anche procedere all'acquisto online. Si ritiene tale elenco possa costituire un campione significativo degli interlocutori ai quali si possono facilmente rivolgere consumatori o PMI per compiere le proprie scelte d'acquisto.

Negozi online multimarca:

- <https://aec.energy/chargers/>
- <https://chargingshop.eu/>
- <https://www.amazon.it/Attrezzature-per-ricarica-dei-veicoli-elettrici/b?ie=UTF8&node=20847651031>
- <https://www.carplug.com/en/>
- <https://www.e-station.store/>

Offerte proposte da alcune *utilities* o aziende specializzate in mobilità:

- <https://casa.a2aenergia.eu/emoving>
- <https://dufercoenergia.com/e-mobility/wall-box/>
- <https://enigaseluce.com/mobilita-elettrica/stazione-ricarica-wallbox-residenziale>
- <https://heracomm.gruppohera.it/casa/mobilita-sostenibile/ricarica-privata-wall-box-1>
- <https://www.edisonenergia.it/edison/casa/servizi/edison-plug-and-go>
- <https://www.enelx.com/it/it/mobilita-elettrica/prodotti>
- <https://www.enostra.it/servizi-energetici-2/wallbox-ricarica-elettrica/>
- <https://www.irenlucegas.it/stazioni-di-ricarica>
- <https://www.neogy.it/per-privati/wallbox.html>

Altri:

- <https://charging-energy.elli.eco/it-it/IDcharger>
- <https://www.dazetechnology.com/it/prodotti-per-ricarica-auto-elettrica/>
- <https://shop.lascosaelettrica.com/>
- <https://silla.industries/shop/>
- <http://www.flexienergy.it/categoria-prodotto/mobilita-elettrica/>
- https://wallbox.com/it_it/
- <https://www.drive.eu/drive-charge-prodotti/>
- <https://www.nowomobility.it/negozio/>

NB: l'inclusione di un sito in questo elenco non comporta alcun giudizio di valore espresso da ARERA.

3.1 Dispositivi per ricarica lenta/Slow (fino a 7,4 kW)

Utilizzando congiuntamente i dati di prezzo raccolti tramite la ricognizione e dati pubblici ricavabili dai siti indicati nel Box 3.1, è possibile tentare di stimare la spesa media per l'installazione di questa categoria di dispositivi (e degli accessori), che rappresenta quella di maggior interesse per installazioni in ambito domestico o di micro-business.

In termini molto generali, la spesa media per acquisto e installazione domestica di una *wallbox* in grado di erogare non più di 7,4 kW è **stimabile tra un minimo di 900 € e un massimo di 1.500 €, con un valore medio approssimativo di 1.200 € IVA incl.** Naturalmente esistono anche soluzioni molto *low-cost* che costano solo 700 €, così come soluzioni “top di gamma” da 1.700 € e più, ma la fascia media risulta centrata intorno ai 1.200 €. Cercando di scomporre questo valore medio complessivo nelle sue componenti principali, si può approssimativamente definire questi “sotto-costi”:

- 400-600 € è il prezzo base per una *wallbox* da 3,7 kW (monopresa 16A T1), dove il range di prezzo è legato soprattutto all’eventuale inclusione del cavo di ricarica, tipicamente da 5 m (acquistabile anche separatamente e dal prezzo tipico di 200 €);
- +5/10% per passare ad una *wallbox* da 7,4 kW (monopresa 32A T2);
- +15/20% (90-100 €) per passare da sistema monofase a trifase;
- +15/20% (70-120 €) per rendere disponibile la connettività web (con dispositivo interno o esterno) solo per misurare prelievi o anche per controllare da remoto;
- +25/30% (100-200 €) per sistema automatico di gestione locale dei carichi (più costoso sul trifase che sul monofase);
- +30/50% (circa 200 €) per inserimento di RFID;
- circa 300 € per i lavori di installazione; si tratta di un valore tipico ma naturalmente solo indicativo, poiché le condizioni di installazione possono risultare davvero molto diversificate, in funzione della vetustà dell’impianto elettrico, delle necessità di adeguamento o di progettazione, anche a fini di prevenzione incendi.

