

Generalità

Con i metodi di ricarica tradizionali è indispensabile un cavo (ricarica conduttiva) e un parcheggio adibito al veicolo in carica. Inoltre, anche la spina della stazione di ricarica deve essere adatta al tipo di veicolo. Se fosse possibile parcheggiare il veicolo in un'area di sosta e ricaricarlo in modalità wireless, si otterrebbe un ulteriore vantaggio in termini di comfort. Un altro passo avanti sarebbe se il processo di ricarica fosse possibile anche durante la marcia.

Un metodo che rende possibili questi scenari è la ricarica induttiva. Questa variante è già nota per gli spazzolini da denti elettrici e per i telefoni cellulari. È sufficiente posizionare il dispositivo sulla stazione di ricarica designata e la ricarica inizia senza dover utilizzare nessun cavo. Ciò che è possibile per i piccoli dispositivi portatili, dovrebbe presto essere realtà anche per i veicoli elettrici su larga scala. Finora, esistono solo alcune stazioni di ricarica di questo tipo, a scopo di test.

Principio di funzionamento

Come si evince dal nome, questa variante di ricarica si basa sul principio dell'induzione. In questo caso, i conduttori (bobine) sono attraversati dai campi magnetici e generano quindi una tensione. I trasformatori, ad esempio, funzionano secondo questo principio. La figura 1 mostra la struttura semplificata di un cari-

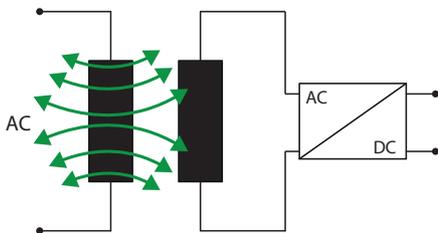


Fig. 1: sistema di ricarica induttiva

catore induttivo.

Se una bobina è alimentata in corrente alternata, si genera un campo magnetico anch'esso alternato. La corrente alternata è necessaria perché la tensione viene indotta solo quando il flusso magnetico varia (cfr. articolo: E-macchine, convertitori di energia). In corrente continua, il campo magnetico varrebbe solo all'istante dell'inserimento e del disinserimento della corrente. Se una seconda bobina viene avvicinata al campo alternato, su di essa si induce una tensione. La tensione generata mediante induzione è alternata. Tuttavia, per caricare una batteria, è necessario prima raddrizzarla. Durante il processo di induzione, la distanza tra le due bobine non deve essere eccessiva. A seconda del sistema, anche il dispositivo da caricare deve essere posizionato con precisione. Oltre all'accoppiamento induttivo descritto, esiste anche l'accoppiamento risonante. In questo caso, le bobine sono

dotate di capacità aggiuntive. Si crea così un cosiddetto circuito oscillante. Un vantaggio di questa variante è la maggiore corrente di carica. Per ridurre il consumo di energia, il campo magnetico viene generato solo quando è presente una bobina del ricevitore per la ricarica. A questo scopo, la bobina del trasmettitore invia un segnale che viene utilizzato per rilevare una bobina del ricevitore.

Le ricerche sull'efficienza della ricarica dei telefoni cellulari hanno dimostrato che la ricarica induttiva è circa il 10% meno efficiente della ricarica via cavo. Uno dei motivi è che il campo magnetico deve essere sempre creato quando viene generato il segnale per rilevare una bobina ricevente. Gli studi iniziali ipotizzano un'efficienza simile anche per la ricarica dei veicoli elettrici. L'efficienza Well-to-Wheel (dalla fonte alla ruota) è di ca. il 27%.

Carica autonoma

La figura 2 mostra la configurazione di base per la ricarica di un veicolo elettrico. Sotto il pavimento deve esserci una bobina collegata alla rete elettrica locale. In questo modo, si genera il campo magnetico necessario. Come controparte, il veicolo ha bisogno di una bobina ricevente per generare una tensione grazie alla variazione del campo magnetico. Questa tensione è quindi utilizzata per caricare la batteria. La ricarica può avvenire da fermo, ad esempio quando il veicolo è parcheggiato, oppure può essere effettuata anche durante la marcia.

