

3 | 13

Periodico di informazione  
di ABB SACE Division  
Apparecchi Modulari

# Day <sup>by</sup> DIN



## News e curiosità per professionisti informati

**L'eccellenza italiana nel fotovoltaico**

ABB, Graziella Green Power e Solarys: un trio imbattibile

**L'Alimentazione dei veicoli elettrici**

La nuova Sezione 722 della norma CEI 64-8

**Guida CEI 81-27**

Installazione di SPD sulla linea elettrica

Power and productivity  
for a better world™



# L'Alimentazione dei veicoli elettrici

## La nuova Sezione 722 della norma CEI 64-8

Claudio Amadori: R&D ABB S.p.A. - ABB SACE Division



**A**ll'interno della prima variante V1 alla settima edizione della norma impianti italiana CEI 64-8 è stata emessa la nuova Sezione 722 dedicata all'alimentazione dei veicoli elettrici stradali (siano essi "puri" o "ibridi plug-in") derivata con modifiche dal documento europeo HD 60364-7-722. Si tratta di una sezione inserita nella Parte 7 "Ambienti e applicazioni particolari" che integra o modifica le prescrizioni delle altre parti della norma CEI 64-8. Sono esclusi dalla Sezione 722 i sistemi di ricarica per i veicoli elettrici non stradali, quali i carrelli elevatori.

Questa nuova sezione della norma CEI 64-8 concerne la ricarica conduttiva dei veicoli elettrici (EV: Electric Vehicle) in corrente alternata o in corrente continua, quando essa è effettuata sia utilizzando prese di energia comuni (modi di ricarica 1 o 2), sia tramite stazioni di ricarica (modi di ricarica 3 o 4). La ricarica "wireless", ancora allo studio, non è presa in considerazione, così come è ancora allo studio la possibilità di trasferimento di energia dal veicolo alla rete. Tale nuova Sezione 722 della norma impianti si aggiunge alle norme di prodotto armonizzate serie CEI EN 61851 per i sistemi di ricarica e a quelle serie CEI EN 62196 per i connettori per la ricarica, in buona parte già emesse. Per i cavi destinati alla ricarica, in attesa che sia pubblicata la norma armonizzata europea, è in vigore la norma nazionale CEI 20-106.

Per "stazione di ricarica" si intendono le apparecchiature collegate in permanenza alla rete di alimentazione in corrente alternata, installate in uno o più involucri, appositamente destinate alla ricarica dei veicoli elettrici e dotate delle previste funzioni pilota di controllo e di comunicazione con

il veicolo, come specificato nelle relative norme di prodotto CEI EN 61851<sup>1)</sup>.