Pare inoltre particolarmente interessante indicare quali possano essere i prezzi più bassi¹² oggi disponibili sul mercato per acquistare dispositivi in grado di offrire alcuni servizi la cui importanza è stata sottolineata nel precedente capitolo:

- modulazione automatica della potenza in funzione degli altri carichi e/o della generazione elettrica locale (cfr. par. 2.3): 750 €;
- funzioni “smart” per offrire servizi V1G (cfr. par. 2.4): 750 €;
- funzioni bidirezionali V2G (cfr. par. 2.3): ~5.500 €; si tratta in effetti di un prezzo teorico, poiché al momento sul mercato italiano risulterebbe disponibile un unico prodotto, presente a catalogo ma non ancora acquistabile (il prezzo riportato deriva, quindi, da indicazioni di stampa e risulta molto simile a quello noto per analoghi prodotti nel mercato UK).

Un ultimo fattore merita di essere menzionato nell’ambito di questa analisi dei sistemi di ricarica lenti: il ruolo che hanno iniziato a svolgere e che senz’altro svolgeranno sempre più le **case automobilistiche**; sempre più diffuse, infatti, stanno diventando le offerte combinate per acquisto auto e *wallbox*, nell’ambito delle quali il dispositivo di ricarica viene “regalato” o comunque venduto a prezzi fortemente scontati rispetto a quelli di mercato.

¹² Riferiti a *wallbox* monofase e senza accessori (ad es. cavi), al netto delle spese per installazione.

3.2 Dispositivi per ricarica accelerata/*Quick* (fino a 22 kW)

I prodotti base di questo segmento (monopresa, con potenza di 11 kW e senza alcun meccanismo di autenticazione, né connessione internet) possono avere prezzi di poco superiori a quelli del segmento precedente, cioè compresi tra 700 e 1.300 € + IVA.

Per una colonnina con 2 punti di ricarica, ciascuno da 22 kW, i prezzi tipici (reali al pubblico) possono invece variare nell'intervallo compreso tra 2.000 e 4.000 € + IVA; a parità di potenza è tuttavia anche possibile trovare offerte per prodotti con funzionalità base e prezzi ridotti fino a 800-1.000 €+IVA.

I dispositivi più semplici e meno costosi sono quelli tipicamente utilizzabili per ricariche gratuite ad accesso libero e che, quindi, non necessitano né di autenticazione (fisica o elettronica) né di connessione internet per gestire i pagamenti. La fascia di prezzo più alta (tra 3.000 e 4.000 € + IVA) corrisponde, invece, a dispositivi completi di tutte le funzionalità, quali RFID e connessioni internet tramite LAN, tramite Wifi o con SIM a bordo del dispositivo..

Per quanto riguarda la disponibilità di funzionalità avanzate, è interessante evidenziare l'esistenza anche in questo segmento di prodotti economici ma tecnologicamente avanzati: tra i prodotti censiti nell'ambito della ricognizione rientra, infatti, anche una *wallbox* dotata di un'unica presa da 22 kW e venduta a soli 900 € + IVA, ma perfettamente in grado di erogare servizi V1G, in quanto capace di connettersi a internet e di modulare la potenza di ricarica (oltre che di RFID e di consumo in *stand-by* inferiori a 5 W).

Menzione particolare merita, infine, l'unico prodotto di questo segmento abilitato ad erogare funzioni di tipo V2G, caratterizzato da una potenza di 15 kW erogata in DC, il cui prezzo di listino dichiarato dal costruttore risulta circa 3-4 volte superiore a quello di un dispositivo con analoghe caratteristiche di potenza (ma di tipo AC monodirezionale).

3.3 Dispositivi per ricarica veloce/*Fast* (fino a 50 kW)

In questo segmento di mercato, come illustrato nel Capitolo 2, coesistono prodotti in corrente continua (DC), prodotti in corrente alternata (AC) e prodotti bivalenti (DC+AC) e l'analisi dei prezzi non può prescindere da tale distinzione.

Ad esempio, con riferimento a prodotti in AC, nei listini dei costruttori si possono trovare colonnine monopresa da 44 kW con prezzi variabili tra 7.000 € e 9.000 € + IVA.

