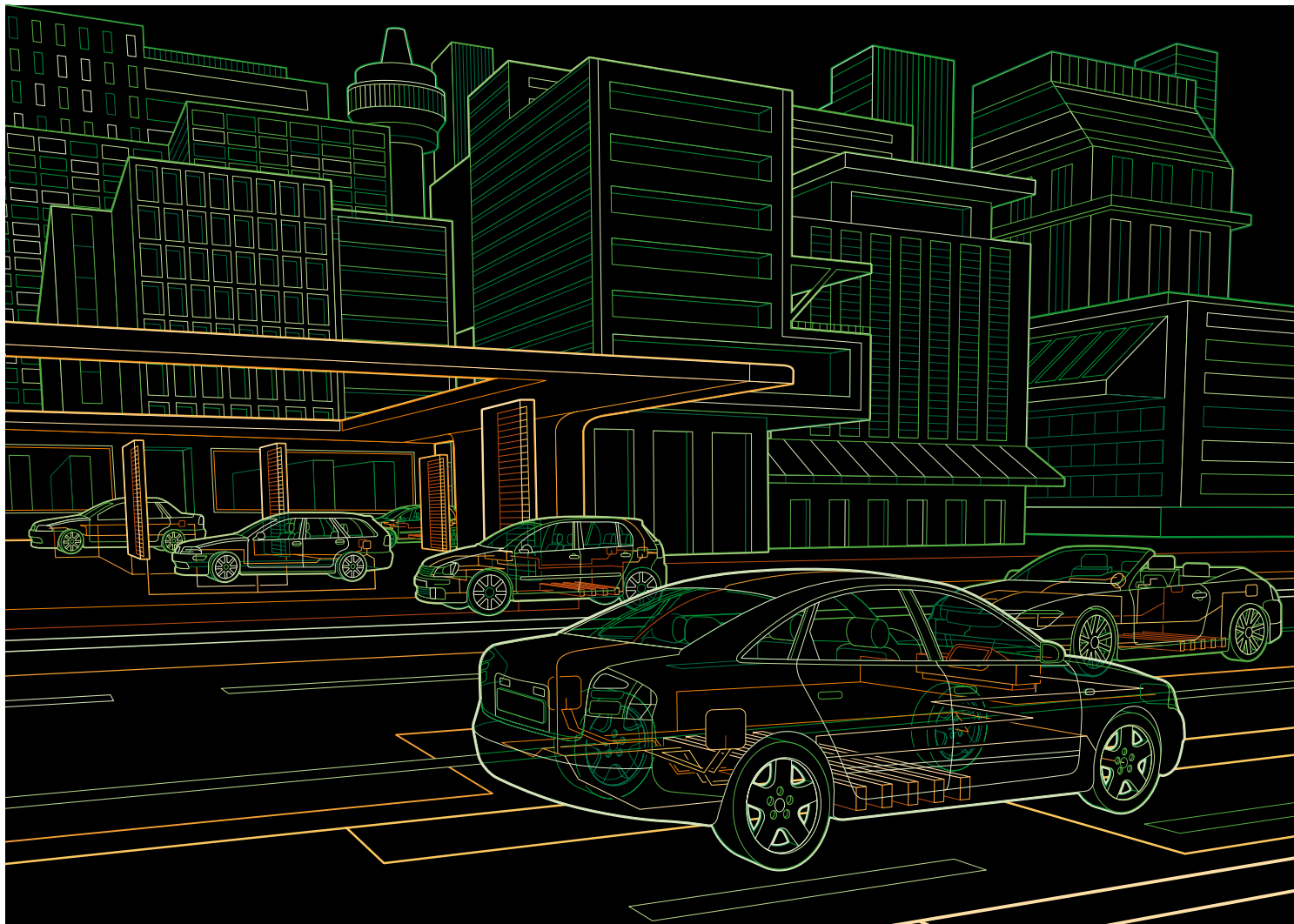




eMobility

Muoversi con sicurezza in un mondo
efficiente e sostenibile

Power and productivity
for a better world™



eMobility

Muoversi con sicurezza in un mondo efficiente e sostenibile

[Introduzione](#)

1

[Sistemi per la ricarica](#)

2

[Un sistema completo per la gestione tecnica e la supervisione](#)

3

[Approfondimenti tecnici](#)

4

[Informazioni per l'ordine e dimensioni d'ingombro](#)

5

eMobility

Introduzione

eMobility. Il futuro ci muove, il presente ci ricarica	1/2
eMobility. La risposta completa alle esigenze di ricarica	1/4

eMobility

Il futuro ci muove, il presente ci ricarica

1 Ogni giorno più della metà del petrolio estratto in tutto il mondo viene utilizzato per alimentare le nostre automobili. Il consumo di combustibili fossili è la principale causa del crescente inquinamento che, soprattutto nelle aree urbane, sta spingendo le autorità locali ad attuare piani restrittivi sulla circolazione dei veicoli. L'attenzione dell'industria automobilistica e dei fornitori di energia si sta spostando verso sistemi di mobilità alternativi che in prospettiva permettano sia di risparmiare denaro sia di ridurre le emissioni inquinanti. La mobilità elettrica, comunemente nota come eMobility, è la risposta più accreditata alle sempre più pressanti esigenze di sostenibilità dei trasporti.

Sostenibilità economica

Costi per gli utenti (2020) - Fonte CEI-CIVES

c€/km	Auto a combustione interna	Elettrica
Acquisto auto	10	13.2
Carburanti/EE	8.5	4
Infrastruttura	0	0.4
TOTALE	18.5	17.6

Maggiore sostenibilità ambientale

Gli inquinanti urbani presenti nell'atmosfera, quali polveri sottili PM10, polveri sottilissime PM2,5, idrocarburi (HC), monossido di carbonio (CO), ossidi di azoto (NO_x) e biossido di zolfo (SO₂), sono imputabili all'autotrazione per una percentuale che va dal 20% a oltre il 50% a seconda del tipo di inquinante e dell'area in considerazione (il resto è dovuto al riscaldamento degli edifici, alla combustione di legna, alle industrie, alle centrali termoelettriche o ad altre origini). Di questa quota, la maggior parte è dovuta ai gas di scarico dai tubi di scappamento, del tutto assenti nel caso di veicoli elettrici, e in misura ridotta proviene dall'usura di pneumatici, asfalto, freni. Le emissioni dei freni dei veicoli elettrici sono a loro volta ridotte del 90% grazie alla frenata elettrica a recupero di energia. Si può concludere che la diffusione delle automobili elettriche, al pari dei veicoli elettrici in uso da decenni quali filobus e tram, può contribuire notevolmente alla riduzione dell'inquinamento urbano.

Costi sociali - Fonte CEI-CIVES

c€/km	Auto a combustione interna	Elettrica
Sanità	1.06	0.34
CO ₂	0.82	0.45
TOTALE	1.88	0.79

Una percentuale significativa dell'energia elettrica prodotta – circa un quarto con una tendenza all'aumento – proviene da fonte rinnovabile pulita (in alcuni paesi come l'Italia è maggiore). Al contrario, nel caso di automobili alimentate a combustibili (gasolio, benzina, GPL o metano), la componente rinnovabile è ridotta o è del tutto assente. Per ciò che riguarda la parte di energia elettrica prodotta da fonte non rinnovabile va comunque detto che l'efficienza delle centrali elettriche è maggiore di quella dei piccoli motori delle automobili e di conseguenza le relative emissioni sono in proporzione più contenute. Lo studio delle emissioni globali dell'auto elettrica va affrontato con la metodologia dell'analisi del ciclo di vita (LCA), includendo la fase di produzione del veicolo e del suo smaltimento a fine vita. Tale analisi dimostra una riduzione delle emissioni globali stimate dal 10% a oltre il 50% (in particolare CO₂ e altri gas climalteranti), con una tendenza all'aumento man mano che aumenterà l'energia elettrica prodotta da fonte pulita.

Maggiore sostenibilità sociale

Quando tra qualche decennio tutte le auto saranno diventate elettriche, l'energia elettrica necessaria per alimentarle sarà approssimativamente dal 10% al 20% del fabbisogno elettrico attuale totale costituito da impieghi domestici, terziari, industriali, agricoli, per l'illuminazione pubblica e per i treni. Un incremento questo che sarà coperto dell'incremento di efficienza nei settori e dal miglior impiego delle fonti rinnovabili distribuite favorito proprio dalla ricarica delle auto elettriche. Le fonti rinnovabili, infatti, sono in buona parte non controllabili e intermittenti: questo rappresenta uno dei principali ostacoli al loro uso. Dato che l'auto elettrica è l'impiego dell'energia elettrica che meglio separa il momento del consumo da quello della sua produzione, essa è particolarmente idonea a sfruttarle. Già oggi la maggior parte delle auto elettriche viene ricaricata di notte, quando in rete diminuisce la domanda di energia elettrica e cresce l'offerta. In futuro, lo sviluppo delle "smart grids" e l'integrazione in esse dei sistemi di ricarica, permetterà di sfruttare ancora meglio i momenti di maggiore disponibilità di energia da fonte rinnovabile soprattutto di origine fotovoltaica ed eolica anche di giorno.

Ciò significa meno spese per grandi infrastrutture e meno costi di importazione per le materie prime che il CEI-CIVES ha quantificato in circa 2,1 c€/km percorso. Nel 2014 circa 37 milioni di veicoli percorrevano mediamente 11.200 km/anno per un risparmio complessivo pari a circa 8,7 Miliardi di Euro annui.

Denaro che esce e non alimenta l'economia interna - Fonte CEI-CIVES

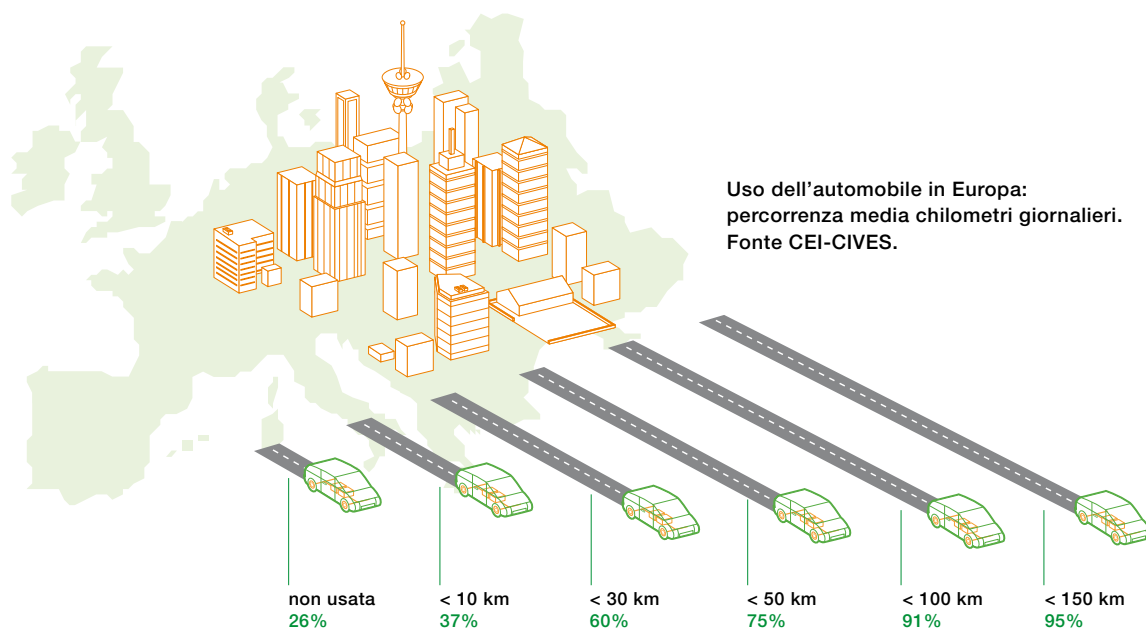
c€/km	Auto a combustione interna	Elettrica
Import. energia	3.1	1

Problemi e soluzioni

Attualmente lo sviluppo della mobilità elettrica è limitato principalmente a due fattori: il costo iniziale di acquisto dei veicoli e la disponibilità di infrastrutture di ricarica. Anche se non dobbiamo pensare ad un modello distributivo come quello delle tradizionali stazioni di servizio; la ricarica dei veicoli avverrà secondo modelli che rispondono alle reali esigenze di spostamento. Ma è solo questione di tempo. Grazie alla crescente domanda dei consumatori, nel campo delle vetture elettriche si stanno mettendo in moto economie di scala che permetteranno di contenere l'investimento iniziale, soprattutto per quanto concerne le batterie. In tale contesto, le crescenti risorse disponibili per la ricerca e lo sviluppo permetteranno di dare vita a tecnologie di accumulo e di gestione sempre più efficienti dal punto di vista dell'autonomia e del costo per kilowattora.

Un contributo all'affermazione dell'eMobility verrà sempre più anche dalle agevolazioni fiscali e dagli incentivi pubblici e privati, i quali permetteranno al settore di crescere in modo significativo nei prossimi anni. Sul fronte dell'infrastruttura di ricarica, aziende e organizzazioni pubbliche e private stanno proponendo nuove soluzioni e nuovi progetti per facilitare e rendere più efficiente l'approvvigionamento di energia, in strada come in casa, ma anche per ridurre l'impatto sulle reti di distribuzione. Già oggi, nonostante gli automobilisti siano stati abituati a percorrenze sempre maggiori dalle vetture tradizionali, la capacità di autonomia delle vetture elettriche garantisce un'autosufficienza capace di rispondere a più del 90% delle esigenze di spostamento quotidiano. Per i prossimi anni, tuttavia, l'incremento delle prestazioni delle batterie ipotizzato dalle case costruttrici permette di prevedere un ulteriore e significativo aumento dell'autonomia.

Alla luce di tutto questo, già oggi ABB con la propria offerta mette in condizione i propri clienti di soddisfare le esigenze di tutti gli utenti della mobilità elettrica, attuali e futuri.



1

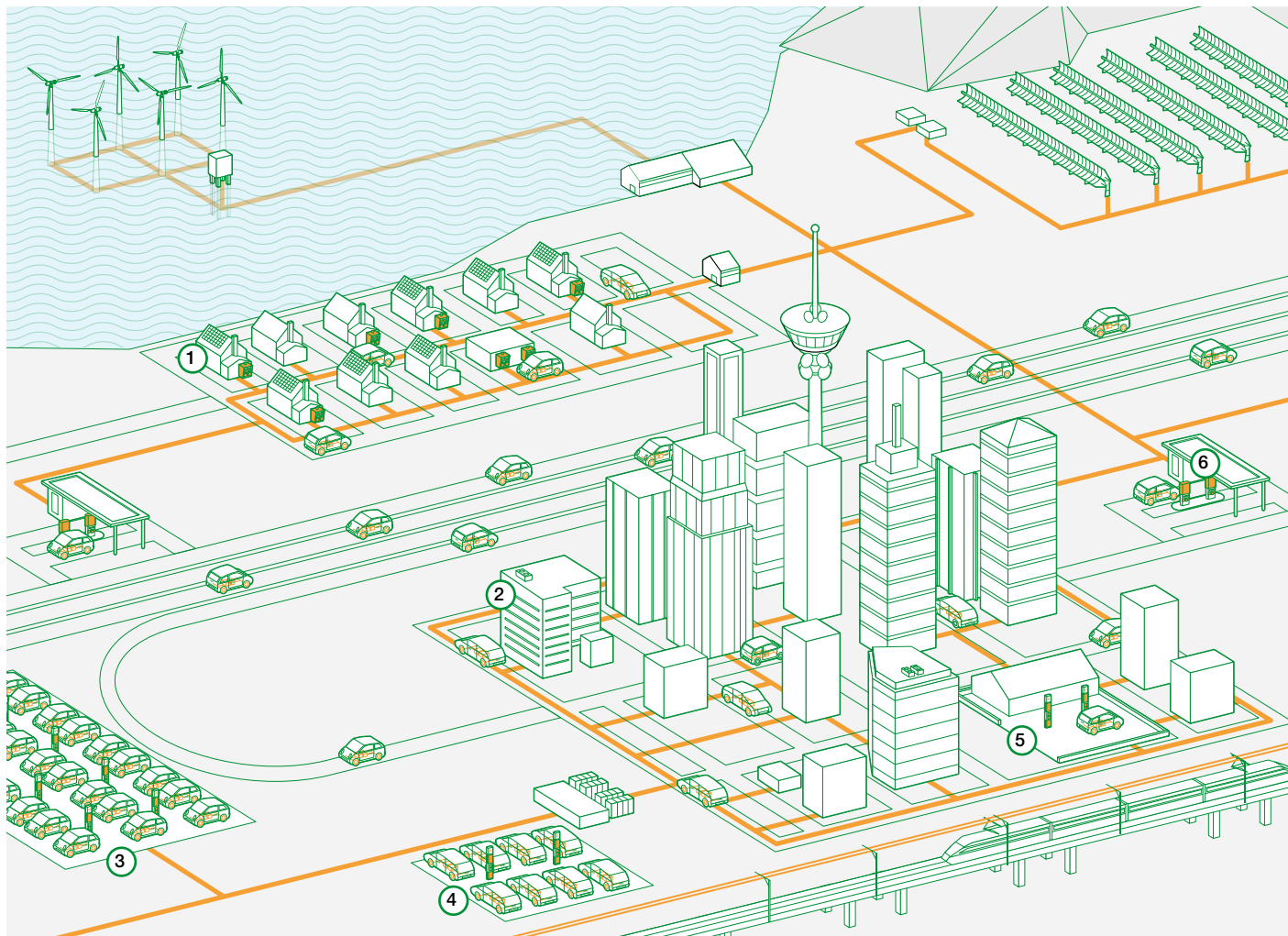
La mobilità elettrica è una realtà: superata la fase delle prime sperimentazioni questo mondo è ormai in rapida e continua crescita. Gli sviluppi tecnologici accompagnano l'evoluzione di un mercato sostanzialmente nuovo, offrendo a tutti - privati cittadini, piccoli e grandi operatori pubblici e privati - soluzioni diversificate per le loro specifiche necessità. Soluzioni che devono dimostrarsi sempre al passo con le nuove abitudini degli utenti, che chiedono servizi diffusi, accessibili e semplici da usare anche attraverso dispositivi come smartphone e tablet.

È del tutto evidente che le diverse infrastrutture di ricarica dei veicoli elettrici necessitano di sistemi di monitoraggio e gestione adeguati alle loro dimensioni e funzionalità, in grado di coprire tutti gli aspetti tecnici e, quando richiesto, commerciali, per essere pronti agli sviluppi futuri che già si intravedono.

Ed è proprio sotto questo punto di vista che ABB si distingue da tutti gli altri attori presenti in questo mercato con un'offerta completa per la mobilità elettrica supportata da soluzioni ideali per qualsiasi necessità specifica.

In tale contesto le risorse locali di ABB giocano un ruolo

fondamentale. La totalità delle attività legate alle soluzioni di ricarica vengono infatti svolte in Italia, arricchendo la solida base di rigore tecnico con quel tocco di inconfondibile eleganza e originalità tipico del design Made in Italy. In particolare, la progettazione, lo sviluppo e la produzione delle Wall Box e delle colonnine in corrente alternata fanno capo allo stabilimento ABB di Marostica (Vicenza), mentre le unità Terra escono dalle linee di Terranuova Bracciolini, in provincia di Arezzo. Al tutto si aggiungono le attività di sviluppo software e il centro di assistenza supervisione, che hanno sede nella struttura ABB di Genova.



Soluzioni per le Smart City. L'esempio Estonia

Nel 2013 l'Estonia è diventato il primo paese al mondo ad adottare una rete di ricarica a livello nazionale usando una tecnologia fornita da ABB. La rete, costituita da 200 sistemi di ricarica rapida da 50 kW in corrente continua e 22 kW in corrente alternata e oltre a 500 sistemi di ricarica da 3 kW in corrente alternata, collegati al web, è stata inaugurata ufficialmente nel febbraio 2013. Le stazioni di ricarica sono state installate in aree urbane con più di 5.000 abitanti e sulle strade principali che percorrono il paese, venendo a costituire così la più alta concentrazione di sistemi di ricarica presente in Europa. Sulle autostrade i sistemi di ricarica sono posizionati a circa 50 km gli uni dagli altri rendendo possibile quindi ai veicoli elettrici di viaggiare ovunque nello stato Baltico senza il rischio di esaurire le batterie.

1 Residenziale: casa indipendente

L'offerta ABB comprende sistemi di ricarica standard, semplici, sicuri e con possibilità di programmare le ricariche durante la notte e/o di gestirle in base alla disponibilità energetica.

2 Residenziale: condominio

L'offerta ABB comprende sistemi di ricarica sicuri, che integrano l'identificazione dell'utente e i servizi di gestione dell'energia, in grado di ricaricare durante la giornata o nelle ore notturne.

3 Parcheggio pubblico

L'offerta ABB comprende sistemi di ricarica standard o accelerati integrabili nei parcheggi, controllabili da sistemi di supervisione, affiancabili a sistemi di pagamento sosta, e in grado di ricaricare anche in poche decine di minuti qualsiasi veicolo in sosta.

4 Parcheggio aziendale: per dipendenti e flotta aziendale

L'offerta ABB comprende sistemi di ricarica standard, accelerati, veloci, personalizzabili esteticamente, con software di controllo, gestione dell'energia erogata e dello stato delle ricariche, in grado di ricaricare durante le ore di lavoro o nel tempo di una riunione.

5 Parcheggio di un centro commerciale o strutture alberghiere

L'offerta ABB comprende sistemi di ricarica standard o accelerati, con sistema di blocco anti estrazione del connettore, personalizzabili dal cliente, con sistema di supervisione e in grado di ricaricare durante la sosta.

6 Area di servizio o di ricarica

L'offerta ABB comprende sistemi di ricarica veloci, facili da utilizzare, integrabili nell'infrastrutture esistenti delle aree di servizio e in grado di ricaricare durante una breve sosta lungo il percorso.



Sistemi per la ricarica

Le competenze per gestire i sistemi di ricarica	2/2
Soluzioni ABB. Modalità di ricarica standard fino a 7,4 kW	2/4
Soluzioni ABB. Modalità di ricarica accelerata fino a 22 kW	2/5
Soluzioni ABB. Modalità di ricarica veloce oltre 22 kW	2/6

Le competenze per gestire i sistemi di ricarica

I metodi, le infrastrutture, le soluzioni tecnologiche

2

Le sfide legate alla ricarica dei veicoli elettrici non stanno tanto nella capacità di generare energia quanto nella possibilità di sviluppare delle soluzioni che consentano di integrare le varie fonti, di accumulare la sovra produzione e di dislocare punti di ricarica sicuri e alla portata di tutti. Per i veicoli elettrici, il cuore dell'offerta ABB è rappresentato dalle soluzioni avanzate di ricarica per aree pubbliche o private che assicurano i massimi livelli di flessibilità, sicurezza, integrazione e affidabilità.

L'architettura utilizzata per la ricarica di un veicolo elettrico è strettamente legata alla durata della sosta e al livello di ripristino - totale o parziale - dell'autonomia.

