

Plug & Charge: dove eravamo rimasti?

PARCHEGGIARE, INSERIRE IL CONNETTORE E ASPETTARE CHE LA RICARICA SI AVVIA. NESSUNA APP, NESSUNA AUTENTICAZIONE, NESSUNA RFID CARD O CARTA DI CREDITO. QUESTI SONO I VANTAGGI GARANTITI DALLA TECNOLOGIA CHE POTREBBE ACCELERARE NOTEVOLMENTE L'ADOZIONE DI UN'AUTO ELETTRICA. ECCO COME FUNZIONA, QUALI SONO I POSSIBILI SVILUPPI FUTURI E COSA NE FRENA ANCORA LA DIFFUSIONE

DI FEDERICA MUSTO

La tecnologia Plug & Charge (PnC) è stata introdotta per semplificare il processo di ricarica dei veicoli elettrici rendendo l'autenticazione, la gestione della ricarica e il pagamento automatici, ovvero senza bisogno di ulteriori azioni da parte dell'utente. La tecnologia sfrutta lo standard ISO 15118, un protocollo di comunicazione bidirezionale tra la colonnina e il veicolo. Sostanzialmente, quando un Bev compatibile viene collegato a una colonnina dotata di Plug & Charge, questa legge un certificato digitale memorizzato nel veicolo grazie al quale lo identifica. Il certificato contiene l'EVCC ID (Electric Vehicle Charging Contract), un ID univoco associato al contratto di ricarica del proprietario del veicolo. In questo modo la colonnina riconosce sia il veicolo sia l'account di pagamento, associandoli con i dati presenti nel backend e dunque autenticandoli per l'avvio della ricarica. Conclusa la ricarica, il sistema calcola l'importo dovuto e il processo di pagamento viene eseguito automaticamente. Per la fatturazione vengono utilizzati i dettagli del contratto memorizzati nel veicolo o nel cloud. Naturalmente il processo di autenticazione è sottoposto ad un rigido protocollo di sicurezza: vengono utilizzati certificati digitali basati su PKI (Public Key Infrastructure) che sono emessi da una Root Certificate Authority e periodicamente aggiornati.

Fisicamente la comunicazione tra il veicolo e la colonnina dunque avviene attraverso il cavo di ricarica: i dati necessari all'autenticazione, le informazioni di pagamento, ma anche quelli relativi alla ricarica e allo stato del veicolo vengono trasmessi tramite il protocollo Power Line Communication (PLC), che garantisce un continuo scambio bidirezionale in grado di individuare in ogni istante del processo eventuali anomalie. Infatti oltre all'autenticazione per il Plug & Charge, il protocollo ISO 15118 supporta la Smart Charging, che permette al veicolo e alla stazione di negoziare istantaneamente la potenza di ricarica ottimale in base alla disponibilità di energia, al livello di

carica, alle caratteristiche e allo stato di salute della batteria.

Genealogia del Plug & Charge

Dato il profondo legame tra il Plug & Charge e il protocollo ISO 15118, si può dire che lo sviluppo della tecnologia abbia preso avvio alla data di pubblicazione di quest'ultimo: nel 2014. Tuttavia, perché si potesse parlare davvero di standard si è dovuto attendere qualche anno. Il motivo principale di tale ritardo è la necessità, affinché la comunicazione via Plug & Charge avvenga, che entrambe le parti - colonnina e veicolo - siano dotate della tecnologia, il che presuppone una cooperazione tra produttori del charger, CPO e case auto.

La prima azienda a implementare una tecnologia simile al Plug & Charge, anche se proprietaria e non conforme al protocollo ISO 15118, è stata Tesla con i suoi Supercharger fra il 2012 e il 2013. Fin dalle sue origini Tesla ha sviluppato internamente la maggior parte delle proprie componenti critiche, sia software sia hardware, dei veicoli come della rete Supercharger. Questo approccio le consente di controllare in maniera profonda l'intero sistema e di renderlo altamente interoperabile al suo interno, garantendo di fatto un'integrazione verticale di tutte le sue parti. Se da un lato, dunque, Tesla è da subito riuscita ad automatizzare l'autenticazione del veicolo presso le sue colonnine e dunque il processo di ricarica,

dall'altro ha sviluppato un sistema chiuso che fatica ad interoperare con sistemi di ricarica di terze parti. Questo è il motivo per cui l'avvio automatico della ricarica presso i Supercharger ad oggi è possibile solo con i veicoli Tesla e non con marchi di terze parti, che per caricare sulla rete Supercharger devono necessariamente autenticarsi tramite l'applicazione. Tra il 2019 e il 2020 in Europa arriva Ionity, che fin da subito sceglie di rendere disponibile il Plug & Charge su tutta la sua rete. Inizialmente i modelli di veicoli compatibili sono pochi: Porsche, Ford, Mercedes. Con il passare degli anni, grazie alla conferma della praticità di questa tecnologia, sia le case auto sia i Cpo che le aziende che per loro producono l'hardware di ricarica hanno via via integrato il Plug & Charge sui propri prodotti. Volkswagen, BMW, Hyundai e Audi hanno reso i propri veicoli compatibili nel corso del 2023, seguite più recentemente da Lucid Motors e Rivian.