Con riferimento, invece, a prodotti in DC:

- per il dispositivo più tipico di questo segmento, cioè la colonnina da 50 kW, i prezzi di listino variano tra 22.000 e 29.000 €+IVA, ma i prezzi reali sul mercato paiono collocarsi soprattutto nella fascia bassa di tale forchetta;
- esistono sul mercato, inoltre, dispositivi meno prestazionali ma in ogni caso interessanti, quali ad esempio *wallbox* con una sola presa da 30 kW, venduta a soli 7.500 €+IVA oppure colonnine da 24 kW, i cui prezzi possono indicativamente variare tra 12.000 € + IVA (per una sola presa monostandard) fino a 19.000 € + IVA (per tripla presa: CCS, Chademo e AC tipo 2).

3.4 Dispositivi per ricarica ultra-veloce/*Ultra-Fast* (oltre 50 kW)

In questo segmento di mercato, caratterizzato da un intervallo molto ampio di potenze di ricarica (tutte erogate in corrente continua), si ritiene utile svolgere un'analisi dei prezzi differenziata in due fasce, distinte tra loro in base a potenze inferiori o superiori a 150 kW:

- per dispositivi di potenza compresa tra 60 e 150 kW, i prezzi di listino a nostra disposizione riguardano solo 3 dei 6 dispositivi totali censiti e risultano variare tra 26.000 e 40.000 € + IVA, crescenti con la potenza erogata.
- per dispositivi di potenza compresa tra 150 e 350 kW, i prezzi di listino a nostra disposizione riguardano 5 degli 8 dispositivi totali censiti e risultano variare tra 54.000 e 80.000 € + IVA, crescenti con la potenza erogata.

3.5 Considerazioni di sintesi

Le analisi compiute nei paragrafi precedenti hanno consentito di mettere in evidenza le peculiarità che caratterizzano ciascun segmento di mercato individuando, ove possibile, i principali fattori che contribuiscono a determinare il prezzo finale di vendita dei dispositivi di ricarica al cliente finale. Risulta ad esempio chiaro che, a parità di potenza massima di ricarica, **gran parte del prezzo finale sia legata alla componentistica necessaria per sovrintendere alle interazioni con l'utente**: display, chip RFID/NFC, possibilità di controllo tramite applicazioni mobili, ecc. Per questo motivo, l'investimento necessario per acquistare un dispositivo destinato ad offrire ricarica gratuita ad accesso libero (ad esempio presso il parcheggio di un supermercato) può risultare nettamente inferiore (tra il 30% e il 50%) rispetto a quello richiesto per acquistare un dispositivo destinato ad erogare ricarica a pagamento e inserito in un circuito interoperabile.

Tuttavia, in linea generale e pur nella complessità dell'analisi, paiono potersi notare gli effetti di una curva di apprendimento tipica dei prodotti elettronici, grazie alla quale i nuovi modelli, anche se tecnologicamente più avanzati dei precedenti, tendono a mostrare prezzi medi gradualmente decrescenti.

Malgrado le incertezze e gli ampi margini di variabilità, l'elaborazione dei dati relativi ai prezzi medi netti per il solo acquisto dei dispositivi (escludendo, dunque, le spese per installazione) consente di calcolare indici utili a trarre alcune conclusioni di validità generale: la spesa media unitaria minima e massima che è necessario sostenere per acquistare un dispositivo di ricarica di potenza unitaria (1 kW).

I risultati di tali elaborazioni, illustrati in Figura 3.1, mostrano chiaramente come:

- a) i dispositivi in corrente continua siano in generale nettamente più costosi di quelli in corrente alternata (circa il doppio, a parità di potenza totale del dispositivo);**
- b) nel segmento dei dispositivi *Quick* sia possibile ottenere efficienze costruttive tali da ridurre di almeno due terzi le spese unitarie associate ai dispositivi in corrente alternata ai segmenti *Slow* e *Fast*;**
- c) analogamente, nel segmento dei dispositivi *Ultra-Fast* parrebbe essere possibile ottenere efficienze costruttive maggiori rispetto a quelle dei dispositivi in corrente continua del segmento *Fast*.**

L'elaborazione degli indici sopra descritti, i cui valori assoluti non risultano particolarmente utili a fini di progettazione di una rete di ricarica¹³, ha dunque consentito di formulare tre considerazioni che trovano piena giustificazione nel valore della componentistica elettronica utilizzata per la realizzazione dei dispositivi, più complessa e costosa nel caso di quelli in corrente continua rispetto a quelli in corrente alternata.

