

La ricarica in corrente alternata è il metodo più comune e viene utilizzato quando il tempo a disposizione è sufficiente. La ricarica avviene mediante un cavo. Il tempo di ricarica più lungo è dovuto alla potenza limitata del caricatore AC. Un'altra opzione sarebbe la ricarica induttiva. Tuttavia, questa tecnologia è in fase di sviluppo ed è quindi ancora lontana. Al momento, la carica conduttiva è la sola attuabile. Per questo sono necessari un cavo di ricarica ed una presa. Poiché le prese elettriche sono installate in ogni casa, è possibile trovare rapidamente un'opzione di ricarica. Tuttavia, poiché la batteria ad alta tensione funziona con corrente continua, la tensione di rete deve ancora essere regolata e raddrizzata. Per questo è necessario un caricabatterie di bordo. Ciò si traduce in una transizione dei costi dalla stazione di ricarica esterna ai danni del veicolo.

Ricarica in corrente alternata

Nel settore privato vengono utilizzate la presa tipo 13, la "wallbox" e la presa industriale CEE16 (rossa).

Per comprendere meglio l'interazione dei componenti del dispositivo di ricarica, è richiesta la conoscenza dell'installazione di rete (rete domestica).

I cavi di installazione vanno dal distributore di corrente alle utenze, ad esempio scatole a muro e prese. A seconda del consumatore vengono inseriti tre o cinque fili di rame isolati con PVC. Per un collegamento a 230 V sono richiesti tre cavi, mentre per un sistema a 400 V i cavi sono cinque. La sezione del conduttore di rame è determinata dalla corrente massima ammissibile. Infine, ogni singolo circuito deve essere protetto. Con la presa domestica tipo 13, la cor-



Presse tipo 13: correnti di fase per brevi utilizzi 10 A. Per un uso prolungato circa l'80%.

rente di carica è limitata a 8 A per un uso prolungato che corrisponde all'80% della corrente massima ammissibile. Con questo tipo di carica ci vuole molto tempo, è consigliata per esempio di notte. Con questo sistema, si ottiene una potenza di carica di 1,84 kW in funzionamento continuo.

Per il calcolo vale la seguente formula:

$$P = U_{eff} \cdot I$$

$$P = 230 \text{ V} \cdot 8 \text{ A} = 1840 \text{ W} = 1.84 \text{ kW}$$

P: potenza in Watt

I: corrente massima ammissibile in Ampere

U_{eff} : tensione effettiva in Volt

In molti documenti è indicato il valore di 2,3 kW, che non è quindi corretto per una carica lenta.

Quando si carica tramite la presa in-



Presse CEE16: corrente del conduttore esterno a lungo raggio 16 A. Con un design appropriato della linea di alimentazione fino a 32 A.

dustriale CEE16, la corrente massima è normalmente limitata a 16 Ampere e la tensione è di 400 Volt. Il cavo di ricarica può essere collegato direttamente alla spina. Questo si traduce in una potenza di carica di circa 11 kW.

Per il calcolo vale la seguente formula:

$$P = U_{eff} \cdot I \cdot \sqrt{3}$$

$$P = 400 \text{ V} \cdot 16 \text{ A} \cdot \sqrt{3} = 11085.17 \text{ W} \approx 11 \text{ kW}$$

P: potenza in Watt

I: corrente massima ammissibile in Ampere

U_{eff} : tensione effettiva in Volt

Per l'installazione di rete, è necessario un cavo trifase e si raccomanda una sezione dei conduttori di 6 mm². Più grande è la sezione del filo, minore è il surriscaldamento e quindi la caduta di tensione.

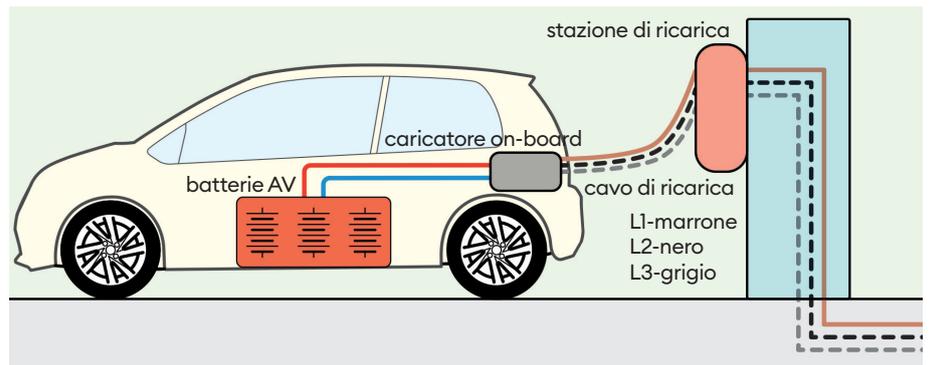
Nel settore privato, nella maggior parte dei casi, vengono installate in modo permanente le wallbox con una capacità di carica di circa 11 kW. Le condizioni per



Wallbox: la wallbox fa da interfaccia tra l'impianto domestico e il veicolo. Di solito può essere usato per impostare la corrente di carica massima.

l'installazione di rete sono le stesse della presa CEE16.

La wallbox consente di caricare con la massima corrente possibile senza sovraccaricare l'impianto di rete o il dispositivo di ricarica nel veicolo.



Ricarica monofase con un dispositivo di ricarica trifase

Se il cavo di ricarica è collegato al veicolo, esso viene riconosciuto da entrambi i lati. Quindi l'unità di commutazione della wallbox eroga la corrente di carica corrispondente. L'utilizzo di questa stazione di ricarica è quindi una garanzia per una ricarica rapida.

Se è installata una wallbox con una potenza di carica di 22 kW, a 400 Volt scorre una corrente massima di 32 Ampere. La sezione del filo è in tal caso di 16 mm². Importante: le stazioni di ricarica devono essere installate da uno specialista e segnalate all'operatore della rete di distribuzione. Secondo la Direttiva UE 2014/94/UE "costruire l'infrastruttura per combustibili alternativi", una potenza di ricarica superiore a 22 kW corrisponde ad una carica rapida. Le capacità di carica fino a 22 kW sono classificate come cariche normali. Presso le stazioni di ricarica pubbliche è disponibile una potenza di ricarica rapida di 43 kW in CA. In sintesi: la ricarica delle batterie richiede molto più tempo del classico rifornimento di carburante. Pertanto, la batteria dovrebbe essere caricata lentamente a casa, di notte o di giorno durante il lavoro. Le stazioni pubbliche per la ricarica veloce vengono utilizzate principalmente per aumentare l'autonomia. Il contenuto energetico di una batteria (kWh) diviso la potenza di carica del dispositivo fornisce il tempo di carica teorico. Nel computo, l'efficienza è di solito trascurata.

Carico sbilanciato/Asimmetria

Esiste la possibilità che i dispositivi di ricarica trifase vengano utilizzati solo in modalità monofase. Questo ha come conseguenza che le fasi della rete di alimentazione risultano caricate in modo diverso. Ciò si traduce nel cosiddetto carico sbilanciato, noto anche come asimmetria.

Presso la AES (Associazione delle aziende Elettriche Svizzere), nel "Regolamento del lavoro CH" al punto 1.6 è previsto quanto segue:

durante la ricarica monofase non si deve superare il valore di 3,6 kW e quindi una corrente di carica di 16 Ampere.