La scelta delle infrastrutture può essere effettuata in base a tre classi di ricarica di cui può fruire l'utente, compatibilmente con le possibilità dei veicoli (vedere tabella pagina 4/3):

- Modalità di ricarica standard (Slow charging, fino a 7,4 kW) per ricariche domestiche, in ambito privato o nell'ambito di parcheggi di scambio o simili;
- Modalità di ricarica accelerata (Quick charging, da 7,4 fino a 22 kW) per ricariche in ambito privato e pubblico;
- Modalità di ricarica veloce (Fast charging, superiore a 22 kW) per ricariche in ambito privato, pubblico o presso aree in concessione.

Le applicazioni possono essere "indoor" e "outdoor".

Nell'indoor è di solito prevista la ricarica lenta (dalle 6 alle 8 ore) che sfrutta l'impianto elettrico degli edifici. Per le abitazioni, l'Autorità per l'Energia ha già provveduto ad adattare il sistema tariffario consentendo al consumatore di utilizzare due contatori, uno per le utenze residenziali e l'altro per la ricarica del veicolo e tariffa agevolata D1.

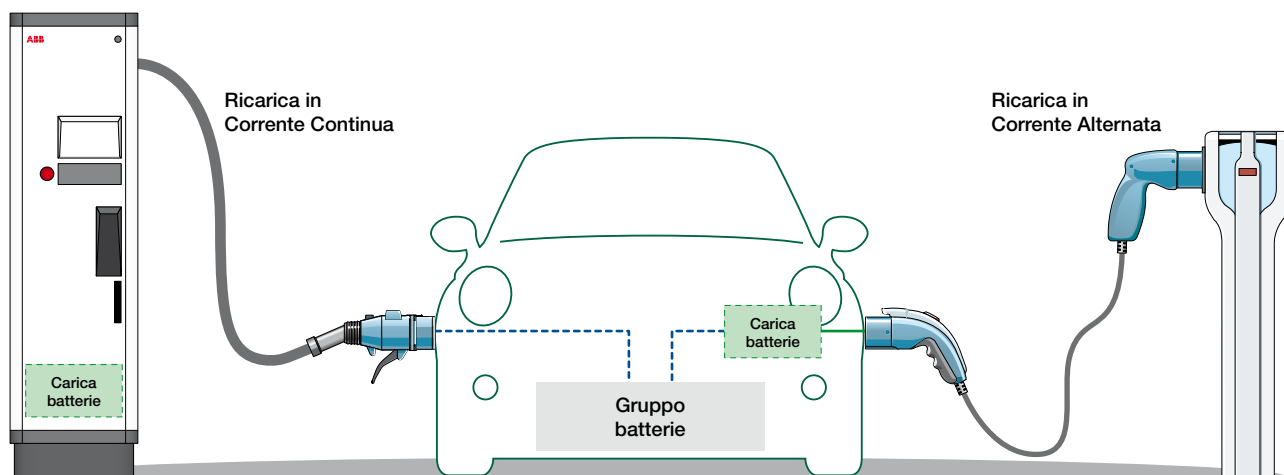
Le soluzioni outdoor offrono invece capacità di ricarica accelerata o veloce e sono utilizzate tipicamente nelle aree di sosta, per esempio di uffici o centri commerciali.

La potenza in questo caso è più alta rispetto alle soluzioni indoor e può superare i 50 kW. L'utilizzo di queste è quasi sempre supportato da funzioni di riconoscimento dell'utente, per esempio tramite smartcard. La possibilità di interfacciarsi con la rete offre un terreno ideale per implementare le "App" - scaricabili su dispositivi mobili - dotate di funzioni tipiche della logica di "sharing", ad esempio l'individuazione di colonnine libere in una certa zona, la prenotazione della ricarica, la fatturazione dei consumi individuali, il servizio ai clienti e così via.

Le modalità di ricarica previste per i veicoli elettrici sono fondamentalmente due: in corrente alternata e in corrente continua.

Nel caso di ricarica in corrente alternata l'autoveicolo è alimentato direttamente alla tensione di rete 230/400 V e il circuito caricabatteria (raddrizzatore e convertitore di tensione) è posto a bordo del veicolo stesso.

Le ricariche in corrente alternata possono a loro volta essere suddivise in due categorie: ricariche standard, dedicate a soste prolungate (come nei garage di notte o nei luoghi di lavoro) e ricariche accelerate, ideali per ambienti dove sono previste soste brevi (come parcheggi, centri per flotte aziendali, eccetera).



Nel caso di ricarica in corrente continua il circuito caricabatteria non è posto a bordo del veicolo, ma è integrato nelle stazioni che erogano corrente direttamente alle batterie del veicolo. In questo caso il veicolo regola in tempo reale la corrente tramite degli appositi segnali digitali di controllo inviati alla stazione di ricarica. Tipicamente le stazioni in corrente continua consentono di ricaricare i veicoli elettrici in modo veloce, con tempi intorno ai 15/30 minuti, proponendosi come soluzioni ideali in caso di brevi soste (riunioni di lavoro, cene al ristorante, shopping e così via).

Le ricariche in corrente continua sono regolate da segnali digitali di comunicazione, mentre quelle in corrente alternata hanno la modulazione della lunghezza di impulso (PWM) in modo analogico.

Standard o veloce?

Il parco di auto elettriche o ibride proposto dai fornitori ha decretato una suddivisione di mercato “de facto” che ha orientato l'uso della modalità di ricarica in base alla potenza impiegata. Per la ricarica standard, dove sono in gioco potenze dell'ordine dei 3,7 kW o 7,4 kW, tutti i modelli di automobile elettrica utilizzano un'architettura in corrente alternata monofase (230 V) sfruttando il caricabatteria a bordo; per la ricarica veloce, dove le potenze in gioco arrivano a 50 kW, le automobili utilizzano architettura in corrente continua, dove il caricabatteria è integrato nella stazione di ricarica. Per la fascia intermedia di potenza, tra 7,4 kW e 43 kW, vengono utilizzare entrambe le tecnologie, in corrente continua o corrente alternata trifase (400 V), secondo il modello del veicolo e delle eventuali opzioni di cui è dotato.

I metodi di ricarica

La norma IEC/CEI EN 61851-1 classifica le modalità di connessione alla rete elettrica dei veicoli secondo quattro modi di ricarica. I primi tre si riferiscono alla ricarica in corrente alternata monofase o trifase e alla tensione di rete 230/400 V, cioè con caricabatteria a bordo del veicolo. Il modo 4 si riferisce invece alla ricarica in corrente continua, cioè con caricabatteria all'interno della stazione regolato dal veicolo tramite segnali di controllo.

ABB offre attualmente soluzioni di ricarica sia in corrente continua sia in corrente alternata supportate da una serie di ausili dedicati alla gestione dell'infrastruttura e dei servizi correlati. I punti di ricarica ABB sono destinati ad ambienti privati e pubblici, accessibili anche a terzi.

La gamma di proposte spazia dai prodotti da parete per posti auto individuali alle colonnine per parcheggi pubblici, personalizzabili con la grafica del cliente e inseribili nell'ambito di un sistema per la gestione della manutenzione e della contabilizzazione.

L'offerta - caratterizzata da facilità d'installazione, sicurezza elettrica, robustezza, espandibilità e funzionalità avanzate - può essere sostanzialmente suddivisa in due categorie: Wall Box installabili a parete e colonnine installabili a terra.

Per approfondimenti tecnici sui modi di ricarica vedi capitolo 5.

Principali applicazioni in funzione del tipo di ricarica

Prodotti / Servizi	Esempio cliente	Standard Fino 7 kW		Accelerata Da 7 a 22 kW		Veloce oltre 22 kW		Gestione tecnica	Gestione commerciale	Service
		Pubblico	Privato	Pubblico	Privato	Pubblico	Privato			
Installazione su suolo										
Vendita energia	Utility o aziende energetiche	■	■	■		■		■	■	■
Vendita servizio mobilità	Petrolifere, autolavaggi o società interessate ad offrire un servizio di ricarica			■		■		■	■	■*
Parking	Gestori, aziende ed hotel che gestiscono parcheggi pubblici o privati	■	■	■	■	■	■	■*	■	■*
Pubblicità	Concessionarie pubblicità	■		■				■*	■*	■*
Car Sharing elettrico	Società car sharing			■		■		■	■	
Ricarica gratuita inclusa in altro	Alberghi, ristoranti, grande distribuzione organizzata, concessionari auto		■		■		■	■		■*
Logistica	Società logistica ultimo miglio		■		■		■	■	■*	■
Flotte aziendali	Aziende che si dotano di parco veicoli elettrico		■		■		■	■*		■*
Uso privato residenziale	Privati cittadini, costruttori edili o real estate company		■		■			■*		

* Opzionale

Soluzioni ABB

Modalità di ricarica standard fino a 7,4 kW

Sosta prolungata in edifici privati, terziari o in parti comuni degli edifici residenziali. Modalità standard

2

I sistemi di ricarica in corrente alternata con potenza nominale di 3,7 kW o 7,4 kW sono destinati ai posti auto ove ci si aspettano soste prolungate delle autovetture (diverse ore), come nel caso della sosta notturna oppure presso il luogo di lavoro o la propria abitazione, durante le quali è possibile effettuare una ricarica completa.

Questa tipologia di ricarica copre le necessità primarie per la maggior parte degli utenti dato che l'autonomia delle batterie caricate durante la notte supera la percorrenza media giornaliera di gran parte delle autovetture in circolazione.

Questo tipo di ricarica è inoltre particolarmente adatto per la gestione del carico complessivo di potenza anche in presenza di numerosi punti di ricarica.

Questo servizio di ricarica deve essere distribuito diffusamente nelle aree di parcheggio di edifici che includono abitazioni, autorimesse, uffici, fabbriche, alberghi, strutture turistiche-ricettive in genere, ecc.

L'impiego corretto di questa tipologia di ricarica prevede che l'utente possa lasciare l'auto collegata per una lungo periodo

e non sia costretto a spostare il suo veicolo per permettere ad altri di collegarsi.

Dato che l'utente raramente mette in ricarica il suo veicolo quando è completamente scarico e che anche ricariche parziali sono utili, questa tipologia di ricarica si può utilizzare anche quando si prevedono soste meno lunghe, di almeno un paio di ore (pari a circa 50-100 km di percorrenza), quali cinema, centri commerciali, centri sportivi e ristoranti (soprattutto se la ricarica è offerta gratuitamente alla clientela con l'effetto di attirare e fidelizzare coloro che sono dotati di veicolo elettrico).

Dato che con questa potenza tutti i veicoli utilizzano la medesima tecnologia in corrente alternata, le infrastrutture di ricarica da utilizzare sono le stazioni in corrente alternata a colonnina oppure a parete.

Ognuna di esse è dotata di una o più prese fissa standard europeo o cavo con connettore Tipo 1 o Tipo 2 in funzione del veicolo da ricaricare con potenza nominale di 3,7 kW (16 A/230 V) o 7,4 kW (32 A/230 V).

Per approfondimenti tecnici sui tipi di prese vedi capitolo 5.



Soluzioni ABB

Modalità di ricarica accelerata fino a 22 kW

Sosta breve in edifici terziari o in parti comuni di edifici residenziali. Modalità accelerata

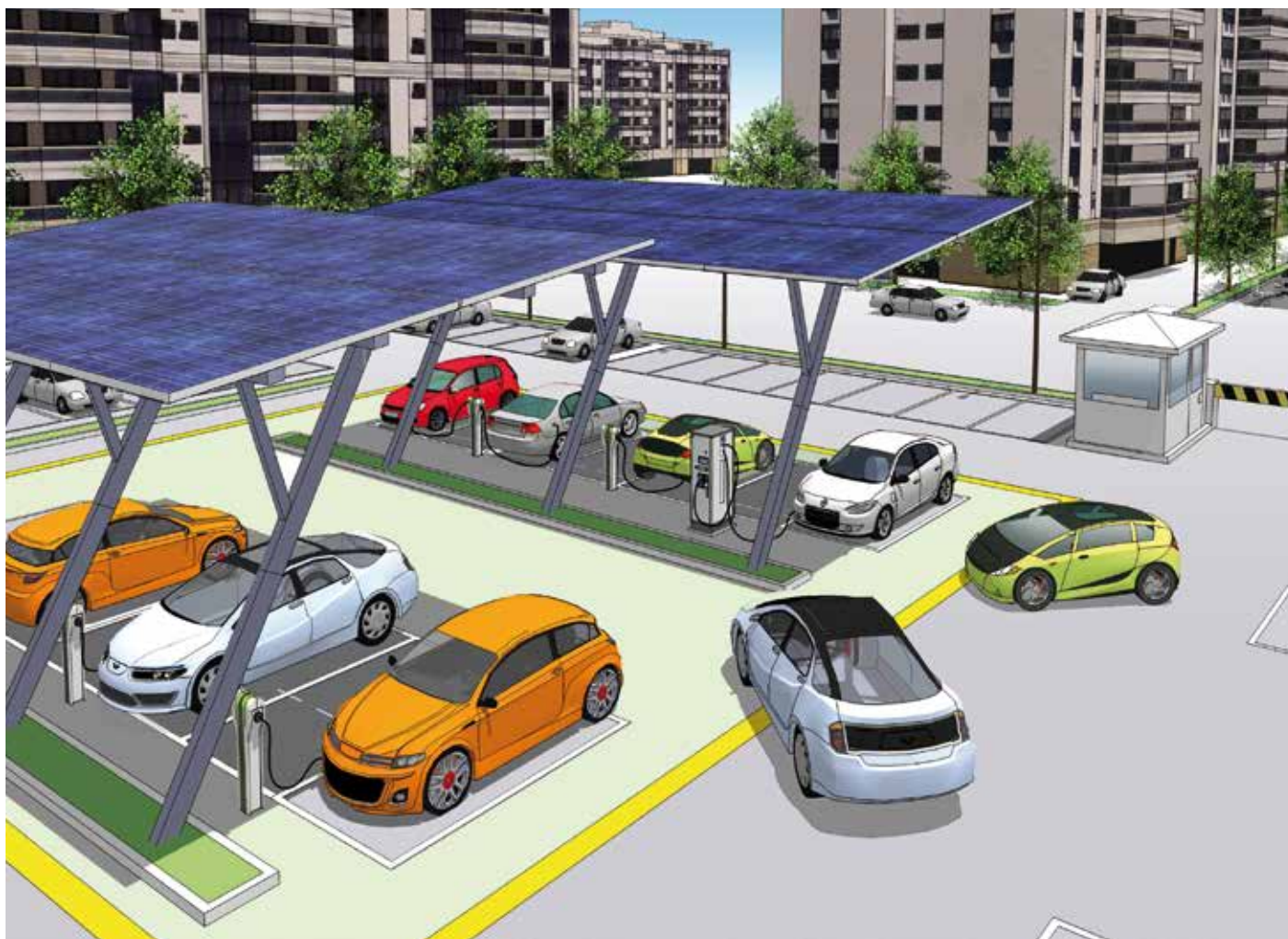
Le stazioni di ricarica in corrente alternata con potenza nominale di 22 kW (32 A / 400 V) sono strutturalmente simili a quelle di potenza minore, utilizzano il medesimo tipo di presa (Tipo 2 - disponibile anche una versione mista con presa Tipo 3A) e sono compatibili anche con i veicoli che si ricaricano a potenze inferiori (stazioni di ricarica in corrente alternata e veicoli sono tra loro compatibili indipendentemente dal fatto che siano monofase o trifase). Pertanto, nei limiti della potenza totale disponibile, spesso si preferisce installare stazioni in corrente alternata da 22 kW per offrire una ricarica più veloce ai veicoli predisposti.

Tale tipologia di stazione di ricarica va considerata “universale” perché è in grado di caricare qualunque automobile elettrica attuale o futura.

Per la ricarica accelerata è possibile ricorrere anche a stazioni in corrente continua o multistandard analoghe a quelle in uso per potenza superiore. Nelle soluzioni multistandard convivono modalità di ricarica sia in corrente continua modo 4 (CCS e CHAdeMO) sia in corrente alternata modo 3 (presa o connettore Tipo 2), permettendo livelli di potenza e tempi di ricarica omogenei per tutti i veicoli elettrici.

Affinchè le strutture di ricarica accessibili al pubblico o comunque ad uso collettivo (ad esempio, condominiali) siano utilizzabili unicamente da utenti autorizzati, è necessario prevedere dei sistemi ad accesso controllato, quali tessere RFID (Radio-Frequency IDentification), App su smartphone o semplici chiavi.

2



Soluzioni ABB

Modalità di ricarica veloce oltre i 22 kW

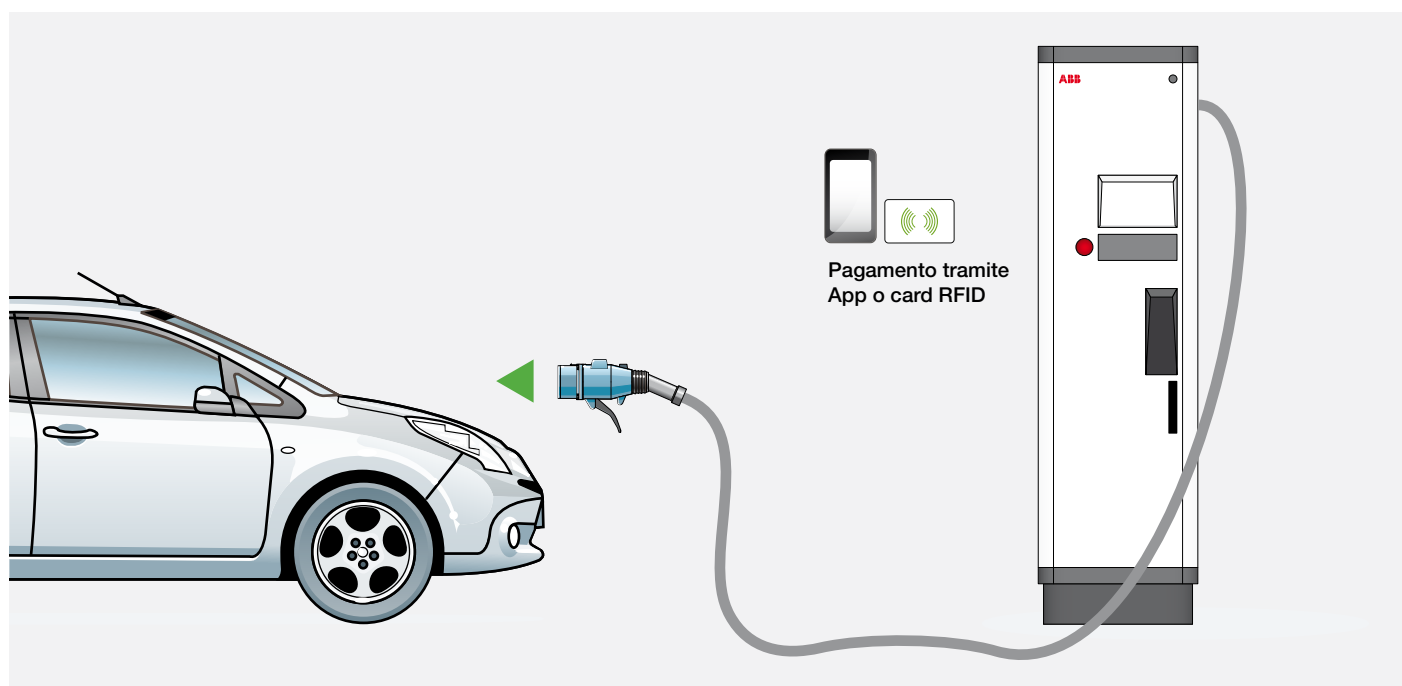
Sosta breve in edifici terziari, in parti comuni di edifici residenziali, in arterie autostradali o stazioni di servizio.
Modalità veloce

2

Alcuni posti auto per veicoli elettrici in edifici terziari quali centri commerciali, alberghi, ristoranti, cinema e simili, possono essere dotati di punti di ricarica veloce per garantire un sufficiente recupero dell'autonomia del veicolo in un tempo di sosta breve (per esempio, da mezz'ora a un'ora). Tenendo conto del complessivo impegno di potenza dell'impianto, del numero di punti di ricarica e della presenza di un sistema di gestione della potenza, quest'ultima si colloca tipicamente su valori superiori ai 43 kW. La stessa tipologia di ricarica è utile, per esempio, anche negli edifici ad uso lavorativo per permettere la ricarica nel periodo di una riunione oppure nei parcheggi per flotte aziendali, veicoli commerciali e servizi di car sharing. Anche gli edifici residenziali di maggior pregio o di maggiori dimensioni possono essere dotati di strutture di ricarica veloce.

La presenza sul territorio di questa tipologia di ricarica, anche se il suo uso per gran parte dei conducenti potrebbe essere saltuario, contribuisce a assicurare l'utente ed è indispensabile per garantire la necessaria flessibilità in caso di percorrenza giornaliera oltre l'autonomia del veicolo. La presenza del servizio di ricarica veloce in modalità self-service presso edifici commerciali, sia esso offerto gratuitamente o a pagamento, contribuisce invece ad attrarre visitatori e clienti. Il servizio di ricarica veloce è ovviamente necessario anche

lungo le strade, per esempio presso le aree di servizio, e per particolari flotte di veicoli che richiedono un ripristino della ricarica della batteria in tempi molto rapidi (ad esempio taxi e veicoli commerciali per uso urbano). In questi casi la sosta del veicolo ha il solo scopo di ripristinare la batteria, perciò la potenza di ricarica deve essere di almeno 50 kW per erogare energia pari a circa 100 km di percorrenza in meno di venti minuti di sosta (il tempo di un caffè o di uno spuntino). Per questa fascia di potenza, i veicoli elettrici utilizzano sostanzialmente tre diverse tecnologie di ricarica in corrente continua o corrente alternata incluse nella normativa tecnica IEC/CENELEC recepita in Italia dal Comitato Elettrotecnico Italiano. Per offrire il servizio di ricarica veloce al maggior numero di autovetture in modo neutrale, è necessario che i sistemi di ricarica veloce siano compatibili con i tre sistemi effettivamente in uso in Europa: corrente continua con connettore CCS Combo 2, corrente continua con connettore CHAdeMO, corrente alternata trifase con connettore Tipo 2. La soluzione più pratica e più conveniente a questo scopo sono le stazioni di ricarica multistandard, dotate ognuna di tre connettori previsti per la ricarica veloce. Le infrastrutture per la ricarica veloce comprendono il cavo fissato permanentemente alla stazione di ricarica stessa con il connettore mobile da inserire direttamente sul veicolo.





L'offerta ABB prevede sia componenti singoli sia soluzioni complete altamente personalizzabili, accomunate da facilità di installazione, sicurezza elettrica, robustezza, espandibilità e funzionalità avanzate.

Un sistema completo per la gestione tecnica e la supervisione

eMobility. Un sistema semplicemente complesso	3/2
Interconnessione e supervisione delle stazioni di ricarica.	
Gestire l'integrazione, garantire la sicurezza	3/3
eMobility. Pacchetti completi per la gestione tecnica e commerciale	3/4
eMobility. App per la gestione della ricarica	3/6

Oltre alle colonnine di ricarica, ABB offre una piattaforma applicativa unica basata sul cloud, completamente dimensionabile nelle sue componenti, adatta a tutte le esigenze di gestione: da quelle più semplici dell'utente privato che in ambito domestico utilizza colonnine di ricarica standard, a quelle più articolate e complesse orientate al mondo dei parcheggi, dei parchi auto aziendali o dei grandi network urbani, regionali o nazionali.