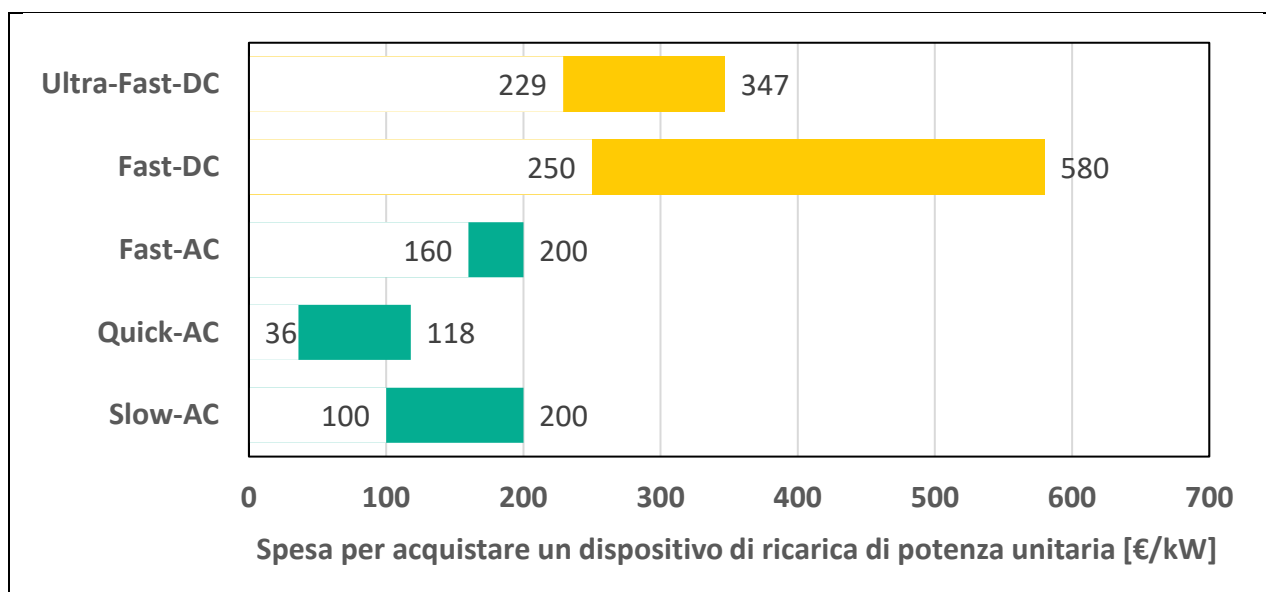


Figura 3.1 – Prezzi unitari (€/kW IVA esclusa) per l'acquisto di dispositivi di ricarica: intervalli di variabilità per ciascun segmento e tipologia di ricarica (AC o DC)

¹³ Alcuni rapporti di convenienza relativa potrebbero invertirsi qualora venisse sviluppato il calcolo completo della spesa necessaria per installare un punto di ricarica, includendo anche gli oneri legati all'occupazione del suolo, alle opere civili ed elettriche, ai contributi di connessione alla rete del distributore, ecc.

4 CONCLUSIONI

La ricognizione compiuta nel corso del 2020 sul mercato dei dispositivi di ricarica per veicoli elettrici ha consentito di fotografare un settore dinamico e variegato, in via di espansione e in continua evoluzione tecnologica. Alle tradizionali grandi imprese costruttrici di componentistica elettronica si sono negli ultimi anni affiancati costruttori specializzati espressamente nei dispositivi per la mobilità elettrica (tra cui numerosi italiani), in grado di portare innovazione tecnologica e di fare guerra sui prezzi, anche sfruttando i canali di vendita diretta online.