Tali sistemi sono in vigore, ad esempio, a Colonia dal 2019 e a Oslo dal 2020. Le stazioni dei taxi sono state dotate di questo sistema. È possibile ottenere una ricarica che permette un'autonomia di 30 km, in soli cinque minuti. Al momento è possibile una potenza di ricarica fino a 11 kW; in futuro sarà possibile arrivare a 22 kW.

Sfide

La grande sfida della ricarica induttiva consiste nel fornire l'infrastruttura necessaria. Non basta posare un cavo, bisogna intervenire sulla pavimentazione e sui parcheggi. Ciò comporta costi elevati e richiede un finanziamento ben studiato. Ciò richiederebbe anche l'introduzione di un nuovo sistema di pagamento,

in quanto non è possibile registrarsi per la ricarica durante la guida, come invece avviene per le stazioni di ricarica classiche. Per il corretto funzionamento è importante che la distanza e il posizionamento delle bobine del trasmettitore e del ricevitore siano corretti. In caso di deviazioni, l'efficienza diminuisce immediatamente o la ricarica diventa addirittura impossibile. Questo è l'obiettivo principale dello sviluppo. Al momento non esiste uno standard vincolante per queste soluzioni di ricarica, quindi c'è il rischio di diverse soluzioni isolate, che potrebbero non essere compatibili tra loro. Durante lo sviluppo, devono inoltre essere rispettate le norme già esistenti in materia di effetti sugli esseri viventi. Non devono essere causate interferenze, ad esempio con i pacemaker cardiaci. Queste norme esistono già per tutti i caricabatterie a induzione presenti sul mercato.

Vantaggi

Rispetto alla ricarica con cavo, quella induttiva offre numerosi vantaggi. Poiché funziona completamente senza contatto, non è più necessario l'intervento dell'utente. In questo modo si elimina anche la possibilità di errori di funzionamento e si aumenta la sicurezza personale, in quanto è a prova di contatto e di potenziale. Non c'è pericolo di vandalismi nei luoghi pubblici, poiché non c'è una stazione fisica di ricarica. Il vantaggio maggiore è rappresentato dalla ricarica induttiva durante la guida. Se questo discorso dovesse essere implementato sugli assi di traffico principali, si aprirebbero molte nuove possibilità. Il problema dell'autonomia sarebbe quasi risolto. Non sarebbe più necessario cercare una stazione di ricarica quando la batteria è scarica e aspettare il tempo necessario per la ricarica. A partire da un certo stato di carica, la batteria si ricaricherebbe durante la marcia. Ciò consentirebbe di ridurre le dimensioni delle batterie e di risparmiare quindi sulle materie prime. Non sarebbe più necessario aumentare la massa e il volume delle batterie per ottenere una maggiore capacità allo scopo di incrementare l'autonomia. Il peso risparmiato potrebbe anche far risparmiare energia. Guardando un po' più in là nel futuro, il sistema potrebbe anche essere utilizzato per trasmettere dati che potrebbero servire come comunicazione per la guida autonoma.

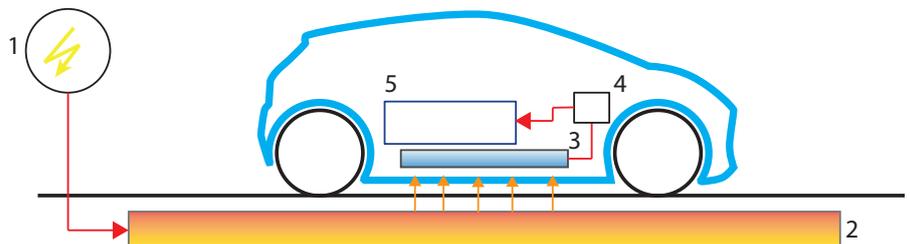


Fig. 2: ricarica induttiva per veicoli elettrici

1: alimentazione elettrica 2: bobina trasmittente sotto il pavimento
3: bobina ricevente nel veicolo 4: centralina 5: batteria alto voltaggio