Dal piccolo impianto del box di casa alla rete di ricarica su scala nazionale, ABB affronta il tema sempre con la massima flessibilità offrendo una serie di soluzioni che spaziano dalla semplice gestione di una sola o poche unità di ricarica agli strumenti più analitici per la gestione centralizzata di grandi parchi di colonnine.

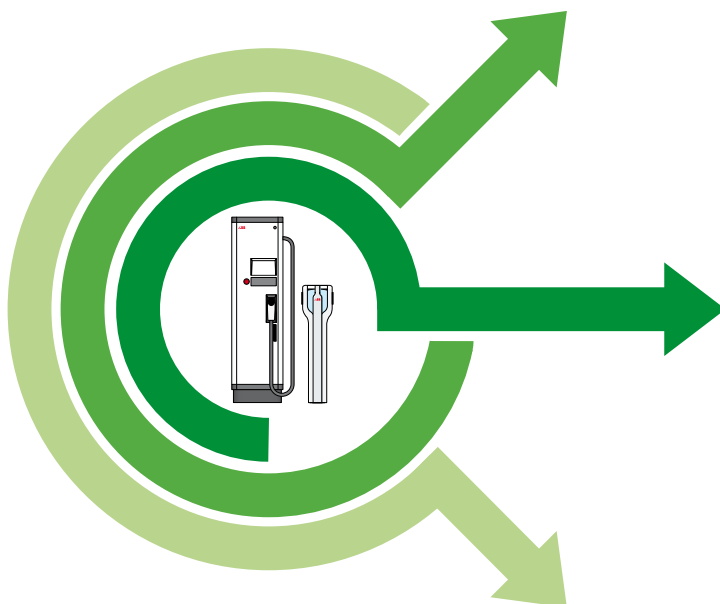
Grazie alla piattaforma di soluzioni disponibili, i singoli privati possono connettersi alle colonnine personali installate nei garage delle proprie abitazioni ed effettuare una supervisione di base del funzionamento del proprio apparecchio. Così come il grande network di stazioni di ricarica può, tramite un portale web, effettuare la gestione tecnica e commerciale delle colonnine e fornire ai propri clienti un'App personalizzata per interagire con il sistema. Che si tratti di impianti individuali su scala domestica o di infrastrutture estese su grandi aree territoriali, ABB mette sempre a disposizione la soluzione giusta per rendere le risorse di carica fruibili ed efficienti.

I programmi applicativi ABB

La raccolta di applicativi ABB, denominata anche Remote Management System o Technical Management System, è stata studiata secondo il modello del "Software as a Service" (SaaS) ed è in effetti una piattaforma web messa disposizione dei clienti e basata sul cloud.

La soluzione proposta da ABB presenta caratteristiche uniche sul mercato:

- sistema totalmente dimensionabile;
- completa gestione tecnica;
- completa gestione commerciale;
- soluzioni di Service;
- possibilità di personalizzazione e branding di tutti i componenti del sistema;
- utilizzo di metodi di pagamento sicuri;
- predisposizione per l'interoperabilità.



Gestione commerciale



Gestione tecnica



Interfaccia con l'operatore di rete

Interconnessione e supervisione delle stazioni di ricarica

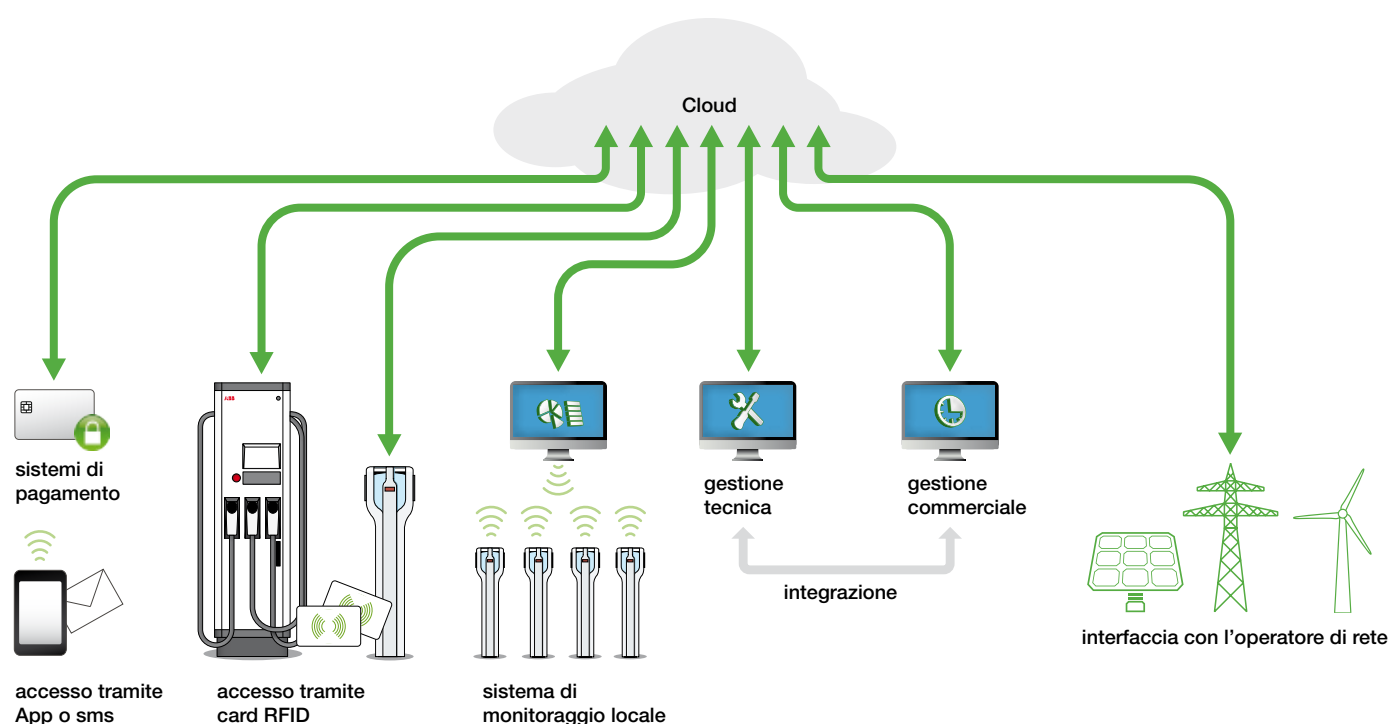
Gestire l'integrazione, garantire la sicurezza

Benché le stazioni di ricarica installate in un edificio o in una rete pubblica, qualunque sia la loro tipologia, nascano e possano lavorare in forma autonoma, esse possono essere interconnesse tramite un sistema di supervisione (ad esempio tramite LAN Ethernet o modem GPRS) locale e/o remoto per reti di stazioni di ricarica diffuse sul territorio basato su protocollo OCPP (Open Charge Point Protocol), uno standard aperto adottato a livello mondiale. La supervisione remota offre numerose opportunità. Essa permette, ad esempio, di visualizzare da una postazione internet o da uno smartphone lo stato dei singoli punti di ricarica (libero, in carica, fuori servizio) ed eventualmente gestirne la prenotazione, di raccogliere i dati circa le ricariche effettuate (utente, durata della ricarica, energia consumata, ecc.), di ripartire i costi per l'addebito della spesa, di interagire con soluzioni di pagamento esterne o con sistemi di gestione dei parcheggi. Per le configurazioni più complesse è disponibile Symphony Plus, il pacchetto di sistemi di controllo distribuito di ultima generazione proposto da ABB. Tra le varie possibilità vi è la gestione tecnica delle stazioni di ricarica da parte del centro di controllo ABB (aggiornamenti, diagnostica e assistenza remota). Il sistema di supervisione, interconnesso con un sistema di gestione dell'energia, permette di modulare la potenza disponibile in ogni punto di ricarica, eventualmente inducendo una riduzione della potenza, tenendo conto di parametri quali il costo orario dell'energia, la domanda complessiva degli altri carichi, la disponibilità di energia da fonti

rinnovabili per limitare il contributo delle fonti di origine fossile. La modulazione della potenza di ricarica può rispondere anche a criteri di priorità diversi secondo il punto di ricarica, ad esempio nessuna restrizione sulla potenza per alcuni veicoli e modulazione su altri (per esempio, quelli che caricano gratuitamente).

Nel caso di stazioni di ricarica domestiche è possibile effettuare l'integrazione con l'impianto domotico tramite protocollo TCP/IP ricorrendo al PC server o al modem GPRS, disponibili come accessori. Particolarmente interessanti sono le integrazioni con i sistemi di accumulo dell'energia (storage) o con i sistemi di gestione dei carichi, soluzioni che permettono di sfruttare al meglio l'eventuale energia rinnovabile autoprodotta nell'abitazione oppure di garantire la continuità di servizio ed evitare lo stacco del contatore per superamento della potenza disponibile.

Il software di monitoraggio ABB, disponibile a bordo di ogni PC server, dà la possibilità di gestire il sistema di colonnine da remoto tramite LAN o connessione GPRS (Modem), fruendo di servizi di aggiornamento e reporting. Tramite il software preinstallato è possibile, da una qualsiasi postazione internet, visualizzare lo stato delle singole prese (libera, in carica, errore), controllare chi è abilitato, quando, per quanto tempo e quanta potenza ha consumato in modo da contabilizzare il consumo del singolo utente. È inoltre possibile gestire e personalizzare anche le eventuali card assegnando dati e abilitazioni.



Il sistema di gestione della rete di ricarica consente all'utente o all'operatore di controllare da remoto e in tempo reale lo stato di ogni singola colonnina, monitorando il funzionamento e la presenza di guasti e tenendo memoria dello storico delle azioni. Inoltre permette di valutare se le anomalie sono risolvibili con un intervento dal centro di controllo, se è necessario operare sul posto o se sono richiesti aggiornamenti di software e firmware. Il sistema effettua la registrazione dei parametri chiave e la diagnostica in tempo reale, con relativa trasmissione dei dati verso il centro remoto. La soluzione prevede un'allarmistica attiva: in caso di anomalia o malfunzionamento, il sistema invia (tramite e-mail) messaggi che descrivono gli eventi che si sono verificati. La piena scalabilità della gestione tecnica permette di scegliere quali funzioni fra quelle descritte attivare sulla propria infrastruttura. Per chi intende gestire un grande network di stazioni di ricarica, la soluzione ABB offre un ulteriore importante vantaggio: la possibilità di decidere se monitorare e controllare l'intero sistema in modo autonomo presso un proprio centro, oppure se affidare tutte queste operazioni agli specialisti ABB.

Un tris perfetto

Il cliente può quindi scegliere tre differenti soluzioni:

1. acquistare il pacchetto proposto da ABB e, successivamente, in modo completamente autonomo, controllare il funzionamento delle colonnine e risolvere gli eventuali problemi che si presenteranno;
2. acquistare il pacchetto proposto da ABB, eseguire in autonomia controllo e monitoraggio delle colonnine e, in caso di problemi, affidarsi ad ABB per la loro risoluzione.
3. acquistare da ABB il pacchetto comprensivo di controllo e monitoraggio. In questo caso, ABB controlla da remoto, con precisione e in assoluta sicurezza, il funzionamento e lo stato di tutte le colonnine, gli aggiornamenti necessari, risolve i problemi tecnici da remoto o in loco, affidandosi ai propri tecnici.

Caratteristiche principali del sistema

Moduli e pacchetti	Caratteristiche principali	Operator Pro	Driver Care
Sistema di gestione tecnica	Informazioni statiche EVSE	Portale web	App mobile
	Stato EVSE		-
	Monitoraggio		-
	Diagnostica		-
	Archiviazione		-
	Reporting		-
	Controllo remoto		-
Sistema di gestione commerciale	Aggiornamento firmware	Portale web	-
	Gestione clienti		-
	Fatturazione		-
	Roaming		-
Servizi da remoto	Pagamenti	Portale web	App mobile RFID
	Dignostica e hotline		-
Pubblicità multimediale	Sulla colonnina	-	App mobile

Al servizio dell'utente

La piattaforma applicativa ABB nasce all'insegna della flessibilità. Manutenzione, pagamenti, servizi avanzati e quant'altro si integrano in un ambiente software scalabile che facilita la fruizione da parte degli utenti e che consente ai gestori di sviluppare delle offerte allineate con le più recenti tecniche gestionali e commerciali.

App intuitive per gli utenti

Oltre alla tradizionale tessera RFID, è disponibile un'App sviluppata da ABB appositamente per i dispositivi mobili che può essere, su richiesta, compresa. L'App segnala tutte le informazioni necessarie: la posizione delle stazioni più vicine, se sono compatibili con la propria auto, a quale tipo di presa si adattano, i sistemi di pagamento accettati nella singola stazione di ricarica. All'App si accede grazie a username e password forniti dal gestore.

Strumenti commerciali per i gestori

La gestione commerciale permette al proprietario del network di ricarica d'interagire con gli utenti per tutto ciò che concerne gli aspetti economici del servizio di ricarica. Tramite il portale web ABB è possibile registrare nuovi clienti, controllarne le attività, autorizzare o negare l'accesso alla rete di ricarica, stilare statistiche di utilizzo, gestire tutti i sistemi di pagamento e fatturazione.

Personalizzazione e branding

L'utilizzo del logo e degli elementi identificativi della propria immagine sono strumenti privilegiati di promozione dei valori di eco-sostenibilità dell'organizzazione che gestisce un network di stazioni di ricarica, così come di un'azienda proprietaria di una flotta di veicoli elettrici che diventa sempre ben riconoscibile da parte degli utenti.

ABB offre la possibilità di personalizzare sia le colonnine sia l'App stessa, utilizzando le forme di branding preferite, con una grande varietà di soluzioni grafiche ed estetiche.

Pagamenti e cyber-security

La soluzione ABB consente il pagamento del servizio di ricarica tramite i sistemi più moderni e sicuri.

L'utente può pagare direttamente tramite le colonnine di ricarica, utilizzando la propria carta di credito, oppure tramite l'App fornita dal gestore: in questo caso potrà scegliere tra carte di credito, PayPal, carte RFID e NFC.

Il gestore può anche consentire al cliente di registrare la propria carta di credito e di effettuare le ricariche con fatturazioni periodiche.

In tutti i casi la soluzione ABB garantisce il più alto livello di sicurezza sia per quanto riguarda il funzionamento delle colonnine sia per la piena affidabilità della parte commerciale.

Interoperabilità

Un'altra caratteristica distintiva della soluzione di gestione offerta da ABB è la predisposizione all'interoperabilità. Il sistema ABB si adatta facilmente anche a colonnine di altri produttori e gli utenti che utilizzano sistemi di ricarica prodotti da terzi possono collegarsi alle colonnine ABB senza problemi. In questo modo gli utenti non saranno più vincolati a possedere un elevato numero di tessere diverse, una per ogni network di ricarica.

Naturalmente l'interscambiabilità tra sistemi diversi è possibile solo sulla base di accordi di roaming fra i gestori e se i produttori delle apparecchiature adottano protocolli di comunicazione compatibili, quale l'OCPP.

Soluzioni di Service

Tramite il proprio centro di monitoraggio remoto ABB offre ai clienti che non hanno strutture idonee o che optano per l'outsourcing una vasta gamma di attività di Service da remoto, con livelli di servizio crescenti secondo gli accordi sottoscritti. L'offerta di Service comprende anche attività dirette sulle infrastrutture del cliente, dalla semplice manutenzione delle colonnine su richiesta ai pacchetti completi di "Operation and Maintenance".

Sistema di gestione remota: schema dei servizi per l'eMobility

	Pacchetto standard				
	Core	ProActive	Select	Enterprise	Basic
Sistema di gestione remota, SaaS					
Sistema di gestione tecnica	✓	✓	✓	✓	
Utenza operatore	✓	✓	✓	✓	
Personalizzazione con loghi e colori caratteristici dei clienti	opzionale	opzionale	opzionale	opzionale	
Gestione di pubblicità sulla colonnina	opzionale	opzionale	opzionale	opzionale	
Fatturazione e gestione commerciale		✓	✓	✓	
App mobile base	✓	✓	✓	✓	
App mobile avanzata	opzionale	✓	✓	✓	
Servizi di roaming per l'interoperabilità con altri network		opzionale	✓	✓	
Sincronizzazione dei dati con il database dei clienti via web services	opzionale	opzionale	opzionale	opzionale	
Sistema di monitoraggio locale					
Monitoraggio tecnico	✓	✓	✓	✓	✓
Monitoraggio utenti	✓	✓	✓	✓	✓
Servizi					
Servizi di supporto RMS standard	✓	✓	✓	✓	
Servizi hotline per RMS Operator, Lun-Ven, 09-18	opzionale	✓	✓	✓	
Estensione H24 assistenza Hotline	opzionale	opzionale	✓	✓	
Monitoraggio remoto e telecontrollo, Lun-Ven, 9-18		✓	✓	✓	
Monitoraggio remoto e telecontrollo, Lun-Ven, 24x7			✓	✓	
Manutenzione EVSE	✓	✓	✓	✓	
Manutenzione EVSE con tempi di intervento garantiti		opzionale	✓	✓	
Reporting			opzionale	✓	
Formazione per gli operatori	✓	✓	✓	opzionale	

eMobility

App per la gestione della ricarica

3

L'infrastruttura di ricarica dovrebbe essere una risorsa distribuita e condivisa tra tutti gli utenti di veicoli elettrici. Proprio per questo ABB ha sviluppato una serie di strumenti software basati su logiche di "sharing" che permettono a gestori e utenti di ottimizzare l'esperienza legata al processo di ricarica. Oltre ad essere supportate da funzioni di riconoscimento locali, ad esempio tramite smartcard, le colonnine di ricarica pubbliche sono già oggi dotate di capacità di comunicazione di tipo wired o wireless. La possibilità di interfacciare la rete apre la strada allo sviluppo di nuovi servizi in logica "mobile" e condivisa, fruibili tramite apposite App scaricabili su smartphone o tablet. Con queste App, l'utente può accedere alle funzioni tipiche del mondo "sharing", dalla geolocalizzazione delle colonnine disponibili in una certa zona alla prenotazione della ricarica, dalla contabilizzazione dei consumi individuali al reporting storico, dalla condivisione "social" con altri utenti alla ricerca di informazioni utili per ottimizzare la propria esperienza.

A tale proposito, ABB ha stretto accordi per lo sviluppo e la fornitura del sistema di gestione dei network di colonnine di ricarica per veicoli elettrici.

La soluzione concepita è adatta a tutte le esigenze, da quelle più semplici dell'utente privato a quelle più complesse di un grande network urbano, regionale o nazionale. Il sistema è applicabile a reti di colonnine pubbliche, semi-pubbliche e private. Tramite un portale web personalizzato, il titolare del network può effettuare la gestione completa dei punti di ricarica, mettendo a disposizione degli utenti un'App personalizzata per interagire con il sistema e con altre reti. La gestione di network di colonnine di ricarica secondo questa logica condivisa è un'evidente evoluzione delle tecnologie abilitanti che ABB identifica con la definizione di "Internet of Things, Services and People", le quali contribuiranno in modo determinante allo sviluppo della mobilità elettrica.

[Mappa](#) [Allarmi OM](#) [Transazione](#) [Cronologia](#) [Accessi](#) [Prenotazione](#) [Comando diretto](#)

ABB Power and productivity for a better world™

[Mappa](#) [Connessione](#) [Transazione](#) [Utenti](#) [Accessi](#) [Prenotazione](#) [Pagina preimpostata OCPP](#)

Stazione di ricarica

Stazione di ricarica	Battito	Stato	Stato
Genova Albareto	Connesso	Attivo	
Prato Campi	Non connesso	Non definito	
Genova Piazza Rossetti	Connesso	Non attivo	
Priolo Bianco	Connesso	Attivo	

Stato connettore

Stato	Descrizione	Simbologia
Disponibile	Connettore disponibile per la ricarica	
Occupato	Connettore occupato da altro utente	
Prenotato	Connettore operativo ma prenotato	
Non disponibile	Connettore non disponibile per la ricarica	
In errore	Connettore in errore	

Indirizzo: Via Bianco, Priolo Gargallo 69010 X
Connettore1: **Connettore2:**
Versione firmware: 0.1
Id modello ChargePoint: Max504
Id identità ChargeBox: GSK001.M5043
Id punto fornitore ChargeBox: Generale Sistemi S.r.l.



Approfondimenti tecnici

Modalità di ricarica: standard, accelerata e veloce	4/2
Sistemi di ricarica a colonna standard	4/4
Sistemi di ricarica a colonna multistandard	4/6
Sicurezza e modi di ricarica	4/8
Il protocollo PWM	4/10
Prese e connettori	4/12
Esempi installativi	4/16
Sistema automatico di ricarica veloce per bus elettrici	4/18
Sistema di accumulo dell'energia da fonti rinnovabili	4/20
FAQ sulle soluzioni per la ricarica standard	4/22

La potenza elettrica utilizzata per la ricarica di un singolo veicolo elettrico è strettamente legata alla durata della sosta necessaria per consentirne il ripristino totale o parziale dell'autonomia elettrica. Quindi, è necessario valutare opportunamente la potenza e la tecnologia di ricarica in base alla durata tipica della sosta - breve o prolungata - prevista per le diverse tipologie di posto auto.

4

La percorrenza chilometrica in funzione della durata del processo di ricarica dipende ovviamente da ogni singolo modello di veicolo elettrico e dallo stile di guida. Potenze di ricarica sino a 7,4 kW richiedono soste prolungate (diverse ore); potenze nell'intervallo 11-22 kW sono idonee a soste brevi (1-2 ore); potenze superiori sono necessarie per la ricarica durante il tempo di una fermata (es. stazioni di servizio). Per quanto riguarda la ricarica sino alla potenza di 3,7 kW o di 7,4 kW, tutte le autovetture elettriche e ibride, BEV o PHEV, sono sostanzialmente equivalenti tra di loro poiché tutte utilizzano la medesima tecnologia in corrente alternata monofase (230 V).