La competizione risulta particolarmente vivace nei segmenti caratterizzati da potenze di ricarica medie e basse, dominati da dispositivi a corrente alternata, e particolarmente interessanti per il mercato *consumer* (singole abitazioni o condomini), per il micro-business (es. studi professionali, autorimesse), per le flotte aziendali e per gran parte dei mercati Ho-Re-Ca¹⁴ e della distribuzione moderna organizzata. Si tratta di una constatazione particolarmente importante se si considera che, in base a tutti gli scenari finora elaborati, proprio questi dispositivi saranno utilizzati per attrezzare la larghissima maggioranza (ben oltre il 90%) dei punti di ricarica di cui si doterà il nostro Paese nei prossimi dieci anni.

Diversa è la situazione nei segmenti di mercato dedicati ai dispositivi per la realizzazione di punti di ricarica veloci e, soprattutto, ultra-veloci, dove risulta operare un numero di aziende nettamente più ristretto non solo per la costruzione dei dispositivi (meno del 50% di quelle presenti nei precedenti settori) ma anche per la loro installazione e gestione¹⁵. I punti di ricarica basati su questi tipi di dispositivi (la cui numerosità si prevede non supererà qualche decina di migliaia al 2030) sono tipicamente collocati lungo strade ad alta percorrenza e tracciati autostradali e, naturalmente, mirati a fornire opportunità di ricarica in tempi stretti per favorire spostamenti tipicamente extraurbani.

Le analisi svolte nei capitoli precedenti (soprattutto nel Capitolo 3) hanno evidenziato quanto possa essere difficile, per i consumatori, orientare le proprie decisioni d'acquisto nell'ambito degli affollati segmenti *Slow* e *Quick*, analogamente a quanto avviene anche in altri settori dell'elettronica di consumo. Per questo motivo il presente rapporto è stato predisposto anche con intenti divulgativi, per fornire un piccolo contributo di chiarezza su questo nuovo settore¹⁶; in tal senso si ritiene, tuttavia, che contributi ancora più efficaci potrebbero senz'altro venire da auspicabili future iniziative informative promosse da associazioni di categoria (dei consumatori, dei costruttori, delle case automobilistiche, ecc.).

¹⁴ Acronimi di *Hotel, Restaurant, Café*

¹⁵ Come si può intuire dagli esiti di bandi di gara pubblicati negli ultimi mesi del 2020.

¹⁶ Si tratta, dunque, di un intervento sinergico anche con alcune azioni legate alla sperimentazione di cui alla delibera 541/2020/R/eel, quali ad esempio la prevista pubblicazione da parte del GSE di un catalogo dei dispositivi ammissibili alla sperimentazione stessa.

Sotto diversi punti di vista, i quattro segmenti analizzati nel corso del presente rapporto presentano caratteristiche molto simili a coppie (*Slow* e *Quick* da una parte; *Fast* e *Ultra-fast* dall'altra) e potrebbero dunque essere accorpate in due soli macro-segmenti. Ce ne si può facilmente accorgere anche dalla sintesi dei risultati descritti nei precedenti Capitoli 2 e 3 illustrata nella successiva Tabella 4.1.

Tabella 4.1 – Prospetto di sintesi e confronto degli elementi informativi raccolti

Segmento	Slow	Quick	Fast	Ultra-Fast
Potenza erogata	fino a 7,4 kW	fino a 22 kW	fino a 50 kW	oltre 50 kW
Mercato	Forte competizione: molti dispositivi e molti costruttori		Mercato ancora ristretto: limitato numero di modelli e costruttori	
Tipologia alimentazione	solo AC	quasi solo AC	1 su 3 in AC 2 su 3 in DC	solo DC
Servizi V1G	2 su 3		1 su 3	1 su 2
Servizi V2G	nell'1% dei dispositivi		assenti	
Smart	1 su 3			
Caratteristiche fisiche	80% <i>wallbox</i> , 20% colonnine 1 su 2 con display 2 su 3 con RFID		Colonnine con display e RFID	
Prelievo medio in stand-by	~12 W		~ 60 W	
Spesa unitaria €/kW	100 – 200	35 – 120	AC: 160 – 200 DC: 250 – 580	230 – 350

