



La fisica dei 5 minuti: tutti i segreti del Flash Charging targato BYD

DIETRO I TEMPI RECORD ANNUNCIATI NON C'È SOLTANTO UNA COLONNINA PIÙ POTENTE, MA UN ECOSISTEMA INTEGRATO FATTO DI BATTERIE, ARCHITETTURA ELETTRICA E GESTIONE TERMICA PROGETTATI PER LAVORARE AI LIMITI DELLA FISICA. ECCO UN'ANALISI TECNICA PER CAPIRE COSA RENDE POSSIBILE QUESTO SALTO E QUALI SFIDE RESTANO ANCORA DA AFFRONTARE

DI FEDERICA MUSTO

Mille kilowatt. È la potenza massima dichiarata da BYD per le prime stazioni Megawatt Flash Charging sviluppate insieme alla nuova Super e-Platform. Nella versione più recente, quella associata al debutto europeo della Denza Z9 GT, il valore sale fino a 1,5 MW, cioè 1.500 kW. Per avere un'ordine di grandezza, parliamo di potenze che fino a poco tempo fa sembravano riguardare soprattutto la ricarica dei veicoli pesanti, il Megawatt Charging System e alcune applicazioni industriali ad altissimo assorbimento. BYD le ha portate nel mondo delle auto private. Con una precisazione importante però: il dato non va letto come "20-80% in sei minuti" in senso generico. BYD, nelle comunicazioni ufficiali sulla Super e-Platform, parla di 400 km di autonomia recuperati in 5 minuti. Per la Denza Z9 GT e la tecnologia Flash Charging più recente, invece, il claim è ancora più specifico: dal 10 al 70% in 5 minuti, dal 10 al 97% in 9 minuti e, in condizioni di freddo estremo a -30 °C, dal 20 al 97% in 12

minuti. Dopo Cina, Germania e Regno Unito, la prima installazione di Megawatt Flash Charging da 1,5 MW in Italia è arrivata a Bologna, presso il nuovo hub BYD-Denza del gruppo Barchetti. Al momento della stesura di questo articolo (fine giugno 2026), si tratta della prima installazione italiana di questa tecnologia e di una delle prime in Europa. Ma la vera domanda non è se una colonnina possa erogare un megawatt. La vera domanda è: come si fa a trasferire una quantità di energia così elevata in così poco tempo senza trasformare batteria, cavi e connettori in enormi generatori di calore? Facciamo un veloce ripasso di fisica: $P = V \times A$, ovvero Potenza = Tensione $\times$ Corrente. Questa equazione descrive il rapporto tra tensione e corrente nel determinare la potenza erogata da una presa elettrica, che sia una presa domestica, una wallbox da garage o una stazione HPC autostradale. Ciò che cambia sono i numeri. Una wallbox trifase da 11 kW lavora tipicamente a circa 400 V e 16 A per fase. Le moderne stazioni HPC europee operano generalmente tra gli 800 e i 1.000 V e possono

erogare correnti dell'ordine dei 500-600 A, raggiungendo così potenze comprese tra 350 e 600 kW. La piattaforma sviluppata da BYD porta invece entrambi questi parametri su un altro ordine di grandezza: circa 1.000 V e fino a 1.000 A di corrente nella prima generazione della Super e-Platform, fino ad arrivare ai 1.500 A della nuova generazione Flash Charging da 1,5 MW, quella inaugurata da poco a Bologna.

Dati alla mano

La vera questione tecnica però non è la tensione, è la corrente. Applichiamo la legge di Joule: $P = I^2 \times R$, dove le perdite energetiche sotto forma di calore crescono con il quadrato della corrente. Raddoppiare la corrente significa quadruplicare il calore prodotto. È esattamente il motivo per cui negli ultimi anni gran parte dell'industria automotive ha iniziato a migrare verso architetture a tensione sempre più elevata. Porsche con Taycan, Hyundai con la piattaforma E-GMP, Lucid e sempre più costruttori cinesi hanno scelto di passare dai classici 400 V agli 800