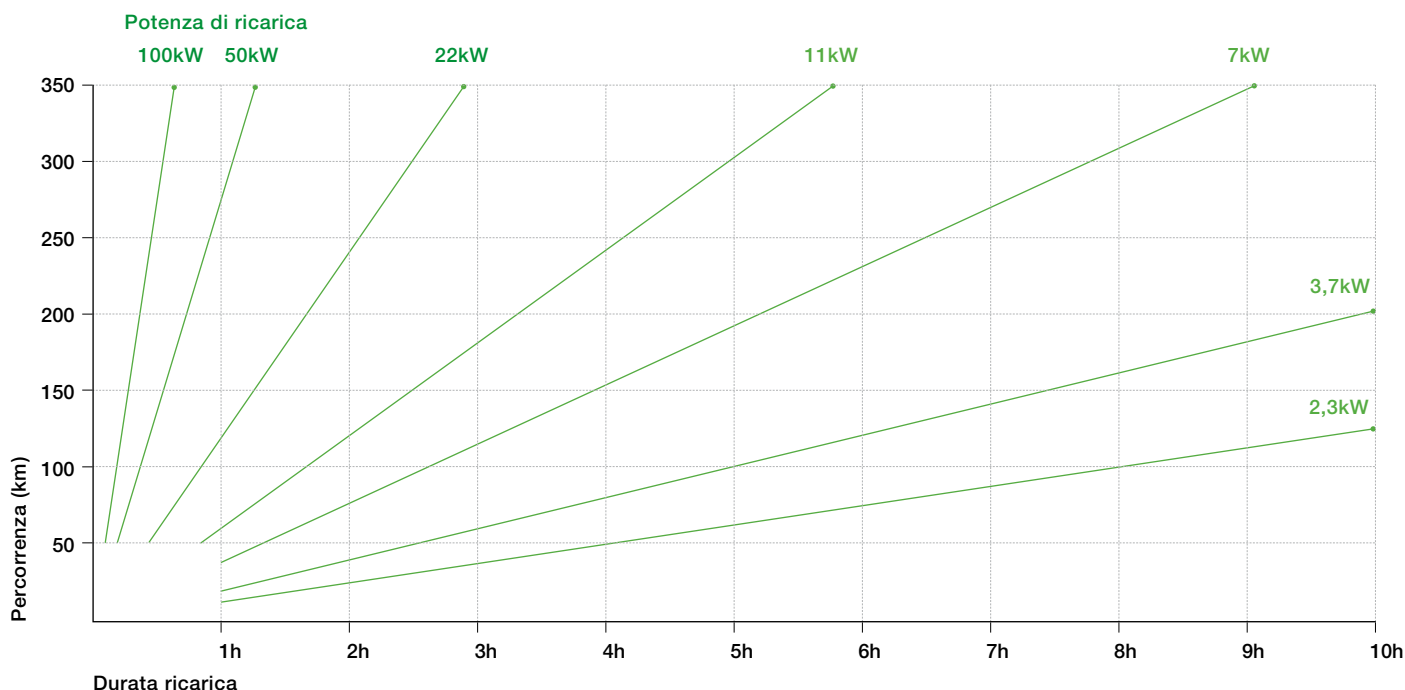
Per quanto riguarda la ricarica a livelli superiori di potenza (qualora i veicoli siano predisposti per essa) i sistemi di ricarica adottati dalle vetture differiscono per il tipo di corrente utilizzata (alternata o continua) e per le altre caratteristiche del

sistema di ricarica (connettore, protocollo di comunicazione).

La tabella qui accanto indica i tre sistemi di ricarica utilizzati per i principali modelli di automobili elettriche attualmente in vendita in Europa (la dotazione dei sistemi di ricarica effettivamente presente sui diversi modelli di veicolo può variare in funzione della versione, delle opzioni, del mercato di vendita, ecc.). Non sono riportati nella tabella i veicoli leggeri, quali scooter e quadricicli, che nella maggior parte dei casi caricano in corrente alternata a 230 V alla potenza di 2-3 kW.

I valori riportati nella tabella sono indicativamente validi per le autovetture elettriche più comuni (essi non includono né i veicoli leggeri, quali scooter, né i veicoli pesanti, come bus e autocarri).

Valori medi della percorrenza e del tempo di ricarica in funzione della potenza di ricarica.



Modello auto	Tipologia di veicolo elettrico	Ricarica in c.a.					Ricarica veloce in c.c.	
		lenta	accelerata/veloce				Accelerata	
		16A/230V (3,7 kW)	32A/230V (7,4 kW)	16A/400V (11 kW)	32A/400V (22 kW)	63A/400V (43 kW)	Sistema CCS Combo2 (20-50-... kW)	Sistema CHAdeMO (20-50-... kW)
Audi A3 e-Tron	PHEV	■						
Audi Q7 e-Tron	PHEV	■						
Audi R8 e-Tron	PHEV	■						
BMW 225xe Active Tourer	PHEV	■						
BMW 330e	PHEV	■						
BMW 740e, 740Le, 740Le xDrive	PHEV	■						
BMW i3	BEV	■	■*				■*	
BMW i3 REX	PHEV	■	■*				■*	
BMW i8	PHEV	■						
BMW X5 xDrive40e	PHEV	■						
Bolloré Blue Car	BEV	■						
BYD e6	BEV	■	■	■	■ (33 kW)			
Chevrolet Volt	PHEV	■						
Citroën Berlingo électrique	BEV	■						■
Citroën C-Zero	BEV	■						■
Citroën e-Mehari	BEV	■						
Fiat 500e	BEV	■	■					
Fisker Karma	PHEV	■						
Ford Focus C-MAX Energi	PHEV	■						
Ford Focus Electric	BEV	■	■					
Iveco Daily Electric	BEV	■	■*	■*	■*			
Kia Soul EV	BEV	■	■					■
Mercedes C350e Plug-In	PHEV	■						
Mercedes GLE500e	PHEV	■						
Mercedes S500e Plug-In	PHEV	■						
Mercedes-B250e	BEV	■		■				
Mercedes-Benz Vito E-cell	BEV	■		■				
Mia Electric	BEV	■						
Mitsubishi i-Miev	BEV	■						■
Mitsubishi Outlander PHEV	PHEV	■						■
Nissan eNV-200	BEV	■	■*					■
Nissan Leaf	BEV	■	■*					■*
Opel Ampera	PHEV	■						
Peugeot iON	BEV	■						■
Peugeot Partner EV	BEV	■						■
Piaggio Porter EV	BEV	■						
Porsche Cayenne S E-Hybrid	PHEV	■	■*					
Porsche Panamera S E-Hybrid	PHEV	■						
Renault Fluence ZE	BEV	■						
Renault Kangoo ZE	BEV	■						
Renault ZOE Q210	BEV	■	■	■	■	■		
Renault ZOE R240 (2015)	BEV	■	■	■	■			
Smart Fortwo EV	BEV	■	■*	■*	■*			
Tesla Model S	BEV	■	■*	■	■*			■**
Tesla Model X	BEV	■	■*	■	■*			■**
Toyota Prius Plug-In Hybrid	PHEV	■						
Volkswagen e-Golf	BEV	■					■	
Volkswagen e-Up!	BEV	■					■*	
Volkswagen Golf GTE	PHEV	■						
Volkswagen Passat GTE	PHEV	■						
Volvo V-60 Plug-In	PHEV	■						
Volvo XC90 T8 Plug-In	PHEV	■						

* Opzionale.

** Le autovetture Tesla Motors Model S e Model X ricaricano in corrente continua utilizzando il sistema proprietario Supercharger Tesla oppure, con apposito adattatore, possono essere caricate da una stazione di ricarica CHAdeMO.

eMobility

Sistemi di ricarica a colonna standard

L'impegno di ABB è rivolto alla sicurezza dell'utilizzatore e dell'automezzo: la diffusione dei veicoli elettrici impone infatti la predisposizione d'idonei luoghi, dove tali veicoli possano ricaricarsi. In particolare, per quanto riguarda l'ambito domestico, l'offerta ABB prevede la ricarica del veicolo attraverso sistemi Wall Box con montaggio a parete studiati appositamente per le applicazioni residenziali.

4

Massima sicurezza

Le stazioni di ricarica ABB in corrente alternata, installabili a parete o a colonna sia in ambito residenziale che in ambito pubblico, sono specificatamente progettate per un utilizzo da parte di personale non qualificato e quindi dotate di avanzati sistemi di sicurezza.

Le prese e i cavi vengono alimentati solo se il veicolo è correttamente connesso ed è stato dato il consenso alla ricarica, mentre il collegamento di terra per la protezione della massa del veicolo è permanentemente verificato. Le stazioni di ricarica ABB sono dotate di contattore con una distanza d'isolamento in aria di 3 mm e un sistema di monitoraggio della corretta apertura che in caso di anomalia provoca l'intervento di un ulteriore dispositivo di sezionamento, prevenendo in questo modo ogni possibilità di contatto con parti potenzialmente in tensione dei connettori oppure delle prese quando non connesse.

In conformità alle più recenti norme internazionali ed europee, le stazioni di ricarica ABB (*) sono dotate di interruttori magnetotermici differenziali con corrente di intervento di 0,03 A, tipo A (APR) nel caso monofase, tipo B nel caso trifase. In questo modo è possibile evitare eventuali rischi di malfunzionamento dell'interruttore stesso anche con veicoli in grado di provocare dispersioni in corrente continua. Tutti i terminali di ricarica sono dotati di blocco antiestrazione per evitare che anche in modo involontario possa essere disinserita la spina, soprattutto in presenza di tensione. Il sistema di controllo delle stazioni ABB verifica permanentemente il processo di ricarica e la interrompe in caso di anomalia.

Massima compatibilità

Le stazioni di ricarica ABB in corrente alternata garantiscono compatibilità con le autovetture elettriche presenti e future. Le prese installate sono di Tipo 2 secondo la norma IEC/EN 62196-2, così come indicato dalla Direttiva Europea 2014/94/UE (a richiesta sono disponibili versioni prese di Tipo 3A). Le stazioni ABB adottano il modo di ricarica 3 con protocollo di comunicazione con il veicolo PWM definito nella norma IEC/EN 61851-1 e compatibile con quello della norma americana SAE J1772. Sono compatibili anche con i veicoli privi di circuito PWM (modo 3 semplificato).

Versatilità e velocità di ricarica

Il tempo necessario per caricare un veicolo elettrico dipende nella maggior parte dei casi dalla potenza messa a disposizione dalla stazione e dalle caratteristiche del veicolo.

Le stazioni di ricarica in corrente alternata ABB offrono soluzioni che permettono di usufruire di una maggiore potenza rispetto ad una normale soluzione domestica, garantendo in questo modo la ricarica di un veicolo in un tempo relativamente breve (in funzione della stazione e del tipo di veicolo anche meno di due ore). Tramite il circuito di comunicazione PWM la stazione di ricarica comunica al veicolo la massima corrente disponibile tenendo conto sia della disponibilità di rete che della portata del cavo di connessione. Il veicolo adegua la corrente prelevata all'indicazione del segnale della stazione che in questo modo avvia automaticamente la ricarica alla massima velocità compatibile con tutte le parti del sistema.

Su alcune stazioni è possibile limitare o sospendere momentaneamente la corrente prelevata in fase di ricarica per evitare il superamento della potenza di energia disponibile durante queste fasi.

Questo è possibile grazie all'interfacciamento fra il sistema di ricarica dei veicoli con il sistema di gestione generale dell'energia, oppure con un impianto di produzione locale da fonti rinnovabili (fotovoltaico).

In questo modo sarà possibile accelerare la velocità di ricarica quando sarà disponibile una potenza elettrica maggiore e di rallentandola o sospendendola quando le priorità di un impianto lo richiedono.

Semplicità d'uso

I sistemi di ricarica ABB sono dotati di segnalazioni LED che segnalano lo stato di funzionamento: disponibile, in ricarica, ricarica ultimata, fuori servizio.

Le stazioni sono dotate di display multifunzione per le comunicazioni visive con l'utente. Grazie alla presenza di opportuni contatori e orologi (a richiesta), la stazione permette di programmare l'attivazione in determinate fasce orarie per sfruttare tariffe notturne agevolate.

Le versioni preposte adottano la tecnologia RFID per il riconoscimento degli utenti abilitati e per avviare e sospendere il processo.

(*) Ad eccezione dei Wall Box privi di protezione differenziale incorporata, per i quali l'installazione di un interruttore magnetotermico differenziale nell'impianto di alimentazione deve essere effettuata da un installatore con l'eventuale accessorio del quadro di protezione precabato.



Le stazioni multistandard delle serie Terra offrono una soluzione da 20 kW o 50 kW per la ricarica accelerata o veloce. La struttura flessibile e multiprotocollo è compatibile con CCS, Combo 2, CHAdeMO e Tipo 2 ed è adattabile alle esigenze dei singoli clienti. Progettate per la ricarica itinerante o in caso di brevi fermate, sono idealmente indirizzate a concessionari, stazioni di servizio, parcheggi di centri commerciali e aree di sosta urbane.

Queste colonnine sono configurabili con una, due o tre uscite. In Europa si utilizzano sostanzialmente due tipi di connettore in corrente continua definiti nella norma IEC/CEI EN 62196-3 ai quali corrispondono anche segnali di controllo diversi. Non sono disponibili adattatori o cavi adattatore per passare da un sistema all'altro e per questo motivo sono state sviluppate le stazioni di ricarica multistandard.

Il primo sistema è il Combined Charging System (CCS) con connettore Combo 2. Questo sistema si basa su un unico connettore presente sul veicolo in grado di abbinarsi sia con il connettore mobile Combo 2 per la ricarica veloce in corrente continua, sia con il connettore mobile Tipo 2 per effettuare la ricarica in corrente alternata sino alla potenza massima prevista dal veicolo. La comunicazione digitale che regola il processo di ricarica avviene in modalità powerline su un cavo pilota.

Il secondo sistema è il CHAdeMO, di origine giapponese. In questo caso sul veicolo è presente un connettore separato da utilizzarsi per la ricarica in corrente alternata sino alla potenza massima prevista dal veicolo. La comunicazione digitale veicolo-stazione di ricarica avviene su CAN bus. L'Unione Europea ha deciso di adottare il CCS Combo 2 come connettore obbligatorio sulle nuove stazioni di ricarica pubbliche in corrente continua installate a partire dal 2017, senza però proibire le stazioni multistandard in grado di caricare anche i veicoli dotati del sistema CHAdeMO, ampiamente diffuso anche in Europa.

Multistandard

Le stazioni supportano tutti gli standard industriali e le tecnologie di ricarica rapida per operare con tutte le automobili attuali e della prossima generazione. La struttura multiprotocollo è compatibile con le ricariche CCS e CHAdeMO 1.0 secondo lo standard EN 61851-23, -24 oppure in corrente alternata con lo standard EN61851-1 (connettore o presa Tipo 2, modo 3).

Elevata sicurezza

I sistemi di protezione con cui sono equipaggiate le stazioni di ricarica in corrente continua di ABB permettono l'impiego in piena sicurezza anche da parte di utenti non esperti. L'interblocco impedisce l'estrazione volontaria o involontaria dei connettori in presenza di tensione. Il trasformatore di isolamento separa la rete in corrente alternata dall'uscita in corrente continua. Un monitor di isolamento verifica l'assenza di guasti sul cavo o sul veicolo. Il sistema di controllo verifica costantemente i parametri della ricarica e la interrompe immediatamente in caso di anomalia.

Marcatura CE

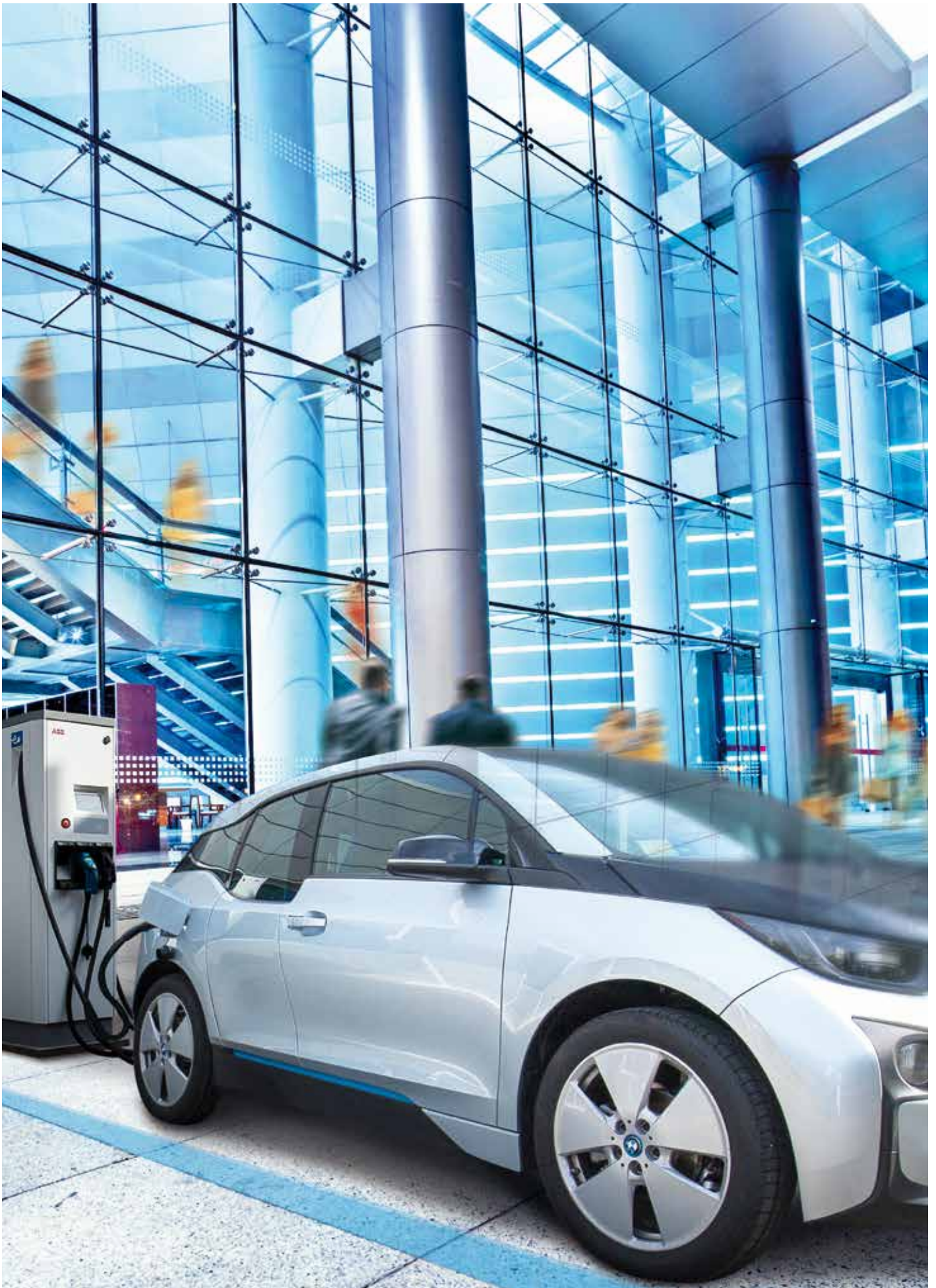
Se si opera nel settore delle stazioni di ricarica di tipo commerciale, si dovrebbe anche prendere in considerazione il fatto che di recente il multistandard ABB ha ottenuto la Certificazione di conformità CE. Questa certificazione dichiara la conformità alle direttive di sicurezza dell'Unione europea. ABB è stato il primo fornitore di soluzioni CCS per la ricarica rapida in corrente continua a superare i test CE di un ente certificatore indipendente.

Comunicazione aperta

Tutte le stazioni sono dotate di connessione a internet per consentire ai clienti di collegare i caricatori a software di gestione, piattaforme di pagamento o reti smart grid. Ciò permette anche di effettuare da remoto attività di assistenza, diagnostica, individuazione e riparazione dei guasti e aggiornamenti. Una soluzione affidabile, sicura, economica e a prova di futuro, basata su interfacce industriali standard aperte.

Centro operativo ABB

Tutti i sistemi ricarica Terra sono connessi ad un NOC (Network Operations Center) di ABB, il quale aggiorna periodicamente il software ed il firmware delle stazioni di ricarica al fine di garantire sempre la compatibilità con i nuovi veicoli in commercio ed aumentare la stabilità di funzionamento, ottimizzando l'esercizio della rete di ricarica.



eMobility

Sicurezza e modi di ricarica

Un aspetto importante riguarda la classificazione delle diverse modalità di ricarica secondo l'attuale normativa (IEC 61851). I sistemi di ricarica in corrente alternata di ABB utilizzano il modo 3, il quale permette, oltre alla verifica costante della connessione delle masse del veicolo all'impianto a terra, una comunicazione tra il sistema di ricarica e il veicolo elettrico. I sistemi in corrente continua offrono invece un approccio multistandard sia in modo 3 che in modo 4.

4

I modi di ricarica

La norma IEC/CEI EN 61851-1 classifica le modalità di connessione alla rete elettrica dei veicoli in quattro modi di ricarica. I modi di ricarica 1, 2 e 3 si riferiscono alla ricarica in corrente alternata monofase o trifase alla tensione di rete 230/400 V, cioè con caricabatteria a bordo del veicolo. Il modo 4 si riferisce alla ricarica in corrente continua, cioè con caricabatteria all'interno della stazione regolato dal veicolo tramite segnali di controllo. In tutti i casi, l'impianto elettrico per l'alimentazione dei veicoli elettrici deve essere eseguito da un installatore abilitato applicando la norma CEI 64-8, sezione 722.

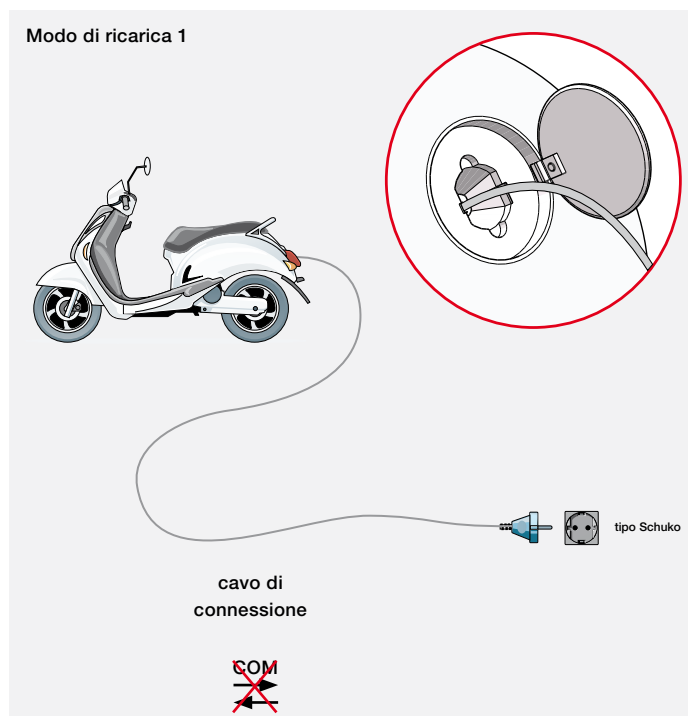
Modo di ricarica 1

È la ricarica effettuata tramite una presa a 230 V di tipo comune e corrente fino a 16 A. La presa può essere di formato domestico (ad esempio Schuko) oppure industriale. Non sono previsti sistemi di protezione specifici, né di dialogo fra il veicolo elettrico e la struttura fissa (è necessario che la presa sia protetta a monte da un interruttore differenziale almeno di tipo A, avente corrente differenziale nominale di 30 mA). Il modo di ricarica 1 è utilizzato per le ricariche lente, per lo più di scooter e minivetture ed è in pratica in disuso per le automobili. In Italia è in uso solo in ambito privato.