E ormai quasi tutti i Cpo che sviluppano reti ad alta potenza in Italia scelgono hardware provvisti di Plug & Charge: da Free To X a Ewiva, da Be Charge a Enel X. La diffusione è stata incentivata dal fatto che per quanto riguarda l'alta e l'altissima potenza le aziende produttrici di hardware per la ricarica sono un numero limitato e vendono i loro prodotti a diversi Cpo. Esempio in tal senso il caso di Alpitronic, che fornisce colonnine ad alta potenza a quasi tutti i player di settore. Nell'estate del 2022, una volta ottenuta da Hubject la



TESLA È STATO TRA I PRIMI PLAYER A SFRUTTARE LE POTENZIALITÀ DEL PLUG & CHARGE PER LA PROPRIA RETE DI SUPERCHARGER. A OGGI IL PRINCIPALE OSTACOLO ALLA DIFFUSIONE SONO LE DIVERSE TARIFFE GESTITE DAI VARI EMSP



certificazione Plug & Charge (PnC). Alpitronic ha potuto attivare, anche retroattivamente a livello di software, il Plug & Charge su tutte le proprie colonnine installate compatibili. L'autorizzazione da parte di Hubeject è un requisito fondamentale per il funzionamento del sistema PnC, in quanto entra in gioco nella gestione e nella verifica dei certificati digitali utilizzati per l'autenticazione sicura del veicolo durante il processo di ricarica. Hubeject infatti fornisce la piattaforma che emette e governa i certificati digitali necessari all'autenticazione del veicolo, e la piattaforma a chiave pubblica (PKI) che garantisce che i certificati digitali possano essere distribuiti e verificati in modo sicuro. Inoltre è sempre Hubeject

a supportare il roaming che permette l'interoperabilità delle diverse colonnine, gestendo sulla propria piattaforma il rapporto tra Cpo, Emsp e costruttori di auto.

In questo modo garantisce una sorta di standardizzazione del servizio, cosicché un veicolo abilitato al Plug & Charge possa essere ricaricato su qualsiasi stazione di ricarica compatibile, indipendentemente dal produttore o dall'operatore.

Evoluzione del protocollo ISO 15118

Nel 2014 la sezione che definisce il funzionamento del PnC è la ISO 15118-2, che introduce per la prima volta il concetto di Plug & Charge, e consen-

te l'autenticazione automatica e il pagamento della sessione di ricarica senza bisogno di interazione manuale, basandosi sui certificati digitali. Nel 2022 viene pubblicata l'ISO 15118-20, che rappresenta l'evoluzione dello standard aggiungendo nuove funzionalità e miglioramenti significativi rispetto alla versione precedente. L'autenticazione e il pagamento sono più sicuri con una gestione più robusta dei certificati e un supporto più ampio per diverse configurazioni di rete; il protocollo di comunicazione è reso più efficiente grazie all'adozione dell'UDP in aggiunta al TCP, che ne migliora le prestazioni di comunicazione, specialmente per scenari con alta latenza o bassa larghezza di banda. E naturalmente introduce il supporto completo per il Vehicle to grid (V2G), consentendo ai veicoli elettrici non solo di assorbire energia dalla rete, ma anche di restituirla, supportando scenari come l'energia di emergenza o la stabilizzazione della rete.

Scenari futuri

Il supporto per il Vehicle to grid avanzato all'interno del sistema PnC rappresenta un'evoluzione significativa nel modo in cui i veicoli elettrici interagiranno con la rete elettrica. Con il V2G, infatti, in futuro i veicoli non solo preleveranno energia dalla rete per ricaricarsi, ma potranno anche restituirla partecipando attivamente alla smart grid: fornire servizi di bilanciamento della rete come regolazione della frequenza, assorbimento di energia rinnovabile in eccesso, o supporto durante i blackout. Un altro possibile sviluppo interessante della tecnologia Plug & Charge si riscontra nella sua applicazione a bordo di robot pensati per la ricarica autonoma. Un esempio concreto di tale applicazione è il progetto ROCIN-ECO, avviato da Ionity con alcuni tra i più importanti partner automobilistici come Audi, BMW, Porsche e Ford, e che nel 2023 ha raggiunto un'importante pietra miliare. Il robot, chiamato ROC-1 e realizzato da Rocsys, è stato progettato per interagire con i veicoli elettrici utilizzando tecnologie di comunicazione avanzate come il Bluetooth Low Energy (BLE) e l'Ultra-WideBand (UWB). Queste tecnologie consentono al robot di localizzare il veicolo, individuare la presa di ricarica e inserire il connettore grazie all'ausilio di un braccio meccanico, avviando dunque la ricarica tramite PnC senza necessità di input da parte dell'utente. L'obiettivo a lungo termine è quello di integrare questo sistema nei parcheggi automatizzati e nei veicoli a guida autonoma, migliorando significativamente l'esperienza di ricarica per gli utenti.

Criticità alla diffusione

Uno dei limiti maggiori ancora riscontrati nella diffusione del PnC è dato dal prezzo di ricarica applicata, che nella maggior parte dei casi consiste nella tariffa a consumo. A oggi la tariffazione passa per il sistema di controllo del veicolo a cui è stata associata la carta di credito dell'utente. Ciò significa che non è possibile scegliere l'Emsp con la tariffa più conveniente o utilizzare un abbonamento.

Con l'obiettivo di rendere il PnC più conveniente per l'utente finale, BMW a inizio 2024 ha annunciato che sta lavorando a un servizio che consenta ai clienti di gestire più abbonamenti per la ricarica dei veicoli elettrici tramite un'unica interfaccia.

In questo modo i veicoli BMW potranno memorizzare e gestire più contratti di ricarica da diversi fornitori di servizi di mobilità elettrica, utilizzando la tariffa di volta in volta più conveniente anche in modalità Plug & Charge. 