V proprio per ridurre la corrente necessaria e quindi contenere il riscaldamento di cavi, connettori, inverter e batterie. BYD ha deciso di spingersi oltre. La nuova Super e-Platform porta infatti a 1.000 V non soltanto la ricarica, ma praticamente l'intera architettura del veicolo: batteria, inverter, motore elettrico, sistemi ausiliari ed elettronica di potenza sono progettati per lavorare a tensioni significativamente più elevate rispetto agli standard attuali. L'obiettivo è sempre lo stesso che guida da oltre un secolo lo sviluppo delle reti elettriche: aumentare la tensione per ridurre la corrente e quindi limitare le perdite energetiche. Ma anche questo, da solo, non basta. Perché una colonnina da 1 MW collegata a un veicolo progettato per accettare 250 kW continuerà comunque a erogare 250 kW. Ed è qui che entra in gioco il vero salto tecnologico della piattaforma BYD: la batteria.

Cos'è il C-Rate

Per capire perché bisogna introdurre un altro concetto fondamentale quando si parla di ricarica rapida: il C-rate. Il C-rate rappresenta la velocità con cui una batteria può essere caricata o scaricata rispetto alla propria capacità. Una batteria da 100 kWh caricata a 1C assorbe 100 kW e teoricamente si ricarica in un'ora. Una batteria da 100 kWh che riuscisse ad accettare stabilmente 1 MW di potenza starebbe invece lavorando a 10C, ovvero a una velocità teorica sufficiente a completare una ricarica completa in circa 6 minuti. Ed è esattamente questo il valore dichiarato da BYD per la nuova generazione di batterie Flash Charging: fino a 10C. Per capire quanto sia estremo questo numero basta un confronto. Le migliori piattaforme attualmente sul mercato, comprese quelle a 800 V, lavorano generalmente tra 3C e 4C nelle fasi di picco della ricarica. È qui che si trova probabilmente il vero salto tecnologico di BYD. La stazione può met-

tere a disposizione la potenza, ma è la batteria che deve essere in grado di accettarla. Ed è qui che iniziano anche i problemi. Il primo si chiama lithium plating, uno dei principali limiti fisici della ricarica ultra-rapida. Quando gli ioni di litio arrivano all'anodo troppo velocemente iniziano infatti a depositarsi sulla superficie sotto forma di litio metallico, aumentando la resistenza interna della batteria e accelerandone il degrado. Il secondo problema è il calore. Anche con resistenze interne estremamente basse, correnti dell'ordine dei 1.000 o 1.500 A generano inevitabilmente quantità enormi di energia termica che devono essere dissipate rapidamente per evitare il degrado delle celle. Ma il problema del calore non riguarda soltanto la batteria. Correnti di questo livello devono infatti attraversare cavi, connettori e contatti elettrici mantenendo contemporaneamente elevati standard di sicurezza e maneggevolezza. È il motivo per cui le stazioni Flash Charging utilizzano cavi raffreddati a liquido e sistemi di monitoraggio termico distribuiti lungo tutto il percorso dell'energia, dal connettore fino all'elettronica di potenza della stazione. Anche così, però, la fisica continua a presentare il conto: sezioni di rame maggiori, tubazioni per il circuito di raffreddamento, isolamento e sensori rendono inevitabilmente il cavo più pesante e complesso rispetto a quello di una tradizionale HPC. Per questo motivo BYD ha adottato un sistema di movimentazione sospeso che sostiene parte del peso del cavo e ne facilita l'utilizzo da parte dell'utente. È uno di quei dettagli apparentemente secondari che raccontano bene cosa significhi, nella pratica, portare la ricarica megawatt nel mondo delle automobili private. A questo si aggiungono le sollecitazioni meccaniche legate ai rapidi cicli di espansione e contrazione delle celle durante la ricarica ad altissima potenza. BYD non ha ancora divulgato nel dettaglio la chimica utilizzata nelle nuove batterie Flash Charging, ma nelle comunicazioni ufficiali parla di una riduzione del 50% della resistenza interna delle celle e dell'utilizzo di nuovi percorsi ionici ad alta velocità per facilitare il movimento degli ioni di litio durante la ricarica. A questo si aggiungono sistemi di gestione termica particolarmente evoluti e un raffreddamento estremamente vicino alle celle, indispensabili per mantenere temperature omogenee all'interno del pacco batteria durante le fasi di ricarica ad altissima potenza.