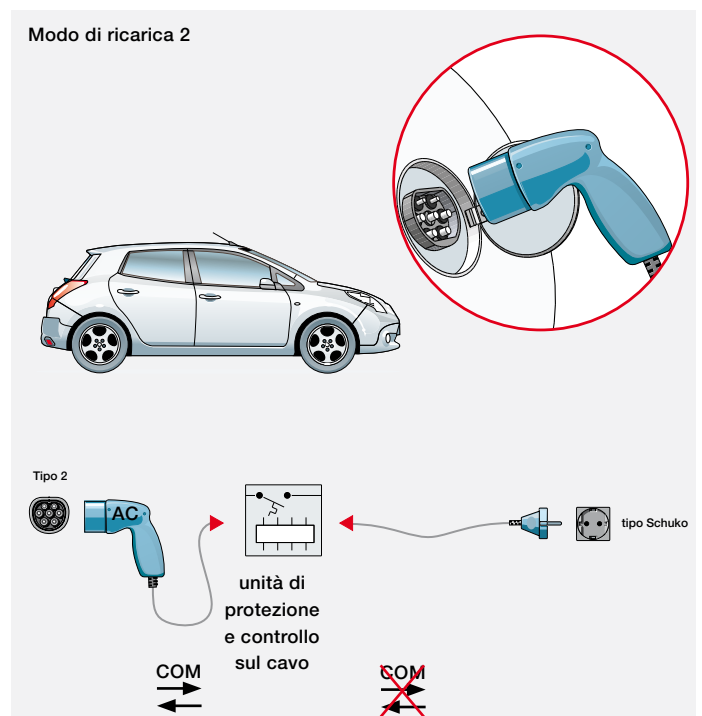
Modo di ricarica 2

Anche il modo 2 consiste nell'alimentazione del veicolo tramite prese e spine di tipo comune 230/400 V (domestiche o industriali sino a 32 A) ma, a differenza del modo 1 ove si usa un semplice cavo passivo, per il modo 2 si utilizza un apposito cavo che include un dispositivo di protezione e controllo (In-Cable Control and Protection Device) conforme alla norma IEC/CEI EN 62752. Tale dispositivo dialoga con il veicolo e lo abilita alla ricarica. Il modo 2 è indicato soprattutto per la ricarica lenta, occasionale o di emergenza, quando non sia disponibile una stazione di ricarica modo 3. Nel caso comune di modo 2 con spina domestica (Schuko) la corrente è limitata a valori bassi (8-10 A) onde evitare pericolosi surriscaldamenti della presa. Come nel caso del modo 1, in Italia è utilizzato solo in ambito privato.

Modo di ricarica 1



Modo di ricarica 2



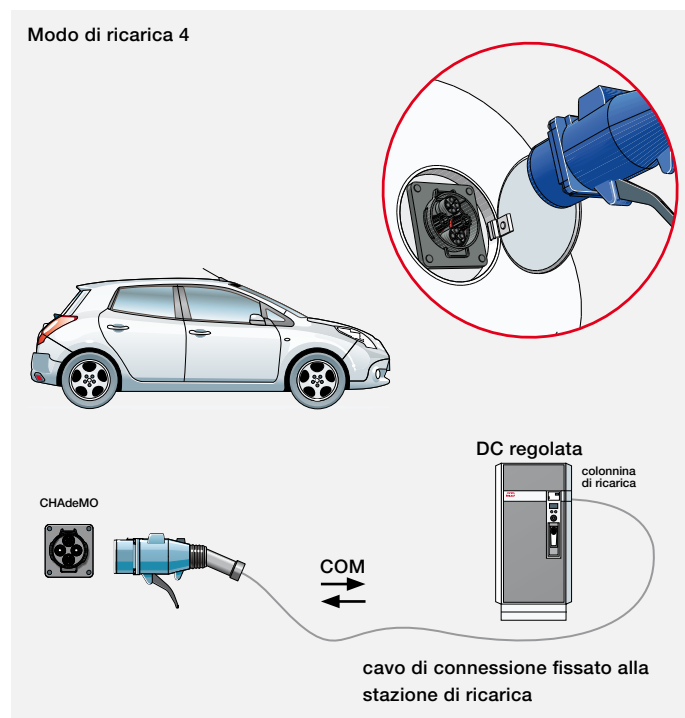
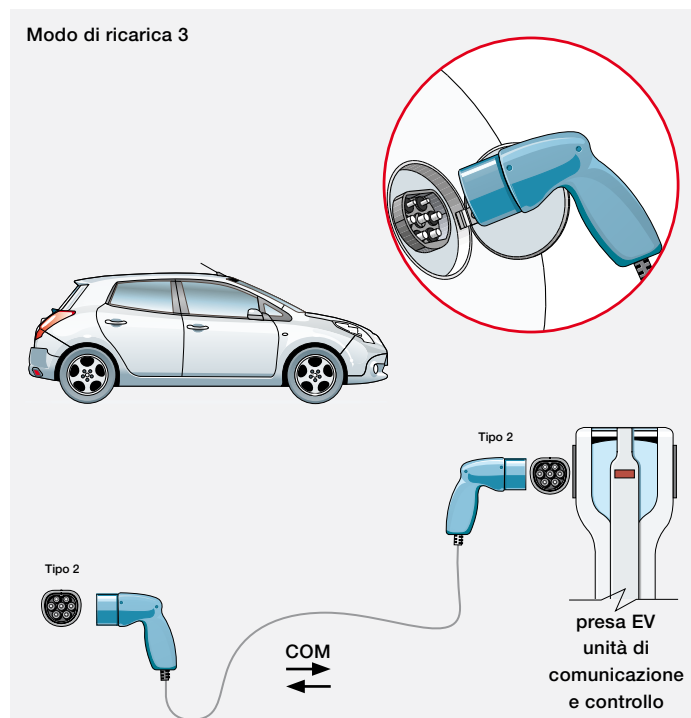
Modo di ricarica 3

Il modo 3 si riferisce all'alimentazione del veicolo in corrente alternata 230/400 V tramite stazioni di ricarica installate permanentemente e dotate di apposite prese o connettori specifici per la ricarica dei veicoli elettrici. La stazione di ricarica effettua specifiche funzioni pilota di controllo del processo di ricarica e di protezione, che comprendono, oltre alla verifica costante della connessione delle masse del veicolo all'impianto di terra, la comunicazione tra la stazione di ricarica e il veicolo. Il sistema di comunicazione è universale e compatibile con tutti i veicoli elettrici (è il cosiddetto protocollo PWM definito nell'Allegato A della stessa IEC/CEI EN 61851-1). Tramite il segnale PWM la stazione di ricarica comunica al veicolo la massima corrente disponibile tenendo conto della disponibilità della rete e della portata del cavo di connessione attraverso il Resistor Coding integrato nel cavo. Il veicolo adegua la corrente prelevata all'indicazione del segnale della stazione di ricarica e comunica il proprio stato tramite un valore in tensione.

Il modo 3 è indicato per la ricarica pubblica e privata, lenta o veloce secondo le caratteristiche del veicolo. Nel modo di ricarica 3, il cavo di connessione è permanentemente fissato alla stazione di ricarica, oppure è staccabile (il cavo fissato permanentemente al veicolo si usa solo per alcuni veicoli leggeri). Tuttavia, nel caso di ricarica in modo 3 a elevata potenza (oltre 22 kW) il cavo è sempre fissato alla stazione di ricarica poiché il cavo staccabile sarebbe poco maneggevole.

Modo di ricarica 4

Nei modi 1, 2 e 3 il circuito caricabatteria è a bordo del veicolo stesso ed è alimentato direttamente dalla tensione alternata di rete di 230/400 V. Il modo 4 si riferisce all'alimentazione del veicolo tramite stazioni di ricarica conformi alla norma IEC/CEI EN 61851-23 che si connettono direttamente in corrente continua alle batterie del veicolo. Il modo 4 è il più indicato per le ricariche dai 20 ai 50 kW. Sono previste apposite funzioni pilota di controllo e di protezione che comprendono la comunicazione con il veicolo in modalità digitale secondo la norma IEC/CEI EN 61851-24. Il modo 4 è indicato per la ricarica pubblica e privata, soprattutto veloce. Nel modo 4 il cavo è sempre fissato alla stazione di ricarica. A differenza del modo di ricarica 3, esistono più sistemi di ricarica in modo 4 che si differenziano non solo per il formato del connettore ma anche per il protocollo di comunicazione con il veicolo. I sistemi utilizzati in Europa per la ricarica in modo 4 sono il CCS Combo 2 e il CHAdeMO.



eMobility

Il protocollo PWM

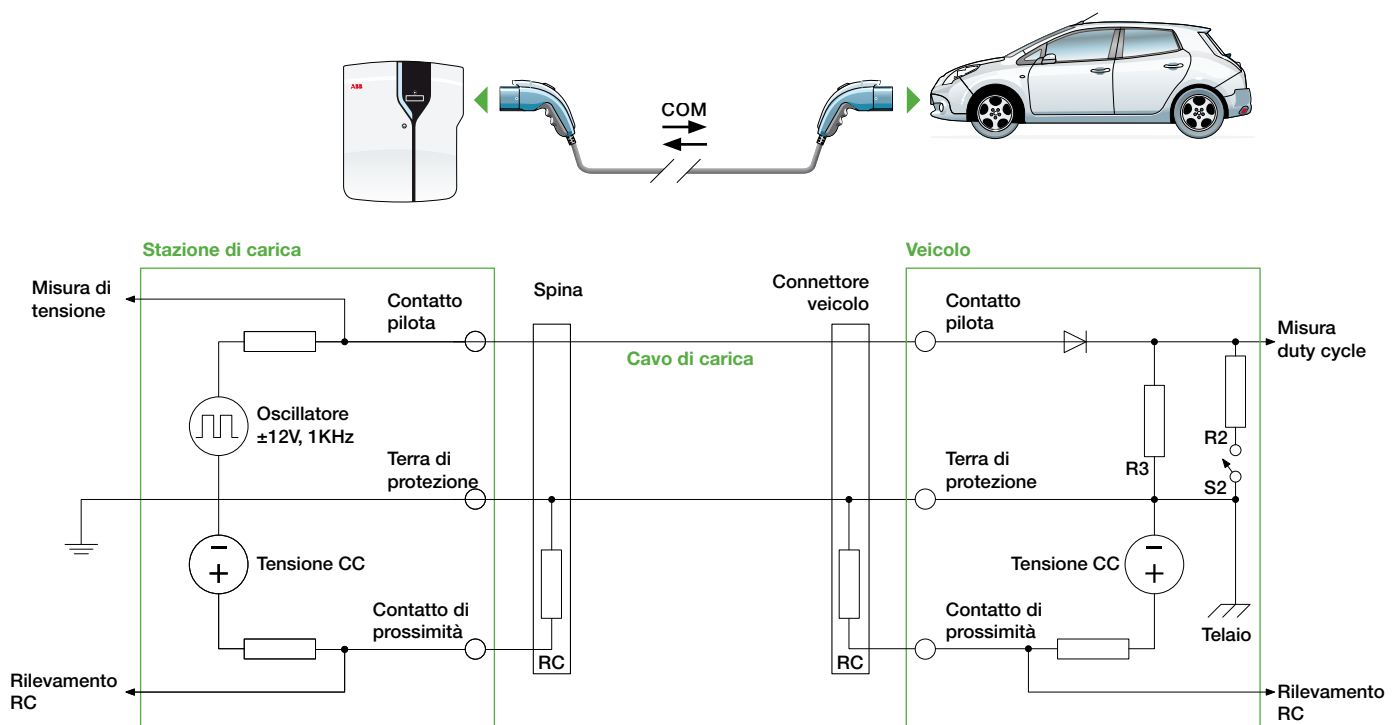
Il modo di ricarica 3 si basa su un protocollo universale di comunicazione tra veicolo e stazione comunemente noto con il termine PWM (Pulse Width Modulation, modulazione ad ampiezza d'impulso) tramite il quale vengono svolte le funzioni pilota richieste dalla norma.

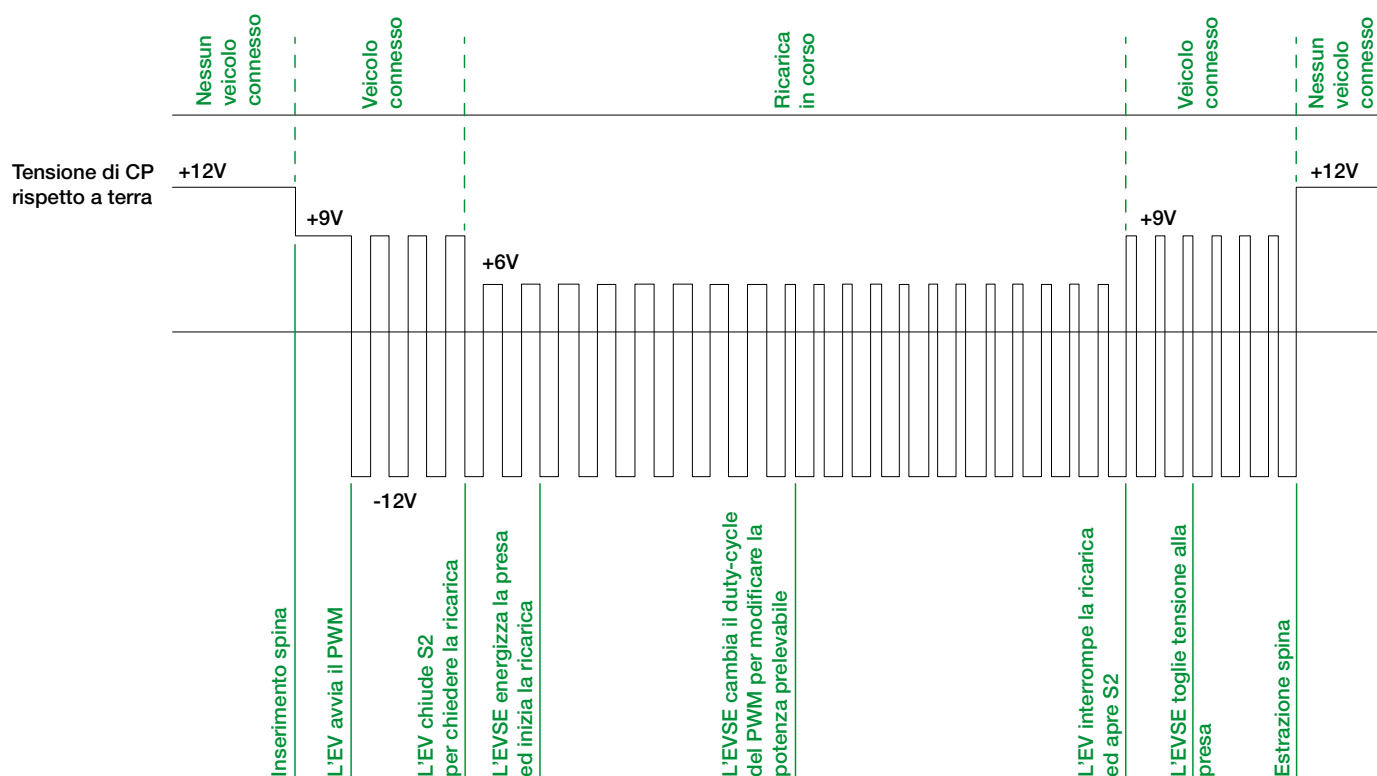
4

Il protocollo PWM è definito nell'allegato A della norma IEC/CEI EN 61851-1 ed è compatibile con quello della norma americana SAE J1772. Lo stesso sistema di comunicazione è utilizzato nel modo 2: in questo caso la comunicazione avviene tra veicolo e il dispositivo di controllo integrato sul cavo. Tramite un oscillatore presente nella scheda di controllo, la stazione di ricarica genera un segnale costituito da impulsi alla frequenza di 1 kHz (tensione tra -12 V e $+12\text{ V}$) modulando il duty-cycle, cioè il rapporto tra la durata dell'impulso positivo e la durata totale del periodo.

Questo segnale comunica al veicolo, attraverso il cavo pilota, gli stati della stazione di ricarica. In particolare, il valore del duty-cycle indica al veicolo la massima corrente per fase disponibile, tenendo conto delle caratteristiche della stazioni di ricarica, della portata del cavo di connessione e della disponibilità della rete. In questo modo, la ricarica avverrà alla massima potenza compatibile con tutti i componenti del sistema.

A sua volta il veicolo, attraverso la commutazione di un relè S2 tra due valori codificati di resistenza, indica alla stazione di ricarica lo stato di "veicolo connesso" o di "veicolo pronto per la ricarica". Il circuito di controllo della stazione di ricarica verifica la corretta connessione ed eroga tensione solo se il veicolo ha dato il consenso tramite la chiusura dell'interruttore S2 (la presenza del diodo D è rivelata dalla scheda di controllo per escludere la presenza di guasti del cavo pilota). Il caricabatteria a bordo del veicolo avvia la ricarica solo in presenza del segnale PWM, rispettando il limite massimo della corrente che può variare durante la sessione in funzione di parametri quali la disponibilità della rete. La figura rappresenta il segnale PWM durante una sessione di ricarica.





Un ulteriore sistema di controllo, necessario quando si usano connettori idonei al cablaggio di cavi di diverse sezioni quale il Tipo 2, permette di individuare la portata in ampere della connessione. Esso prevede la presenza nei connettori, tra contatto di terra e contatto di prossimità, di un resistore codificato RC. Il medesimo resistore permette di rilevare il corretto inserimento dei connettori sia lato veicolo sia lato stazione di ricarica.

Una variante semplificata del sistema PWM si usa in alcuni paesi per i veicoli privi della scheda in grado di leggere e interpretare il segnale PWM, quali scooter e minivetture. In questo caso la corrente massima è fissata in 10 A e non è ammessa la ricarica trifase. Il modo semplificato non prevede lo stato di “veicolo connesso” (appena avvenuto il collegamento il veicolo è subito pronto a ricevere tensione). In alcuni paesi il modo 3 semplificato non è ammesso.

eMobility

Prese e connettori

Il panorama di prese e sistemi per la ricarica è assai meno complesso di quello che possa sembrare. In ogni caso i prodotti di ricarica ABB non sono vincolati a prese o configurazioni particolari in quanto permettono l'installazione di qualsiasi tipo di soluzione.

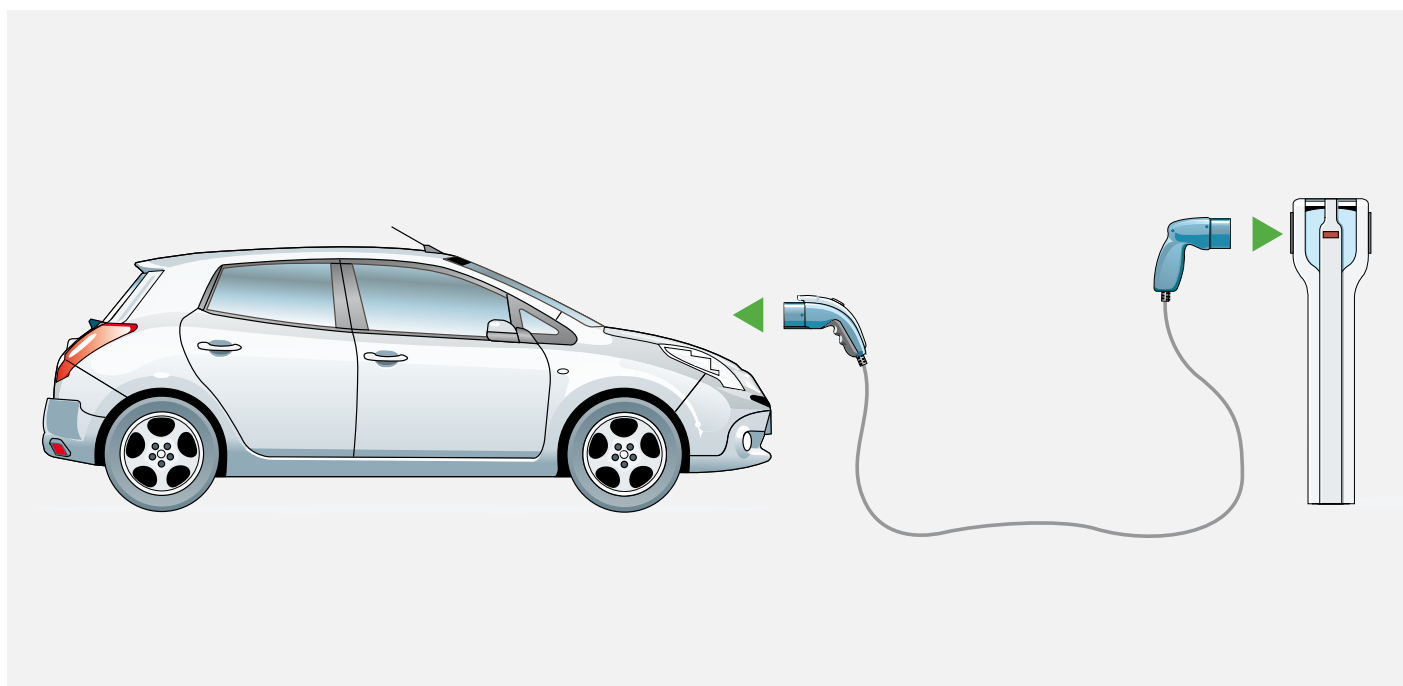
Ricarica in corrente alternata

4

Molti connettori, anche se meccanicamente diversi, sono fra loro interoperabili e combinabili sui cavi di connessione perché utilizzano il medesimo protocollo di comunicazione PWM fra colonnina e autoveicolo (norma IEC/EN 61851-1/ Annex A).

Solo i veicoli elettrici più piccoli - come scooter e minivetture - sono predisposti per la ricarica in modo 1 tramite una spina elettrica domestica di tipo comune, generalmente una Schuko (modo di ricarica 1). La potenza della ricarica effettuata tramite questo tipo di connettore, tuttavia, è limitata a valori abbastanza modesti (2,3 kW). Anche la ricarica da una presa comune di veicoli più grandi tramite il dispositivo portatile di ricarica (modo di ricarica 2) è soggetta alla medesima limitazione di potenza.

La ricarica di un autoveicolo tramite una presa domestica, quindi, andrebbe limitata all'uso occasionale. Infatti, benché le prese domestiche abbiano una corrente nominale di 16 A, esse non sono idonee ad erogare per molte ore di seguito tale valore di corrente senza rischi di danneggiamento. Inoltre, soprattutto nel caso di installazioni esistenti e in presenza di più apparecchi alimentati dal medesimo circuito, può accadere che la ricarica di un veicolo da una presa comune superi la capacità del circuito stesso, con rischio di surriscaldamento o di interruzione di alimentazione per intervento delle protezioni. Per questo motivo, anche per l'uso domestico, sono stati sviluppati i sistemi di ricarica in modo 3, destinati a essere alimentati tramite circuiti dedicati, e i relativi connettori specifici per la ricarica dei veicoli elettrici idonei a potenze più elevate e predisposti per le previste funzioni aggiuntive di controllo e di protezione.





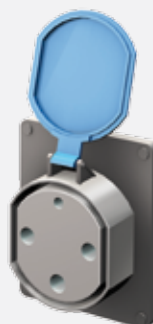
Connettore Tipo 1



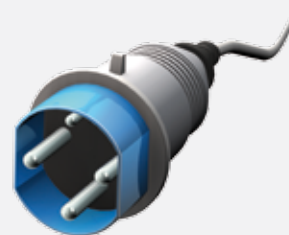
Connettore Tipo 2



Connettore Tipo 3C



Connettore Tipo 3A



Connettore Tipo 1 (norma IEC 62196-2 o SAE J1772)

È utilizzato solo sul lato veicolo ed è fra i più diffusi. Il connettore Tipo 1 è idoneo alla ricarica in corrente alternata monofase 32 A / 230 V (7,4 kW di potenza massima). Esso è dotato di cinque poli: due per i conduttori attivi, uno per la messa a terra e due ausiliari per le funzioni di controllo.

Connettore e presa Tipo 2 (norma IEC 62196-2 o VDE-AR-E 2623-2-2)

Usato sia sulle stazioni di ricarica, sia sui veicoli ed è quello adottato dall'Unione Europea. Utilizzabile in monofase 230 V e trifase 400 V. Il connettore Tipo 2 - che dispone di sette contatti - raggiunge 43 kW (63 A / 400 V) con cavo fisso e 22 kW (32 A / 400 V) con cavo staccabile.