Particolarmente importanti, ai fini delle attività di regolazione in capo ad ARERA, risultano le osservazioni compiute in merito alla capacità di questi dispositivi di erogare servizi di tipo V-to-G, mettendo così a frutto la flessibilità che caratterizza questi carichi elettrici; nell'ambito del panorama descritto, appare ormai davvero vicina la possibilità di utilizzare - potenzialmente anche su larga scala - servizi di tipo V1G mentre, al contrario, risulta ancora bisognosa di tempo di sviluppo la possibilità di poter sfruttare servizi di tipo V2G, almeno in contesti di dimensioni superiori a quelle tipiche delle applicazioni sperimentali. Particolarmente importante per accelerare gli sviluppi su questi fronti risulta l'attività di normazione tecnica, in corso a livello sia nazionale (con la predisposizione dell'Allegato X alla norma CEI 0-21) sia internazionale (per l'elaborazione delle norme IEC 63110 e ISO 15118-20).

Da ultimo, al fine di migliorare il grado di sostenibilità energetica e ambientale delle attività di ricarica, si ritiene anche di esprimere l'auspicio che possano venire promosse iniziative normative nazionali o, preferibilmente, internazionali (almeno a livello europeo) tese a introdurre standard minimi per il contenimento dei consumi in *stand-by*; obblighi di *eco-design* e meccanismi di etichettatura energetica dei dispositivi di ricarica per veicoli elettrici

consentirebbero di accelerare la naturale evoluzione tecnologica, senza comportare significativi incrementi dei costi di realizzazione degli stessi; una buona etichettatura potrebbe altresì garantire il giusto riconoscimento ai costruttori che hanno già mostrato la capacità di ridurre nettamente tali consumi.

La lunga attività di raccolta dati e informazioni da varie fonti, necessaria per la realizzazione della presente ricognizione, ha consentito di evidenziare alcune dimensioni che non sono state esplorate, ma che meriterebbero attenzione in eventuali future edizioni di questa ricognizione:

1. l'esistenza sul mercato di molti dispositivi in grado di dialogare con altri simili¹⁷, collegati al medesimo impianto elettrico d'utenza, per poter offrire servizi di "power sharing" o bilanciamento locale dei carichi, al fine di ottimizzare i prelievi di potenza dalla rete elettrica del distributore (e, di conseguenza, anche i costi di connessione e gli oneri tariffari);
2. la progressiva apparizione sul mercato di soluzioni basate sull'integrazione tra dispositivi di ricarica (quali quelli analizzati fin qui) e sistemi di accumulo, finalizzata ad offrire ai conducenti ricariche veloci o ultra-veloci con minimi prelievi di potenza dalle reti elettriche del distributori¹⁸.

Si ritiene, da ultimo, che in una seconda edizione della ricognizione andrebbe senz'altro prevista una revisione sia del set di informazioni raccolte (tracciato record descritto in Appendice 1) sia delle modalità di raccolta, in modo tale da garantire una migliore omogeneità delle risposte fornite dai costruttori.

¹⁷ Secondo logiche di tipo *peer-to-peer* o *master/slave*.

¹⁸ Sono stati ad esempio presentati dispositivi in grado di erogare 320 kW sfruttando una connessione con la rete da soli 50 kW di potenza disponibile; non mancano, inoltre, anche proposte relative a dispositivi "stand alone", che possono cioè fare a meno di una connessione stabile alla rete pubblica.

APPENDICE 1 – Descrizione del tracciato record standard

Nel seguito si presenta la struttura delle informazioni ritenute rilevanti ai fini della costruzione del database delle principali caratteristiche delle wallbox e dei sistemi di ricarica che il Gruppo di Lavoro ha lo scopo di costruire:

- **Commercial Data - Dati commerciali**

- Manufacturer - Marca - indicare il produttore
- Model - Modello - indicare il modello
- Last Update [year] - Ultimo aggiornamento [anno] - indicare l'anno di prima commercializzazione del modello, ovvero dell'ultimo aggiornamento/restyling
- Price (excluding VAT) [€] - Prezzo di listino [€ IVA esclusa] – prima degli sconti fatti a grossisti e installatori

- **User identification and connectivity technology - Sistemi di riconoscimento e di connettività**