Il paragone con Tesla

Come accade già oggi con le HPC tradizionali, la potenza di ricarica effettivamente raggiungibile dipende dalle caratteristiche del veicolo e dalla capacità della batteria di accettarla. Nel caso della nuova piattaforma BYD, questo significa innanzitutto un'architettura elettrica a 1.000 V, elettronica di potenza progettata per lavorare a queste tensioni e batterie sviluppate specificamente per supportare C-rate nell'ordine dei 10C. È il motivo per cui i primi modelli compatibili con le massime prestazioni della rete Flash Charging sono proprio quelli sviluppati sulla nuova Super e-Platform e, in particolare, la Denza Z9 GT utilizzata da BYD come vetrina tecnologica del sistema. Una vettura progettata per lavorare a 400 V o per accettare al massimo 250 o 300 kW continuerà invece a ricaricare entro quei limiti anche se collegata a una stazione da 1,5 MW. Il paragone con Tesla viene quasi spontaneo, ma probabilmente non per il motivo che si potrebbe pensare. Almeno in questa prima fase, infatti, le stazioni Flash Charging nascono principalmente all'interno della rete dei dealer BYD e Denza. La stazione di Bologna, ad esempio, è oggi dedicata ai clienti del marchio e

rappresenta soprattutto una vetrina tecnologica della nuova piattaforma. Come spiegato dal Country Manager italiano di BYD, Alessandro Grosso, la strategia del gruppo prevede però una seconda fase basata sulla collaborazione con gli operatori di ricarica esistenti per portare la tecnologia Flash Charging anche al di fuori della rete commerciale del costruttore. Il parallelo con Tesla, quindi, non riguarda il modello della rete di ricarica. I primi Supercharger nascevano infatti come parte di un ecosistema proprietario e accessibile esclusivamente ai veicoli del marchio. Il vero punto di contatto è un altro: l'approccio industriale. Come Tesla, anche BYD sta costruendo il proprio vantaggio competitivo sul controllo diretto dell'intero ecosistema: batterie, semiconduttori, elettronica di potenza, sistemi di accumulo, infrastrutture e veicoli vengono progettati come parti di un unico sistema. Ed è proprio questa integrazione a rendere possibile un progetto come Flash Charging. Il confronto con gli altri operatori HPC racconta bene questa differenza di approccio. Le più recenti infrastrutture HPC europee arrivano già oggi a potenze comprese tra 600 kW e oltre 1 MW. Esiste però una differenza fondamentale: queste infrastrutture nascono principalmente pensando al trasporto pesante e al futuro standard MCS, sviluppato specificamente per camion e autobus elettrici. BYD è invece il primo costruttore ad aver deciso di portare potenze di questo livello nel segmento delle automobili private. È una differenza meno evidente di quanto sembri, ma potenzialmente enorme. Perché se fino a ieri il dibattito riguardava il passaggio dalle HPC da 150 kW a quelle da 350 kW, oggi la domanda inizia a diventare un'altra: quanta potenza sarà davvero necessaria per ricaricare un'automobile del futuro? Una singola stazione da 1,5



LA PRIMA STAZIONE BYD FLASH CHARGING IN ITALIA È STATA ATTIVATA A BOLOGNA E UTILIZZA SISTEMI DI ACCUMULO PER RIDURRE LA DOMANDA DI ENERGIA NEI CONFRONTI DELLA RETE

MW può richiedere, alla massima potenza, un assorbimento paragonabile a quello di centinaia di abitazioni. È anche per questo che il progetto BYD non si limita alla colonnina e al veicolo. La stazione di Bologna integra infatti sistemi di accumulo stazionario che si ricaricano progressivamente dalla rete e restituiscono poi rapidamente energia durante la sessione di ricarica, riducendo la necessità di disporre immediatamente della piena potenza dalla connessione elettrica. Per anni il settore si è interrogato su quando sarebbe stato possibile ricaricare un'auto elettrica in pochi minuti. Le stazioni Flash Charging di BYD suggeriscono che, almeno dal punto di vista tecnologico, la risposta potrebbe essere: prima di quanto immaginassimo.