Presa Tipo 3C (norma IEC 62196-2)

Usato come presa fissa per le stazioni di ricarica in Francia ma diffuso anche in altri paesi. Le caratteristiche sono simili a quella della presa Tipo 2 ma è meccanicamente incompatibile. Destinato ad andare in disuso.

Presa Tipo 3A (norma IEC 62196-2 o CEI 69-6)

Una presa utilizzata in Italia per la ricarica in bassa potenza dei veicoli leggeri (scooter e minivette) è la presa Tipo 3A. Si tratta di un connettore monofase 16 A / 250 V dotato di tre poli e di un solo contatto pilota.

eMobility

Prese e connettori

Sistemi e connettori per la ricarica in corrente continua

Mentre esiste un unico sistema per la ricarica in corrente alternata degli autoveicoli (sia pure basato su connettori diversi ma interoperabili), per ciò che riguarda la ricarica veloce in corrente continua (modo 4), ossia quella che ricarica un veicolo in poche decine di minuti, i costruttori di automobili adottano due diversi connettori definiti nella norma IEC/CEI EN 62196-3 cui corrispondono anche segnali di controllo diversi. Non sono disponibili adattatori o cavi adattatore per passare da un sistema all'altro e per questo motivo sono state sviluppate le stazioni di ricarica multistandard.

Il primo sistema è il Combined Charging System (CCS) con connettore Combo 2 (configurazione FF della IEC/CEI EN 62196-3). Questo sistema si basa su un unico connettore, presente sul veicolo, in grado di accoppiarsi sia con il connettore mobile Combo 2 per la ricarica veloce in corrente continua (850 V / 200 A), sia con il connettore mobile Tipo 2 per effettuare la ricarica in corrente alternata sino alla potenza massima prevista dal veicolo.

La comunicazione digitale che regola il processo di ricarica avviene in modalità powerline con un cavo pilota.

Il secondo sistema è il CHAdeMO di origine giapponese.

Nel sistema CHAdeMO il connettore (configurazione AA della IEC/CEI EN 62196-3) è dotato di due contatti di potenza (600 V/200 A), di un contatto di messa a terra e di altri cinque contatti ausiliari.

La comunicazione digitale veicolo-stazione di ricarica avviene su CAN bus.

In entrambi i casi, il cavo è fissato permanentemente alla stazione di ricarica.

L'Unione Europea ha deciso di adottare il CCS Combo 2 come connettore obbligatorio sulle nuove stazioni di ricarica pubbliche in corrente continua installate a partire dal 2017, senza però proibire le stazioni multistandard in grado di caricare anche i veicoli dotati del sistema CHAdeMO, ampiamente diffuso anche in Europa.

A questi due sistemi, entrambi inclusi nelle norme tecniche emanate dall'IEC, dal CENELEC e recepite in Italia dal Comitato Elettrotecnico Italiano, si aggiunge il sistema proprietario "Supercharger" esclusivo di Tesla Motors. In ogni caso, le vetture Tesla possono essere caricate anche da una stazione in corrente alternata con connettore Tipo 2, oppure, da una stazione CHAdeMO tramite un apposito adattatore fornito da Tesla Motors stessa.

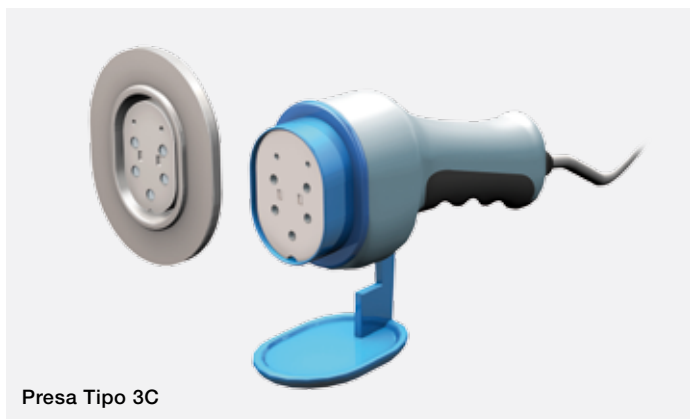


Ricarica in corrente alternata (in modo 3)

Si tratta del sistema di ricarica più diffuso.

Esso è basato sul protocollo PWM, definito nella norma IEC/EN 61851-1/ Annex A, con il quale avviene il dialogo fra il veicolo e la struttura fissa di ricarica.

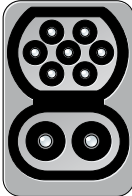
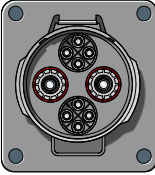
L'infrastruttura di ricarica, tramite il segnale PWM, comunica al veicolo la massima corrente disponibile, tenendo conto della disponibilità della rete (in modo statico o dinamico), della portata del cavo di connessione e delle caratteristiche della stazione di ricarica. Il veicolo, tramite un segnale in tensione, comunica alla stazione di ricarica il proprio stato.



Presa Tipo 3C

Tabella tipi di prese/connettori per la ricarica in corrente alternata e corrente continua

Tipo di presa/connettore	Connettore del veicolo elettrico	Presa fissa della stazione	Note
Tipo 1 IEC/EN 62196-2	monofase MAX 32 A/230 V 		Utilizzato solo lato veicolo sino alla potenza di 7,2 kW.
Tipo 2 IEC/EN 62196-2	monofase/trifase MAX 63 A/230-400 V 	monofase/trifase MAX 32 A/230-400 V 	Utilizzato sia lato veicolo sino a 43 kW, sia lato stazione di ricarica sino 22 kW. Oltre 22 kW il cavo è fissato permanentemente alla stazione di ricarica.
Tipo 3A IEC/EN 62196-2		monofase MAX 16 A/230 V 	Utilizzato in Italia per la ricarica in modo 3 di alcuni veicoli leggeri (scooter, quadricicli,...) sino alla potenza di 3,6 kW
Tipo 3C IEC/EN 62196-2		monofase/trifase MAX 32 A/230-400 V 	Utilizzato solo lato stazione di ricarica sino a 22 kW. Sta progressivamente andando in disuso sostituito dal Tipo 2.

Tipo di presa/connettore	Connettore del veicolo elettrico	Note
CCS Combo 2 (ConfigurazioneFF della IEC/EN 62196-3)	MAX 200 A/1000 V CC MAX 63 A/400 V AC 	Il cavo è sempre fissato alla stazione di ricarica.
CHAdeMO (Configurazione AA della IEC/EN 62196-3)	MAX 200 A/600 V CC 	Il cavo è sempre fissato alla stazione di ricarica.

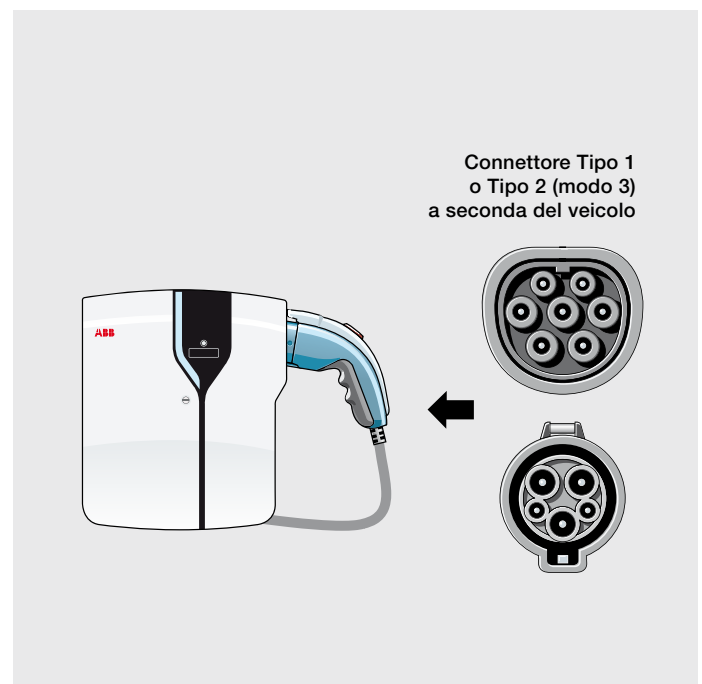
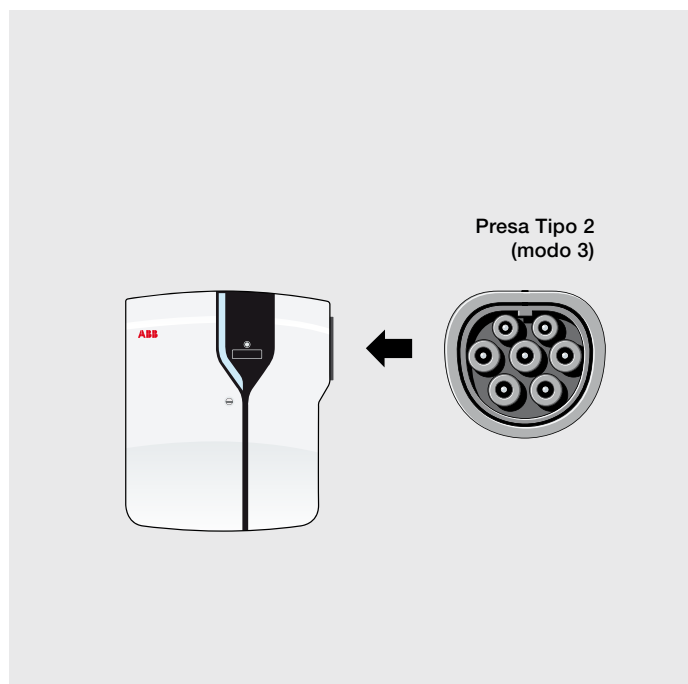
eMobility

Esempi installativi

Posti auto individuali

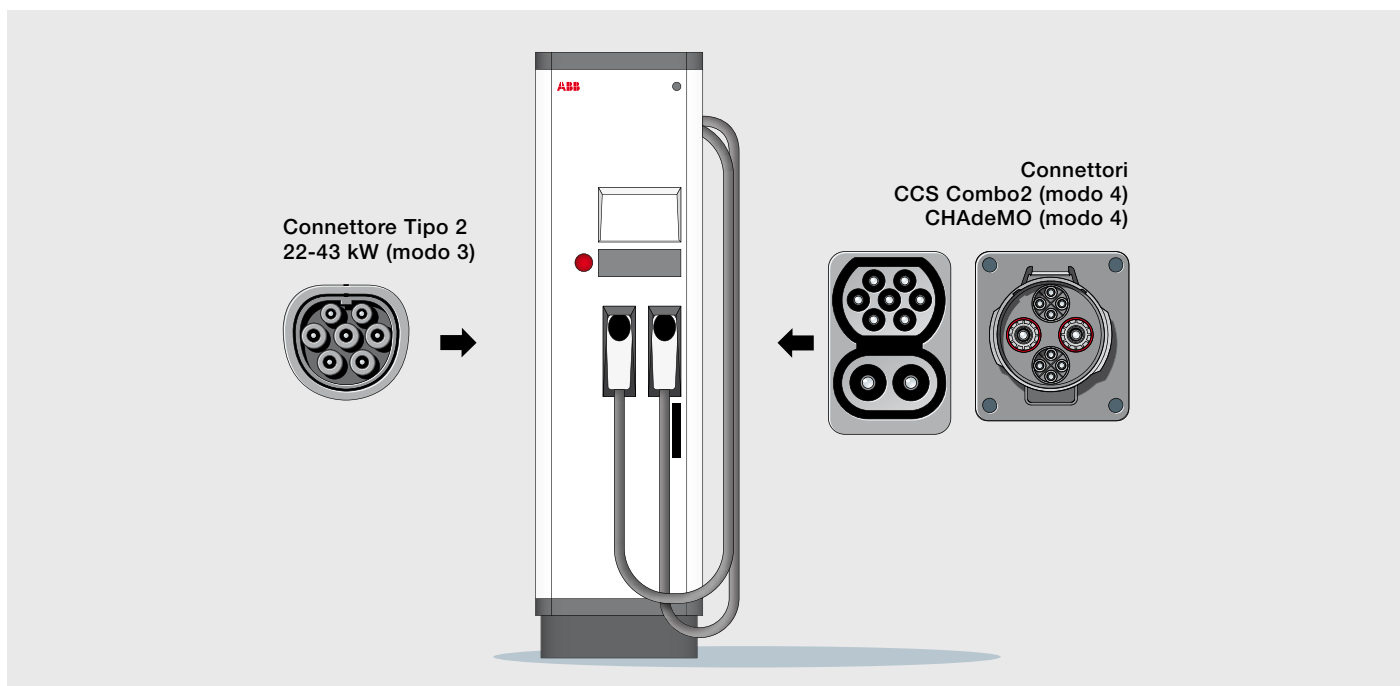
Nel caso di posti auto individuali (es. box privato o posti assegnati), normalmente ci si aspetta una sosta per un ragionevole numero di ore. Una stazione di ricarica domestica modo 3 (Wall Box o a pavimento) con una potenza nominale di 3,7 kW (16 A/230 V) oppure di 7,4 kW (32 A/230 V) è sufficiente per la maggior parte delle esigenze. Come nel caso delle stazioni per uso collettivo, una stazione dotata di presa europea Tipo 2 senza cavo fisso è un sistema universale che può caricare qualunque autovettura elettrica presente o futura (sono esclusi in pratica solo i veicoli leggeri dotati di cavo fisso con spina Tipo 3A oppure con spina Schuko, la comune spina degli elettrodomestici). Trattandosi della ricarica del solo veicolo di proprietà dell'utente, in alternativa alla presa Tipo 2, si può utilizzare una stazione di ricarica dotata di cavo fisso con il connettore corrispondente a quello del proprio veicolo (connettore Tipo 1 oppure Tipo 2), più semplice e pratica da utilizzare in quanto il cavo va collegato solo dal lato del veicolo e non deve essere riposto al termine della ricarica. Qualora l'accesso al posto auto sia consentito agli estranei, la stazione di ricarica individuale può essere dotata di un sistema di accesso condizionato.

Talvolta, anche nel caso di posti auto individuali, si manifesta l'esigenza di tempi di ricarica ridotti, esigenza destinata ad aumentare con la maggior diffusione dei veicoli elettrici e con il miglioramento della loro autonomia elettrica media. In questo caso, mancando un sistema unico per le ricariche veloci, si può installare un apparecchio di ricarica compatibile con il proprio veicolo, quale ad esempio un Wall Box da 10 o da 20 kW, in corrente alternata trifase oppure in corrente continua (sistema CCS Combo 2 o CHAdeMO). Infatti, per un utilizzo solo individuale potrebbe essere eccessivamente oneroso un sistema multistandard, necessario invece per il servizio collettivo di ricarica. Va però detto che l'eventuale predisposizione per l'alimentazione di un punto di ricarica (circuito di alimentazione dal quadro di distribuzione e relativa canalizzazione), potrà essere impiegata in futuro per qualunque sistema di ricarica fosse necessario. Per esempio, una linea trifase 32 A/400 V può alimentare un Wall Box in corrente alternata di potenza nominale 3,7 kW, 7,4 kW o 22 kW, oppure un Wall Box in corrente continua di simile potenza nominale.



Stazione di ricarica veloce multistandard in corrente alternata e continua

Avendo buona parte della componentistica comune ai diversi sistemi, le apparecchiature multistandard sono una delle soluzioni più convenienti e più compatte rispetto alle stazioni separate per ognuno dei sistemi. Nel caso invece di sistemi di ricarica veloci destinati solo alla ricarica di veicoli elettrici specifici, quali le flotte di auto aziendali, i veicoli in esposizione in un autosalone, oppure i servizi di car-sharing, si possono installare stazioni di ricarica veloce del tipo compatibile solo con i veicoli impiegati con un certo risparmio sul costo. Come nel caso dei punti di ricarica destinati alla sosta prolungata, anche i sistemi veloci sono dotati di un sistema di accesso condizionato per limitarne l'impiego ai soli utenti autorizzati con tessera o altri sistemi.



Sistema automatico di ricarica veloce per bus elettrici

HVC, è un sistema automatico che permette la ricarica degli autobus elettrici cittadini. Una soluzione efficace che contribuisce in modo concreto ad azzerare le emissioni del trasporto pubblico urbano.

L'aumento dei livelli di inquinamento atmosferico in città e il crescente impegno degli amministratori pubblici per garantire servizi di trasporto “puliti”, hanno reso i bus elettrici i protagonisti di una grande opportunità per migliorare la vita metropolitana e ridurre i costi operativi.

4

Emissioni zero per il trasporto pubblico in città

Il sistema di ricarica veloce automatizzato HVC permette di risolvere i due problemi che limitano maggiormente l'adozione su larga scala dei bus elettrici ad emissioni zero: i lunghi tempi di ricarica e la scarsa autonomia.

Con la sua connessione aerea quadripolare automatica e con un tempo di carica tipico di 4-6 minuti, il sistema HVC di ABB può essere facilmente integrato nei percorsi delle linee di autobus esistenti trasformando i capolinea o le fermate intermedie in punti dove ripristinare i livelli delle batterie, 24 ore al giorno e sette giorni su sette.

I sistemi automatizzati di carica veloce di ABB sono progettati per garantire livelli di qualità, di sicurezza e di conformità

normativa di caratura internazionale. Le soluzioni sono infatti conformi a numerosi standard, compreso l'IEC 61851-23, garantendo un funzionamento sicuro e affidabile nelle aree pubbliche di qualsiasi territorio.

Nel corso degli ultimi anni, ABB ha investito molto nella standardizzazione e si propone oggi come una delle principali realtà nelle attività di normalizzazione relative alla carica veloce. Questo assicura agli operatori del settore pubblico la certezza di un supporto a lungo termine e di una profonda conoscenza delle dinamiche industriali legate a questo mercato.



Potenza modulare	150 kW, 300 kW, 450 kW
Collegamenti AC in ingresso	3P + N + PE
Corrente e potenza nominale max. ingresso (per modulo da 150 kW)	3 x 250 A, 173 kVA
Intervallo tensione d'ingresso	400 VAC +/-10% (50 Hz o 60 Hz)
Corrente massima d'uscita (per modulo da 150 kW)	200 A
Intervallo tensione di uscita	400 – 800 VDC (Combo 2)
Connessione DC	Standard IEC 61851-23, IEC 61851-24 / DIN 70121
Metodo di connessione tra bus e caricatore	Sistema automatico quadripolare o connettore Combo 2
Installazione	Indoor; Outdoor
Temperatura operativa standard	Da -10 °C a +45 °C (da -20 °C a +45 °C opz.)
Connessione di rete	GSM / CDMA; 10/100 base-T Ethernet
Protezione	IP54 – IK10
Dimensioni (D x W x H)	800 x 1200 x 2100 mm

Servizi e funzioni di connettività

Tutti i punti di ricarica ABB sono dotati di una serie completa di opzioni di connettività che comprendono monitoraggio remoto, gestione remota e aggiornabilità intelligente del software. Questi servizi avanzati garantiscono un'elevata disponibilità degli impianti, un tempo di risposta veloce ai problemi e una precisa visione statistica delle attività di carica. Grazie alla presenza globale dei propri team di assistenza, ABB è in grado di fornire una soluzione affidabile di ricarica in qualsiasi parte del mondo.

ABB, un partner di esperienza

La nuova soluzione di ricarica rapida per e-bus si basa sulla solida esperienza di ABB nelle soluzioni per veicoli elettrici. Dall'inizio del 2010 ABB ha installato più di 2000 soluzioni di ricarica veloce per i veicoli elettrici in tutto il mondo e rappresenta oggi il fornitore leader a livello mondiale in questo mercato.

In prospettiva, due elementi chiave del successo dell'eMobility saranno l'integrazione con le smart grid e l'uso di energia prodotta da fonti rinnovabili, soprattutto di origine fotovoltaica ed eolica. In ambito domestico, sfruttare queste fonti di energia può presentare qualche problema a causa della loro intermittenza e dell'impossibilità di regolazione. Grazie alla soluzione REACT, ABB propone un sistema che permette di accumulare l'energia e di autoconsumarla per la ricarica durante le soste dei veicoli.

Soprattutto in ambiente domestico, buona parte dell'energia generata da un impianto fotovoltaico o mini-eolico non può essere utilizzata e viene pertanto ceduta alla rete.

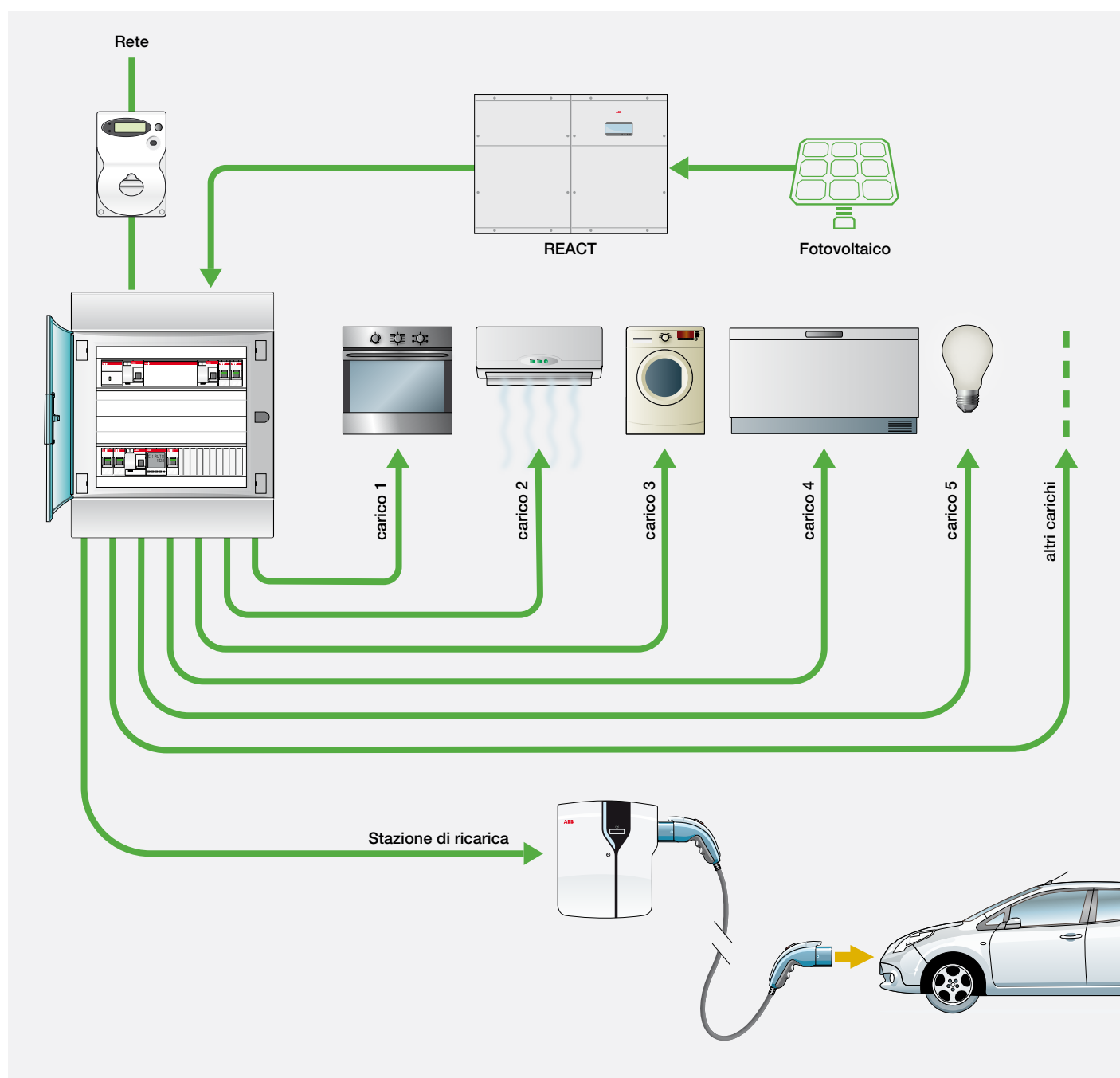
Questo è dovuto sia alla natura discontinua di queste fonti sia al fatto che tipicamente l'energia solare viene prodotta durante il giorno, cioè quando la domanda dei carichi domestici è più limitata.