- RFID / NFC technology enabled [yes/no] [standard]– indicare l'eventuale predisposizione/presenza di un lettore di tessere RFID e lo standard
- Other payment system [yes/no] – indicare l'eventuale predisposizione di altri sistemi di pagamento
- Display [yes/no] dimensions [mm]*[mm]– indicare l'eventuale presenza di display e le dimensioni in millimetri
- OCPP (IEC 63110) [yes/no] [standard] – indicare la possibilità di comunicare attraverso lo standard OCPP e la versione
- EIA/TIA-485 [yes/no] – indicare la possibilità di comunicare verso un sistema di controllo esterno attraverso una comunicazione seriale RS485
- Cloud connection for monitoring and scheduling recharge [Yes internal/ Yes external/ No]
indicare la possibilità di ricevere messaggio monitoraggio e programmazione delle ricariche
- Cloud connection towards an authorized third party (DSO, BSP, TSO...) [Yes internal/ Yes external/ No] - indicare la possibilità di ricevere messaggio di alleggerimento da un DSO anche attraverso un modulo esterno

- Ability to recognize occupancy [Yes internal/ Yes external/ No] - indicare la possibilità di ricevere e inviare messaggi a un Balance Service Provider, ovvero un aggregatore DSO anche attraverso un modulo esterno

- **Technological parameters (Parametri tecnologici)**

- Standby power consumption [W] - indicare la potenza assorbita quando il veicolo non è in carica
- Annual standby consumption, standard conditions [KWh / year] - indicare il consumo di energia annuo come definito secondo le normative
- AC Charge maximum current [A] number of phases [1Ph / 3Ph] - indicare la massima corrente erogabile es. 32A monofase, 32A trifase
- AC Charge Current modulation during charging session [yes / no] cycle time between two successive modulation variation [seconds] - indicare la possibilità di variare la potenza durante la fase di ricarica a fronte di messaggi esterni di riduzione e di incremento, indicare anche il tempo tra un intervento e l'alto es. 15 secondi, 30 secondi, 60 secondi ecc.
- DC Charging maximum power output [kW] - indicare la potenza massima erogabile
- DC Charge Power modulation during charging session [yes / no] minimum cycle time between two successive modulation variation [seconds] - indicare la possibilità di variare la potenza durante la fase di ricarica a fronte di messaggi esterni di riduzione e di incremento, indicare anche il tempo tra un intervento e l'alto es. 15 secondi, 30 secondi, 60 secondi ecc.
- DC Charge [CCS / CHAdeMO] - indicare lo standard di comunicazione tra veicolo e sistema di ricarica
- DC charge Compatibility with both 800v and 400v cars [yes /no-only 400 /no only-800] indicare se il sistema di ricarica di tipo DC è compatibile con veicoli con batterie da 400 V, 800 V o entrambi
- DC Charging Enabled V2G / V2H functions [yes / no] - indicare se il sistema è in grado di configurarsi anche come un accumulo con la possibilità di fornire energia alla rete

- **Physical parameters (Parametri fisici)**

- Height [cm] - indicare l'altezza della wallbox e della colonnina (esclusi eventuali apparati esterni)
- Width [cm] - indicare la larghezza della wallbox e della colonnina (esclusi eventuali apparati esterni)

- Depth [cm] – indicare la larghezza della wallbox e della colonnina (esclusi eventuali apparati esterni)
 - Presence of socket [P] or cable [C] length [meters] – indicare se il sistema di ricarica ha una connettore oppure un cavo solidale al sistema di ricarica, in questa eventualità indicare la lunghezza del cavo in metri
 - Mono [M] or Poly [P] block (excluding external protections) – in alcuni sistemi ultrafast (es. 175kW e 350 kW) l’elettronica di potenza è collocata in un blocco a parte, questo blocco può servire anche più punti di ricarica. In questa caso indicare P = poli blocco
 - Mass [kg] – indicare la massa in kg
 - Degree of protection IP [IPxx] – indicare il grado di protezione secondo la norma corrente
 - Main material of the outer shell [P = plastic; ACV = Painted Carbon Steel; ACT treated; AISI3xx = Inox]; AL = Aluminium – indicare il materiale con cui è costruito l’involucro
- **References**
 - Link to public documents – Inserire il link a documenti pubblici, siti web, specifiche ecc

Autorità di Regolazione per Energia Reti e Ambiente

<https://www.arera.it/>