REACT (Renewable Energy Accumulator and Conversion Technology) di ABB è un innovativo inverter fotovoltaico monofase gridconnected dotato di una batteria integrata agli ioni di litio da 2 kWh a lunga durata che permette di accumulare l'energia prodotta creando una riserva da autoconsumare nei momenti di maggior richiesta, ad esempio per la ricarica dei veicoli elettrici durante le soste notturne. REACT si adatta alla maggior parte delle modalità di ricarica.

Infatti, grazie ai moduli batteria aggiuntivi (fino a 3), permette di incrementare la capacità di accumulo dell'energia fino a 6 kWh. In particolare, il sistema REACT-3.6/4.6-TL da 3,6 a 4,6 kW garantisce tutte le caratteristiche degli apprezzati inverter di stringa ABB, tra le quali: doppio MPPT, ampia tensione d'ingresso, elevata efficienza grazie alla tipologia senza trasformatore, design compatto, flessibilità d'installazione e fino a quattro uscite integrate per la gestione dei carichi e un'uscita di back-up ausiliaria che permette l'utilizzo off grid in caso di black out.

Oltre alle potenti funzioni di gestione dei flussi energetici, il sistema REACT permette di tenere sotto controllo i consumi in modalità remota grazie a una porta Wi-Fi integrata associata a un'applicazione per smartphone o tablet.





Quale è il ruolo delle automobili ibride ricaricabili (Plug-in Hybrid Electric Vehicle)?

Le automobili ibride ricaricabili utilizzano come accumulatore di energia sia un serbatoio di combustibile, sia una batteria elettrica ricaricabile tramite spina come qualunque altra auto elettrica. Una autonomia in modalità elettrica di circa 50 km ripristinata quotidianamente dalla rete elettrica, permette di godere dei vantaggi economici e ambientali della trazione elettrica per buona parte del chilometraggio totale, ma non ha le limitazioni di autonomia tipica dei veicoli elettrici odierni. Anche se a medio termine si può prevedere un passaggio totale alla trazione elettrica, per alcuni anni le ibride ricaricabili saranno una buona soluzione ponte tra la tecnologia del combustibile e quella puramente elettrica.

Quanto tempo occorre per caricare un veicolo elettrico?

La velocità della ricarica è la minima tra la potenza (in kW) disponibile del punto di ricarica e la massima potenza di ricarica per cui è predisposto il veicolo. Indicativamente, una potenza pari a 3 kW permette di caricare l'equivalente di 100 km di percorrenza in 5-6 ore, mentre una potenza di 50 kW permette di effettuare la medesima ricarica in circa 20 minuti.

La velocità di ricarica è costante durante l'intera sessione di ricarica?

La velocità di ricarica effettiva è variabile e dipende dallo stato di ricarica della batteria e da altri parametri come la temperatura. Quando lo stato di ricarica della batteria raggiunge l'80% della sua capacità totale, generalmente la velocità viene diminuita dal veicolo stesso per preservare le batterie. Per questo motivo l'uso delle stazioni di ricarica rapida non è indicato per effettuare un pieno al 100% della batteria e di solito la ricarica rapida è automaticamente arrestata all'80%-90% della capacità.

Perché ricaricare l'auto elettrica nel box di casa?

Per la maggior parte dei proprietari di veicoli elettrici l'abitazione è il punto di ricarica principale in quanto è la modalità più semplice ed economica di ricarica. Normalmente i veicoli sostano nel box almeno durante le ore notturne: una potenza di 3 kW nell'arco di 12 ore permette una ricarica pari a circa 200 km sufficiente per ripristinare il consumo giornaliero.

È possibile caricare l'auto elettrica tramite il contatore di casa da 3 kW?

Con un contatore domestico italiano da 3 kW (che permette il prelievo di 4 kW sino a 90 minuti) è possibile ricaricare l'auto elettrica purché non siano in funzione altri apparecchi elettrici importanti. A tal fine si può caricare di notte, oppure utilizzare un wall box ABB collegato a un sistema di gestione della potenza che permette automaticamente di sospendere o ridurre momentaneamente la potenza di ricarica in modo da evitare l'intervento del contatore per superamento della potenza disponibile. Qualora vi sia l'esigenza di utilizzo contemporaneo di elettrodomestici durante la ricarica, è necessario richiedere un aumento di potenza del contatore oppure l'installazione di un secondo contatore dedicato al veicolo elettrico.

È possibile caricare la propria auto utilizzando l'impianto fotovoltaico?

Sì è possibile se la potenza disponibile è sufficiente. I wall box ABB permettono di limitare o sospendere momentaneamente la corrente prelevata in fase di ricarica per evitare il superamento della potenza di energia disponibile.

Posso caricare la mia auto elettrica da una presa comune o serve il wall-box nel garage di casa?

Le normali prese domestiche come le Schuko, formalmente da 16 A, non sono progettate e costruite per resistere senza danneggiarsi a potenze elevate per molte ore continuative, come nel caso della ricarica di un'automobile elettrica la cui potenza è superiore a quella dei comuni elettrodomestici a spina. L'esperienza dimostra che le prese comuni quando utilizzate per la ricarica dei veicoli elettrici si surriscaldano, a lungo andare si possono annerire in alcuni casi sino a carbonizzarsi con pericolo di incendio (soprattutto se la ricarica avviene di notte in un luogo non presidiato). Anche il circuito dell'impianto elettrico che le alimenta, spesso non è idoneo a carichi importanti come la ricarica di un'automobile, con rischio di sovraccarichi, guasti e malfunzionamenti delle protezioni. Per questo motivo è sempre consigliabile l'installazione presso i posti auto abituali di un wall box o di una colonnina di ricarica idonea a caricare l'auto sino alla loro potenza nominale (per esempio 3,7 kW) senza alcun inconveniente, e a fare ricorso alla presa comune solo per ricariche occasionali facendo comunque attenzione. La stazione di ricarica nel corso degli anni diventerà un apparecchio comune negli edifici, come oggi lo è il citofono o l'impianto anti-intrusione.

Perché ricaricare un'auto elettrica nel parcheggio aziendale?

I parcheggi aziendali, dopo le abitazioni, sono i luoghi ove i veicoli stazionano più tempo. La ricarica messa a disposizione di dipendenti, clienti e visitatori permette di aumentare l'autonomia totale giornaliera dei veicoli. Inoltre alle aziende di solito l'energia elettrica costa meno che a una utenza domestica.

Quando si usa la ricarica in corrente alternata e quando quella in corrente continua?

L'uso dell'una o dell'altra dipende dalla potenza di ricarica e dalle caratteristiche del veicolo. In linea di massima la tecnologia più diffusa sino a 7 kW è la ricarica in corrente alternata, quella in continua per potenze oltre 22 kW, mentre per le potenze intermedie si usano entrambe a seconda del veicolo. In ogni caso le stazioni di ricarica in corrente alternata sono compatibili con tutti i veicoli elettrici sino alla massima potenza che possono ricevere in corrente alternata. Le stazioni multistandard (20 kW o 50 kW) invece garantiscono la possibilità di ricaricare allo stesso livello di potenza tutti i veicoli in grado di gestirlo garantendo un livello di servizio omogeneo.

Le prese per la ricarica delle automobili elettriche sono standardizzate?

La direttiva comunitaria AFID 2014/94/UE sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi ha indicato la presa Tipo 2 secondo la norma EN 62196-2 per la ricarica in corrente alternata, e il connettore Combo 2 secondo la norma EN 62196-3 per quella in corrente continua. In Europa sono molto diffuse anche le automobili che utilizzano per la ricarica in corrente continua il sistema giapponese CHAdeMO pure conforme alla norma EN 62196-3. Le stazioni di ricarica multistandard di ABB permettono di caricare tutte le automobili indifferentemente dal sistema che adottano.

Il sistema CHAdeMO è destinato a scomparire?

Il sistema CHAdeMO è perfettamente conforme alle norme armonizzate europee emesse dal Cenelec. La direttiva europea AFID 2014/94/UE lo permette senza limiti di tempo purché a partire dal 2017 la sua installazione avvenga assieme a quella del connettore Combo 2.

Le stazioni di ricarica ABB sono in grado di caricare anche i veicoli leggeri (motociclette, scooter, quadricicli)?

Possono essere caricati i veicoli leggeri che utilizzano i sistemi di ricarica modo 3 o modo 4 in uso per le automobili. Altri veicoli leggeri si caricano a bassa potenza tramite una presa di corrente comune.

Come si installa una stazione di ricarica?

L'installazione di una stazione di ricarica al pari di un qualunque apparecchio elettrico fisso richiede l'intervento di un installatore elettrico esperto. È necessario provvedere a un circuito dedicato come previsto dalla norma impianti CEI 64-8 sezione 722.

Quali sono le predisposizioni tecniche che è necessario prevedere per installare un sistema di ricarica?

Si deve prevedere l'alimentazione del sistema di ricarica tramite cavi di sezione adeguata e si devono predisporre le opere murarie per l'installazione come nella documentazione del prodotto. Nel caso di stazioni collegate in rete, se questa è di tipo TCP/IP, è necessario predisporre una conduttura aggiuntiva. La Guida CEI 64-50:2016 contiene alcune indicazioni circa le predisposizioni infrastrutturali necessarie.

Le stazioni di ricarica ABB sono dotate di interruttore differenziale di tipo B?

Le colonnine di ricarica in corrente alternata e le stazioni di ricarica veloce di ABB sono equipaggiate con tutti i sistemi di protezione necessari, compreso il differenziale di tipo B ove richiesto dalle norme in vigore. Sono a carico dell'installatore i dispositivi di protezione dei circuiti che alimentano le stazioni di ricarica.

Quale è il ruolo della ricarica veloce?

L'esperienza dimostra che l'80% delle ricariche viene effettuato lentamente una volta tornati a casa. Tuttavia la possibilità di rifornire l'auto in pochi minuti, anche se molti automobilisti la utilizzeranno solo saltuariamente (circa 1,5 volte a settimana in Estonia dove vi è una rete nazionale in esercizio da 3 anni), aumenta la percorrenza giornaliera delle automobili elettriche ed elimina l'ansietà di autonomia che oggi ostacola fortemente l'acquisto di un veicolo elettrico. L'esperienza di molti paesi dimostra che una rete di stazioni di ricarica rapida diffusa sul territorio, è necessaria per rendere agevole l'impiego del veicolo elettrico.

Gli automobilisti abituati alla ricarica istantanea tramite la pompa di carburante non finiranno per preferire i veicoli termici?

Mentre per l'automobile tradizionale il rifornimento alla pompa di carburante rappresenta l'unica modalità di ripristino del serbatoio, per l'auto elettrica il rifornimento nella maggior parte dei casi avviene lentamente una volta arrivati a destinazione. La ricarica veloce si effettua al bisogno in caso di necessità di ricarica durante il viaggio. In questi casi, una sosta di pochi minuti durante i quali si prende una pausa dalla guida, è sicuramente accettabile.

Nei centri urbani la ricarica lenta è sufficiente?

La ricarica veloce è ovviamente indispensabile lungo le arterie stradali per i viaggi oltre l'autonomia del veicolo. Tuttavia ovunque può capitare di restare in riserva e di avere la necessità di ripristinare la batteria in breve tempo, necessità che aumenterà con la maggior diffusione dei veicoli elettrici. La ricarica veloce è poi utile per tutti i proprietari di auto elettrica che per qualunque motivo non possono usufruire di un punto di ricarica durante la sosta a destinazione.

È permesso vendere l'energia per la ricarica?

La ricarica pubblica a pagamento non si configura come vendita di energia, ma come servizio che può essere tariffato con diversi criteri, quali il tempo di occupazione della stazione di ricarica, l'energia erogata in kWh o una combinazione di questi.

Dopo abitazioni, aziende e stazioni di servizio quali strutture sono idonee all'installazione di stazioni di ricarica?

Autorimesse, alberghi, campeggi, ristoranti, aeroporti. Praticamente tutte le strutture con parcheggio auto ove i proprietari di auto elettrica avranno bisogno di caricare, anche parzialmente, durante una sosta lunga o breve. Per queste strutture la ricarica dell'auto elettrica, gratuita o a pagamento, diventerà sempre più un servizio comune.

Ma mano che aumenterà l'autonomia delle auto elettriche, sarà necessario aumentare la potenza di ricarica e gli attuali sistemi sono destinati a diventare obsoleti e inutilizzabili?

La potenza di ricarica è strettamente legata alla chilometraggio medio giornaliero degli automobilisti che non è sostanzialmente destinato ad aumentare nel corso degli anni. Per ciò che riguarda i sistemi di ricarica rapida ne compariranno di più potenti per ridurre i tempi della fermata. Tuttavia essi non si sostituiranno ai sistemi di ricarica rapida attuali più che adeguati a molti utenti ma si affiancheranno ad essi, offrendo all'utenza servizi differenziati con prezzi diversi.

Quale è la modalità di accesso tipica dell'utente alla ricarica?

Le stazioni di ricarica ABB predisposte sono dotate di sistema di riconoscimento utente tramite RFID (Radio-Frequency IDentification). L'accesso può essere regolato anche tramite App su smartphone o lettore di carta di credito. Ovviamente è possibile anche impostare i sistemi per fornire libero accesso alla ricarica.

È possibile controllare da remoto i sistemi di ricarica ABB?

I sistemi di ricarica ABB predisposti possono essere controllati in remoto da un server locale oppure da un Network Operations Center di ABB o dell'operatore della rete di ricarica.

È possibile contabilizzare i consumi di ogni singolo utente e ripartire i costi, per esempio in un condominio?

Sì, se le stazioni di ricarica ABB sono collegate in rete a un server locale (PC) è possibile contabilizzare i consumi, avere lo storico di utilizzo di ciascuna stazione ed utente, l'energia prelevata, il tempo e numero di ricariche effettuate.

Un'autovettura predisposta per la ricarica in corrente alternata trifase può essere caricata da una stazione di ricarica monofase e viceversa?

Sì, c'è totale compatibilità tra sistemi di ricarica e veicoli monofase e trifase. Ovviamente, la potenza di ricarica sarà la massima compatibile con entrambe.

Per saperne di più

PEV (plug-in electrical vehicles) - Autovetture elettriche che funzionano solo a elettricità, tramite una presa a spina. Sinonimi di PEV sono BEV (battery electrical vehicles) e ZEV (zero-emission electrical vehicles).

PHEV (plug-in hybrid electric vehicles) - Autovetture in grado di funzionare sia a energia elettrica tramite presa a spina, sia a combustibile (per esempio gasolio).

PHEV "serie" - Autovettura dove solo il motore elettrico fornisce la coppia motrice alle ruote e il motore a combustibile funziona solo come generatore per ricaricare le batterie. I PHEV "serie" sono noti anche come EREV (Extended Range Electric Vehicle).

PHEV "parallelo" - Autovetture dove entrambi i motori azionano le ruote: utilizza l'uno, l'altro o entrambi in base ai criteri progettuali del costruttore.

V2G (vehicle to grid energy flow) - Veicolo collegabile alla rete come riserva di energia elettrica da cedere alla rete stessa in caso di necessità.

EVSE (Electric Vehicle Supply Equipment) - Apparecchiatura dedicata per la ricarica dei veicoli elettrici.

CHAdeMO (CHArging de MOving) - Carica per il movimento.

Ma è anche l'inizio della frase in giapponese: "O cha demo ikaga desuka", che significa "prendiamo un tè durante la ricarica", per sottolineare la rapidità con cui avviene la ricarica. Si tratta del sistema di ricarica in corrente continua utilizzato prevalentemente dai costruttori giapponesi e coreani.

Combined Charging System (CCS) - Si tratta del sistema combinato per la ricarica in corrente continua e in corrente alternata usato prevalentemente dai costruttori europei e americani.

PWM (Pulse Width Modulation): Sistema di comunicazione tra stazione di ricarica in corrente alternata e veicolo elettrico per il modo 3 (o tra il dispositivo portatile di controllo e il veicolo in modo 2).

RESISTOR CODING - Il funzionamento del Resistor Coding è descritto nella norma IEC/CEI EN 61851-1 per il modo 3. In funzione della portata del cavo per la ricarica è inserito nei connettori un resistore il cui valore identifica tale portata. Il circuito PWM controlla la corrente di carica in modo che non sia superiore a quella massima prelevabile.

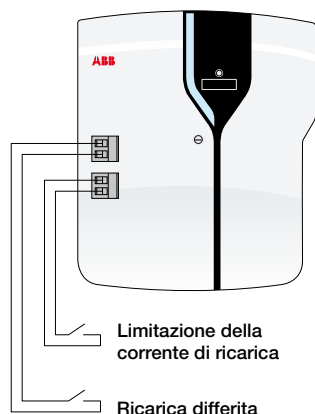
Informazioni per l'ordine e dimensioni d'ingombro

Stazioni di ricarica a parete Wall Box	5/2
Stazioni di ricarica a colonna	5/4
Sistemi di ricarica Terra	5/6
Accessori per stazioni di ricarica	5/9
Dimensioni di ingombro	5/11

Stazioni di ricarica a parete Wall Box



5



Stazioni a parete Wall Box

L'offerta ABB prevede la ricarica dei veicoli attraverso i sistemi Wall Box con montaggio a parete studiati appositamente per le applicazioni residenziali. Caratterizzati da un elegante design, i sistemi Wall Box permettono una ricarica del veicolo elettrico sicura ed efficiente garantendo la massima flessibilità d'uso.

I Wall Box sono disponibili in due versioni:

- con cavo di ricarica fisso e connettore Tipo 1 o Tipo 2* - soluzione ideale per la ricarica prettamente domestica (es. un garage privato).
- con presa di ricarica europea Tipo 2* - soluzione ideale per la ricarica in ambito privato o commerciale (es. autorimesse). I Wall Box dotati di presa Tipo 2 permettono di alimentare i veicoli dotati sia di connettore Tipo 1 (es. Nissan Leaf), sia di connettore Tipo 2 (es. Renault ZOE), tramite il cavo staccabile per modo 3 di proprietà del conducente.

Facilmente montabile a parete, questa stazione di ricarica offre una soluzione ottimale nelle aree con superfici limitate come box auto o parcheggi condominiali.

I Wall Box di ABB utilizzano il modo di ricarica 3** con circuito di PWM (Pulse Width Modulation) in conformità agli standard europei e internazionali (IEC 61851): tale sistema permette, oltre alla verifica costante della connessione delle masse del veicolo all'impianto di terra, una comunicazione tra il sistema di ricarica e il veicolo elettrico. I Wall Box sono dotati di due contatti per il controllo remoto: uno per la sospensione della ricarica (o la partenza differita), l'altro per la riduzione della potenza. Essi possono facilmente essere utilizzati per esempio tramite un sistema di gestione della potenza, un modulo I/O Konnex, un orologio temporizzatore, ecc.

Le prese domestiche (Schuko) non sono idonee all'alimentazioni di veicoli elettrici in quanto soggette a surriscaldamento e rischio di incendio se utilizzate a potenze elevate per molte ore continuative. Per questo motivo la ricarica da presa domestica deve essere limitata a 8-10 A, con il conseguente aumento dei tempi di ricarica rispetto alla soluzione tramite Wall Box. Inoltre, utilizzare per la ricarica di un veicolo elettrico circuiti non dedicati e comuni ad altre utenze dell'impianto comporta il rischio di sovraccarico, con la conseguente interruzione dell'erogazione di energia a tutto l'impianto domestico a causa dell'intervento delle normali protezioni presenti in ogni impianto. Al contrario, un Wall Box modo 3 alimentato da circuito dedicato, come richiesto dalla norma CEI 64-8-7-722, è in grado di erogare una corrente elevata per molte ore e tutti i giorni senza rischi di surriscaldamento, guasti o black-out. Rispetto ad una presa comune, i Wall Box modo 3 riducono ulteriormente i rischi in quanto cavi e connettori sono privi di tensione se il veicolo non è correttamente connesso e messo a terra. Inoltre, i Wall Box si prestano anche a funzioni di gestione dell'energia, quale la riduzione temporanea della potenza tramite un sistema di gestione dai carichi tramite contatti di controllo remoto.

Descrizione	Codice d'ordine
Wall Box 3,7 kW monofase cavo con connettore Tipo 1	1SLM100300A1100
Wall Box 3,7 kW monofase cavo con connettore Tipo 2	1SLM100300A1101
Wall Box 3,7 kW monofase con presa Tipo 2	1SLM100300A1110
Wall Box 7,4 kW monofase tarabile 3,7 kW con presa Tipo 2 e RFID	1SLM100700A1111
Wall Box 22 kW trifase tarabile 11 kW con presa Tipo 2 e RFID	1SLM102200A3110

* Per maggiori informazioni vedi pag. 4/16.

** Per maggiori informazioni vedi pag. 4/10.

	Privata	Privata	Privata
Codice prodotto	1SLM100300A1100	1SLM100300A1101	1SLM100300A1110
Modalità di ricarica	Modo 3	Modo 3	Modo 3
Potenza erogata	3,7 kW	3,7 kW	3,7 kW
Corrente/Tensione	16 A / 230 V	16 A / 230 V	16 A / 230 V
Frequenza	50/60 Hz	50/60 Hz	50/60 Hz
Regolazione corrente (manuale)	16A - 13A - 10A - 6A	16A - 13A - 10A - 6A	16A - 13A - 10A - 6A
Pulsante 1/2 Potenza	■	■	■
Contatti comandi remoti	■	■	■
Grado IP	IP54	IP54	IP54
Temperatura	-30 +50°C	-30 +50°C	-30 +50°C
Protezione agli urti	IK10	IK10	IK10
Presa / cavo	Cavo T1	Cavo T2	Presa T2 con sportello
Sezionatore generale con bobina di sgancio per apertura in caso di avaria del contattore	■	■	■
Display	-	-	-
Led	RGB	RGB	RGB
Start e stop con pulsante a chiave	■	■	■
Contatore di energia	-	-	-
(monofase impulso / Trifase digitale e ModBus)			
Lettore RFID	-	-	-
Peso (kg)	10	10	10

	Privata	Privata
Codice prodotto	1SLM100700A1111	1SLM102200A3110
Modalità di ricarica	Modo 3	Modo 3
Potenza erogata	7,4 kW	22 kW
Corrente/Tensione	32 A / 230 V	32 A / 400 V
Frequenza	50/60 Hz	50/60 Hz
Regolazione corrente (manuale)	32A - 25A - 20A - 16A - 13A - 10A - 6A	32A - 25A - 20A - 16A - 13A - 10A - 6A
Pulsante 1/2 Potenza	-	-
Contatti comandi remoti	■	■
Grado IP	IP54	IP54
Temperatura	-30 +50°C	-30 +50°C
Protezione agli urti	IK10	IK10
Presa / cavo	Presa T2 con sportello	Presa T2 con sportello
Sezionatore generale con bobina di sgancio	■	■
Display	LCD 16x2	LCD 16x2
Led	RGB	RGB
Start e stop con pulsante a chiave	-	-
Contatore di energia	■	■
(monofase impulso / Trifase digitale e ModBus)		
Lettore RFID	■	■
Peso (kg)	10	10

Stazioni di ricarica a colonna



Stazioni a colonna

Disponibili in versione mono e bifacciale, le colonne di ricarica in corrente alternata offrono un design modulare che permette di scegliere tra diverse tipologie per aree private e pubbliche. Le colonnine con montaggio a basamento si possono sostanzialmente suddividere in due categorie:

- monofacciale - per la ricarica di un singolo veicolo;
- bifacciale - per la ricarica di due veicoli contemporaneamente.

Le stazioni supportano la ricarica in modo 3 definita dalla norma IEC/CEI EN 61851. Permettono la ricarica dei veicoli elettrici in poche ore – di notte, quando si è al lavoro, oppure durante le attività quotidiane – e sono dotate di prese dedicate, protezioni differenziali ad alta immunità contro gli scatti intempestivi, protezione magnetotermica, circuito di PWM (Pulse Width Modulation) e prese di Tipo 2 o 3A, conformi alla norma IEC/CEI EN 62196-2, garantendo la compatibilità anche con i futuri veicoli elettrici e ibridi. Robuste e personalizzabili, si basano su un design in classe II (doppio isolamento) che prevede un'anima in metallo e un involucro esterno in materiale plastico antivandalico IK10 e IP54. Le stazioni di ricarica adottano una tecnologia RFID e sono predisposte a livello standard di funzionalità per l'identificazione dell'utente. Possono essere arricchite con moduli per l'integrazione con gli ambienti di fatturazione e comunicazione.

Totalmente personalizzabili su richiesta del cliente, le colonnine di ricarica ABB possono essere esteticamente adattate alle esigenze di immagine del luogo in cui sono state installate.

Descrizione	Codice d'ordine
Colonnina 7,4 kW monofase tarabile a 3,7 kW con 1 presa Tipo 2 e RFID	1SLM200700A1110
Colonnina 7,4 kW monofase tarabile a 3,7 kW con 2 presa Tipo 2 e RFID	1SLM200700A1210
Colonnina 22 kW trifase tarabile a 11 kW con 1 presa Tipo 2 e RFID	1SLM202200A3110
Colonnina 22 kW trifase tarabile a 11 kW con 2 presa Tipo 2 e RFID	1SLM202200A3210
Colonnina 3,7 kW monofase presa tipo 3A + 22 kW trifase presa Tipo 2 e RFID	1SLM202200A2210

	Privata / Pubblica	Privata / Pubblica	Pubblica
Codice prodotto	1SLM200700A1110	1SLM200700A1210	1SLM202200A2210
Modalità di carica	Modo 3	Modo 3	Modo 3
Nr prese	1	2	2
Tipologia prese	Tipo 2 bloccabile	2 x Tipo 2 bloccabile	Tipo 3A + Tipo 2 bloccabile
Potenza d'uscita	7,4 kW	2 x 7,4 kW	3,7 kW + 22 kW
Settaggio manuale potenza inferiore	3,7 kW	2 x 3,7 kW	-
Corrente/Tensione	32A/230V	2x 32A/230V	16A/230V + 32A/400V
Regolazione di corrente	16A - 32A (manuale)	16A - 32A (manuale)	-
Grado IP	IP54	IP54	IP54
Temperatura	-30 +50°C	-30 +50°C	-30 +50°C
Protezione agli urti	IK10	IK10	IK10
Sezionatore generale con bobina di sgancio per apertura in caso di avaria del contattore	■	■	■
Differenziale	A (APR)	A (APR)	A (APR) / B
Display	LCD 20x2	LCD 20x2	LCD 20x2
Led	RGB	RGB	RGB
Contatore di energia (monofase impulso / Trifase digitale e ModBus)	■	■	■
Lettore RFID	MiFare	MiFare	MiFare
Filtri antidisturbo	■	■	■
Peso (kg)	25	25	25

	Pubblica	Pubblica
Codice prodotto	1SLM202200A3110	1SLM202200A3210
Modalità di carica	Modo 3	Modo 3
Nr prese	1	2
Tipologia prese	Tipo 2 bloccabile	2 x Tipo 2 bloccabile
Potenza d'uscita	22 kW	2 x 22 kW
Settaggio manuale potenza inferiore	11 kW	2 x 11 kW
Corrente/Tensione	32A/400V	32A/400V
Carico	Trifase	Trifase
Regolazione di corrente	16A - 32A (manuale)	16A - 32A (manuale)
Grado IP	IP54	IP54
Temperatura	-30 +50°C	-30 +50°C
Protezione agli urti	IK10	IK10
Sezionatore generale con bobina di sgancio per apertura in caso di avaria del contattore	■	■
Differenziale	Tipo B	Tipo B
Display	LCD 20x2	LCD 20x2
Led	RGB	RGB
Contatore di energia (monofase impulso / Trifase digitale e ModBus)	■	■
Lettore RFID	MiFare	MiFare
Filtri antidisturbo	■	■
Peso (kg)	25	25

Sistemi di ricarica Terra

5



T53CJG

Sistemi di ricarica Terra 23 e Terra 53

Le stazioni di ricarica multi-standard Terra 23 e Terra 53 combinano gli standard industriali e le tecnologie di ricarica rapida per supportare le modalità CCS e CHAdeMO 1.0 per una ricarica rapida in corrente continua modo 4 in conformità agli standard IEC/CEI EN 61851-23, 24 con lo standard IEC/CEI EN 61851-1 per la ricarica in corrente alternata (presa o connettore Tipo 2, modo 3).

La connettività internet consente l'integrazione con i software di gestione, piattaforme di pagamento e reti smart grid, offrendo inoltre l'opportunità di effettuare qualsiasi tipo di diagnosi o assistenza remota.

Tra le caratteristiche principali spiccano le seguenti:

- trasformatore di isolamento a protezione dell'uscita in corrente continua con monitor di isolamento;
- standard CCS per la ricarica veloce in corrente continua;
- dal 30% all'80% in 15/30 minuti;
- connessione a prova di compatibilità futura tramite standard industriali aperti;
- interfaccia flessibile con sistemi a valore aggiunto;
- monitoraggio remoto dell'operatività e assistenza;
- aggiornamenti e miglioramenti da remoto;
- ampliamenti (in loco) fino a supportare 50 kW;
- facilità di utilizzo;
- schermo touch screen 8" leggibile anche al sole;
- visualizzazione grafica dell'avanzamento di ricarica;
- autorizzazione RFID;
- custodia estetica in acciaio inossidabile per ogni clima;
- installazione rapida e semplice;
- alimentazione in corrente alternata trifase da 32 a 125 A 400 V;
- rumorosità ridotta.

Queste colonnine, realizzabili secondo un look personalizzato, sono adatte ad applicazioni in stazioni di servizio autostradali, aree di sosta urbane, parcheggi e centri di sosta in aree commerciali, garage di uffici, fornitori di servizi per infrastrutture EV, rivenditori e importatori di autoveicoli elettrici e molto altro ancora.

Oltre alla possibilità di branding personalizzato, tra le dotazioni opzionali importanti spiccano il pacchetto estensione CHAdeMO per ricarica veloce in corrente continua e per la ricarica veloce corrente alternata (T o G), la presa di ricarica in corrente alternata Tipo 2 da 22 kW (T) o connettore mobile in corrente alternata Tipo 2 da 43 kW (G), la ricarica simultanea in corrente alternata e corrente continua, il contatore di corrente alternata per misurare l'energia erogata (anche certificato MID), le funzioni di autorizzazione tramite codice PIN.

Gli strumenti software a corredo permettono di limitare la potenza d'ingresso per evitare costose modifiche alla rete elettrica. Dal punto di vista della gestione sono disponibili moduli web per la gestione di statistiche e accessi, pacchetti d'integrazione con software gestionali, piattaforme di pagamento e reti smart grid.

L'unità è disponibile con range di temperatura di esercizio esteso (da -35°C a +50°C).

Possibili configurazioni prevedono le versioni C (CCS), CT (CCS e presa in corrente alternata Tipo 2), CJ (CCS e CHAdeMO) e CJG (CCS, CHAdeMO e connettore in corrente alternata Tipo 2).



T23CJ

Terra 23

Descrizione	Codice d'ordine
Stazione di ricarica Terra multistandard 23 CJ	4EPY410086R1
Stazione di ricarica Terra multistandard 23 CJG	4EPY410087R1
Stazione di ricarica Terra multistandard 23 CT	4EPY410080R1
Messa in servizio	4EPY450001R1

Specifiche uscita	C (default)	J (opzionale)	G (opzionale)	T (opzionale)
Codice d'ordine	-	4EPY410086R1	4EPY410087R1	4EPY410080R1
Modalità di carica	Modo 4	Modo 4	Modo 3	Modo 3
Standard di ricarica	CCS	CHAdeMO	Cavo c.a. veloce	Presa c.a. veloce
Max potenza di uscita	20 kW	20 kW	22 kW	22 kW
Intervallo di tensione	50 - 500 V c.c.	50 - 500 V c.c.	400 V +/- 10%	400 V +/- 10%
Max corrente di uscita	50 A	50 A	32 A	32 A
Standard di connessione	IEC/EN 61851-23/-24 / DIN 70121	CHAdeMO 1.0 IEC/EN 61851-23/-24	IEC/EN 61851-1	IEC/EN 61851-1
Tipo di connettore/presa	Combo-2 IEC/EN 62196-3	CHAdeMO / JEVS G105 IEC/EN 62196-3	IEC/EN 62196-2 Tipo 2	IEC/EN 62196-2 Tipo 2
Lunghezza cavo	3,9 m	3,9 m	3,9 m	-

Specifiche generali	
Ambiente	Interno, esterno
Temperatura di esercizio	da -10 °C a +50 °C (con declassamento) - Opzione: da -35 °C a +50 °C
Temperatura di stoccaggio	da -40 °C a +70 °C
Certificazione	CE Opzione: CHAdeMO 1.0
Connessione potenza ingresso in c.a.	3P + N + PE
Intervallo tensione di ingresso	400 VAC +/-10% (50 Hz o 60 Hz)
Massima potenza e corrente nominali di ingresso	63A, 43 kVA
Fattore di potenza (pieno carico)	> 0.96
Efficienza	95% alla potenza nominale di uscita
Sistema RFID	ISO/IEC14443A/B, ISO/IEC15693, FeliCa™ 1, modalità lettura NFC, LEGIC Prime & Advant
Connessione di rete	GSM / CDMA / 3G modem, 10/100 - Base-T Ethernet
Consumo in standby	25 W (max)
Protezione	IP54
Livello rumorosità in esercizio	45-50 dBA
Dimensioni (P x L x A)	760 mm x 525 mm x 1900 mm
Peso	325 kg

Sistemi di ricarica Terra



Terra 53

Descrizione	Codice d'ordine
Stazione di ricarica Terra multistandard 53 C	4EPY410058R1
Stazione di ricarica Terra multistandard 53 CJ	4EPY410070R1
Stazione di ricarica Terra multistandard 53 CJG	4EPY410071R1
Stazione di ricarica Terra multistandard 53 CT	4EPY410078R1
Stazione di ricarica Terra multistandard 53 CJT	4EPY410125R1
Stazione di ricarica Terra multistandard 53 CG	4EPY410129R1
Messa in servizio	4EPY450001R1

Specifiche uscita	C (default)	J (opzionale)	G (opzionale)	T (opzionale)
Codice d'ordine	4EPY410058R1	4EPY410070R1	4EPY410071R1	4EPY410078R1
Modalità di ricarica	Modo 4	Modo 4	Modo 3	Modo 3
Standard di ricarica	CCS	CHAdeMO	Cavo c.a. veloce	Presa c.a. veloce
Max potenza di uscita	50 kW	50 kW	43 kW	22 kW
Intervallo di tensione	50 - 500 V c.c.	50 - 500 V c.c.	400 V +/- 10%	400 V +/- 10%
Max corrente di uscita	125 A	120 A	63 A	32 A
Standard di connessione	IEC/EN 61851-23/-24 / DIN 70121	CHAdeMO 1.0 IEC/EN 61851-23/-24	IEC/EN 61851-1	IEC/EN 61851-1
Tipo di connettore/presa	Combo-2 IEC/EN 62196-3	CHAdeMO / JEVS G105 IEC/EN 62196-3	IEC/EN 62196-2 Tipo 2	IEC/EN 62196-2 Tipo 2
Lunghezza cavo	3,9 m	3,9 m	3,9 m	-

Specifiche generali	
Ambiente	Interno / esterno
Temperatura di esercizio	da -10 °C a +50 °C (con declassamento) - Opzione: da -35 °C a +50 °C
Temperatura di stoccaggio	da -40 °C a +70 °C
Certificazione	CE / Opzione: CHAdeMO 1.0
Connessione potenza ingresso in c.a.	3P + N + PE
Intervallo tensione di ingresso	400 VAC +/-10% (50 Hz o 60 Hz)
Massima potenza e corrente nominali di ingresso	125A, 86 kVA
Fattore di potenza (pieno carico)	> 0.96
Efficienza	95% alla potenza nominale di uscita
Sistema RFID	ISO/IEC14443A/B, ISO/IEC15693, FeliCa™ 1, modalità lettura NFC, LEGIC Prime & Advant
Connessione di rete	GSM / CDMA / 3G modem, 10/100 - Base-T Ethernet
Consumo in standby	25 W (max)
Protezione	IP54
Livello rumorosità in esercizio	45-50 dBA
Dimensioni (P x L x A)	760 mm x 525 mm x 1900 mm
Peso	325 kg

Accessori per stazioni di ricarica



Carta utente RFID

Carta di identificazione per l'utente, utilizzabili e in combinazione con il lettore di carte per gestire applicazioni di ricarica dotate di riconoscimento dell'utilizzatore.

Descrizione	Codice d'ordine
Carta utente RFID	1SL0760A00



PC server con software

Il sistema di supervisione ABB tramite PC server offre la possibilità di gestire il sistema di colonnine personale da remoto tramite LAN. Per aggiornamenti e report il sistema è raggiungibile tramite rete TCP-IP. Può essere installato direttamente all'interno della colonnina o in un locale tecnico e può gestire fino a 20 colonnine di ricarica per un totale di 40 prese. Tramite il software preinstallato è possibile visualizzare, da una qualsiasi postazione internet, lo stato delle singole prese installate sulla colonnina (Libera, In carica, Errore).

Inoltre si può verificare chi si è abilitato, quando, per quanto tempo e quanta potenza ha consumato in modo da poter contabilizzare il consumo del singolo utente. Le carte possono essere personalizzate assegnando nome, indirizzo, autoveicolo, abilitazioni e altri dati:

- abilitato, disabilitato;
- numero di ricariche;
- tempo determinato (fino al giorno x).

Questo pc server ha a bordo anche il protocollo ocpp, e nella stessa configurazione permette l'accesso al sistema di supervisione symphony plus ed alla gestione della rete come in precedenza specificato

Descrizione	Codice d'ordine
PC server con web software	1SL0761A00



Modem GPRS

Le stazioni possono essere collegate ad un modem GPRS che provvede alla comunicazione e al trasferimento dei dati da/verso web server. La lista degli utenti autorizzati e le informazioni relative alle operazioni di ricarica effettuate da ogni veicolo vengono trasmesse in tempo reale tramite una connessione GPRS o wireless e possono essere rese disponibili agli utenti per la consultazione.

Descrizione	Codice d'ordine
Modem GPRS	1SL0762A00



Lettore e programmatore di carte

Basato sul sistema RFID, il lettore di carte permette di riconoscere l'utente autorizzato alla ricarica semplicemente avvicinando al lettore la carta preposta. Il lettore e programmatore di carte permette la programmazione delle carte utente RFID tramite l'inserimento di un codice e dei parametri di abilitazione direttamente via PC.

Descrizione	Codice d'ordine
Lettore e programmatore di carte	1SL0767A00

Accessori per stazioni di ricarica

Telaio per plinto

Descrizione	Codice d'ordine
Telaio per plinto	1SL0766A00

Tester

Descrizione	Codice d'ordine
Tester colonnine	1SLM200000A9003

Quadretti di protezione

Descrizione	Codice d'ordine
Quadro di protezione 230V 3 kW 4 Moduli a parete	1SLM100300A9000
Quadro di protezione 230V 7 kW 4 Moduli a parete	1SLM100300A9001
Quadro di protezione 400V 22 kW 8 Moduli a parete	1SLM100300A9002

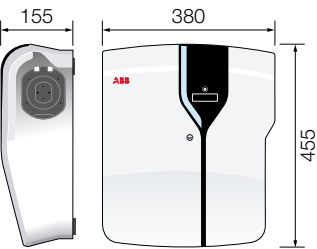
Accessori Terra

Descrizione	Prodotto	Codice d'ordine
Sistema integrato di riscaldamento.	Opzione a bassa temperatura	4EPY420080R1
Estensione temperatura operativa da -35 °C a +50 °C.	Pacchetto di espansione di 30 kW	4EPY420079R1
Valido solo per Terra 23 CJ, CT, CJG (solo DC).	Base	4EPY420074R1
Aggiunge 30 kW di potenza DC extra al prodotto Terra 23 per portarlo a Terra 53 C, CJ, CT e CJG.	Personalizzazione colore	4EPY420003R1
Base opzionale in cemento per l'installazione.	Logo cliente	4EPY420010R1
Varianti di colore (verniciatura a polvere).	Lettore carte di credito	4EPY450062R1
Max 2 colori, secondo lo schema A, B o C. Tariffa per sistema, minimo 10 sistemi.		
Aggiunta del logo proprietario (angolo superiore destro, accanto al logo ABB).		
Costo una tantum; il logo sarà applicato a tutti i caricatori Terra della rete del cliente.		
Lettore carte di credito MasterCard / Visa. NFC contactless		

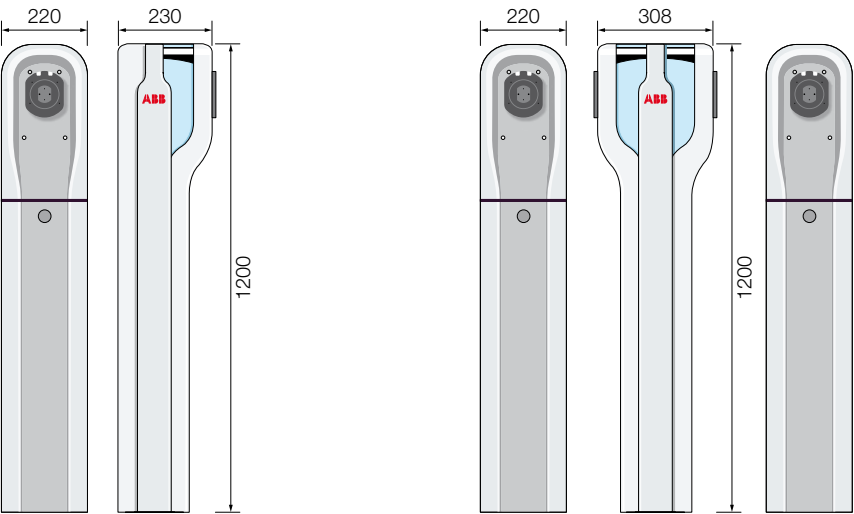


Dimensioni di ingombro

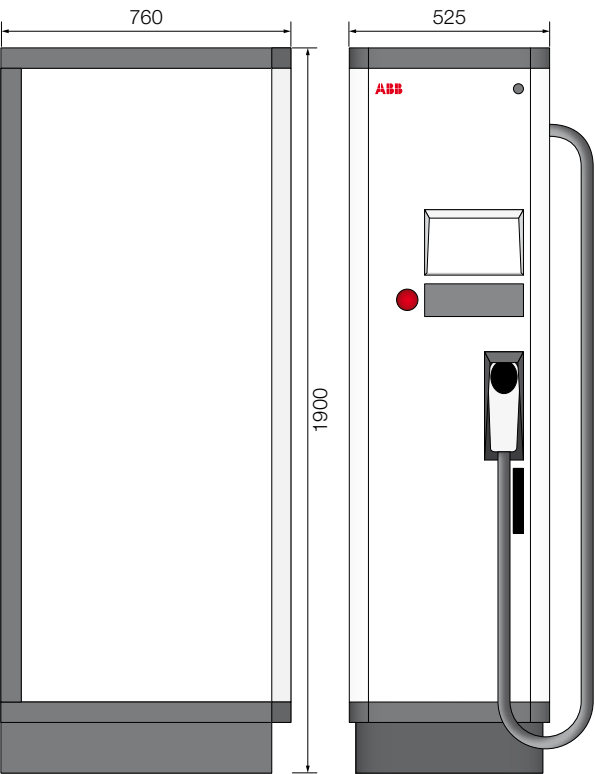
Stazione a parete Wall Box



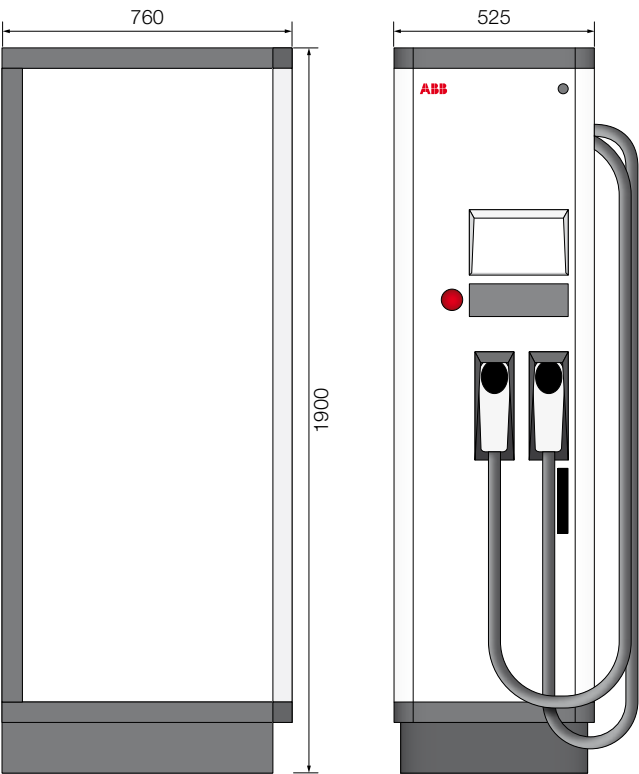
Stazione a colonna



Stazione Terra 23



Stazione Terra 53



Note

Note

Contatti

Contact Center

E-mail: contact.center@it.abb.com

Tel.: +39 02 2415 0000

Fax: +39 02 2414 8008

www.abb.it

www.abb.com

Dati e immagini non sono impegnativi. In funzione dello sviluppo tecnico e dei prodotti, ci riserviamo il diritto di modificare il contenuto di questo documento senza alcuna notifica.

Copyright 2016 ABB. All rights reserved.

1SLC100001D0902 - 04/2016 - 1.000 CAL