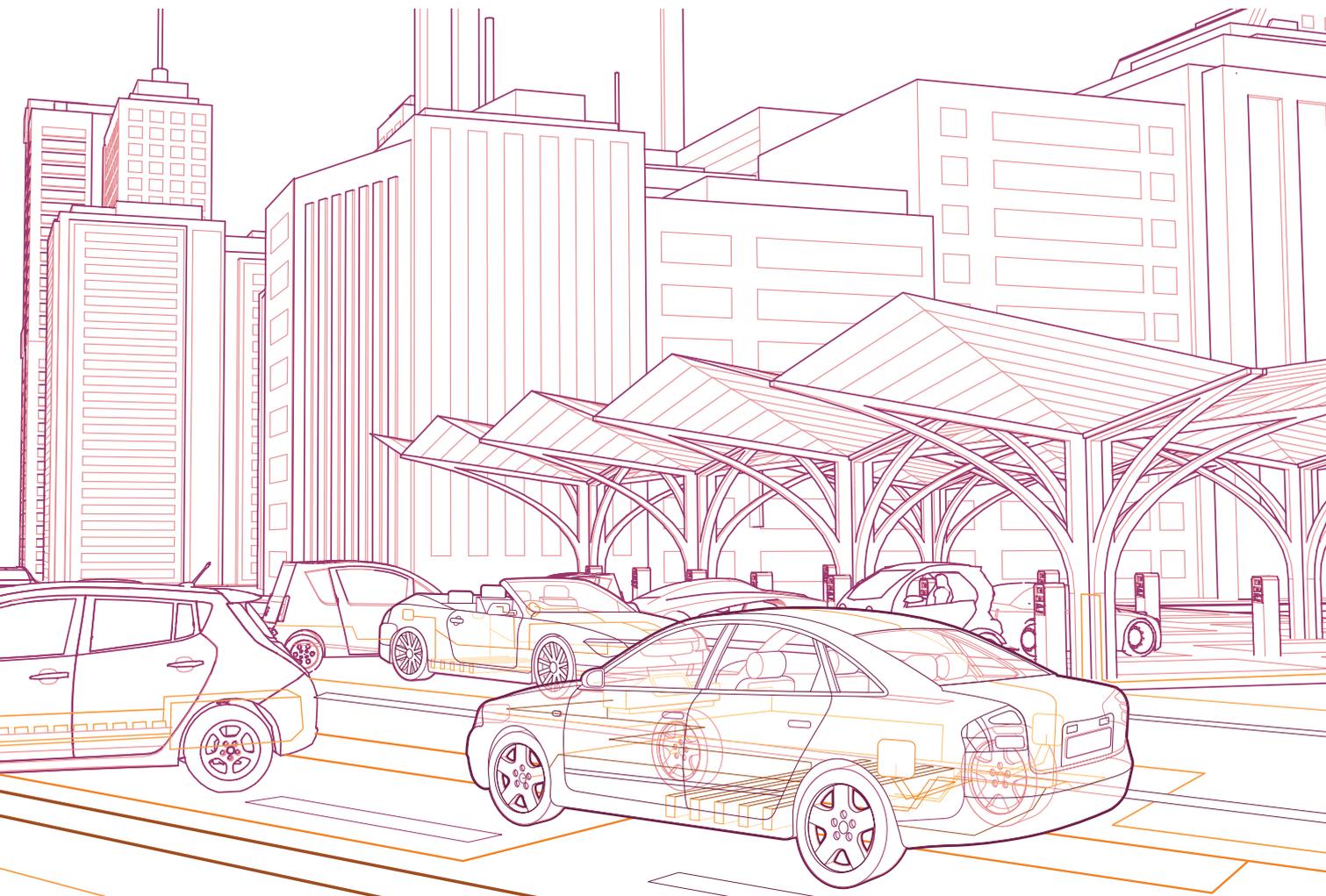
La Sezione 722 richiama i diversi modi di ricarica definiti nella CEI EN 61851-1 che qui riportiamo (per facilitare la comprensione, il testo delle definizioni di questo articolo sono modificate ma in modo non sostanziale).



Stazione di ricarica multistandard in c.c. Terra 53 CJG

<sup>1)</sup> Per una introduzione ai veicoli elettrici e ai sistemi di ricarica si veda "La nuova era della mobilità elettrica" in Day by DIN 1|12 [http://www.05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/aaab44331c1d3231c12579f30041fc92/\\$file/DayByDIN%201\\_12.pdf](http://www.05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/aaab44331c1d3231c12579f30041fc92/$file/DayByDIN%201_12.pdf).

<sup>2)</sup> La norma di prodotto IEC 62752 per questi dispositivi è in preparazione.



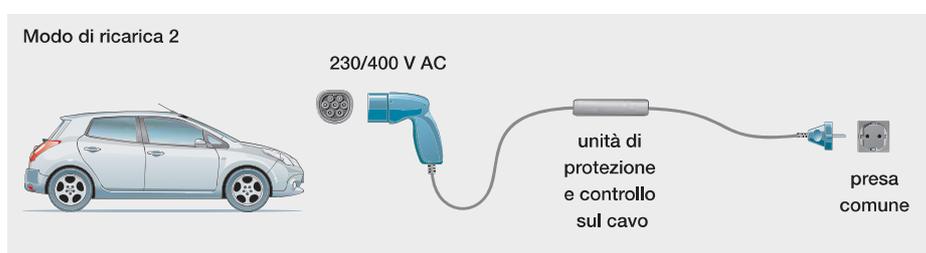
### Modo di ricarica 1

Ricarica del veicolo elettrico in corrente alternata monofase o trifase sino a 16 A, effettuata con la connessione diretta a prese normalizzate comuni. Non sono previste funzioni di controllo né di comunicazione.



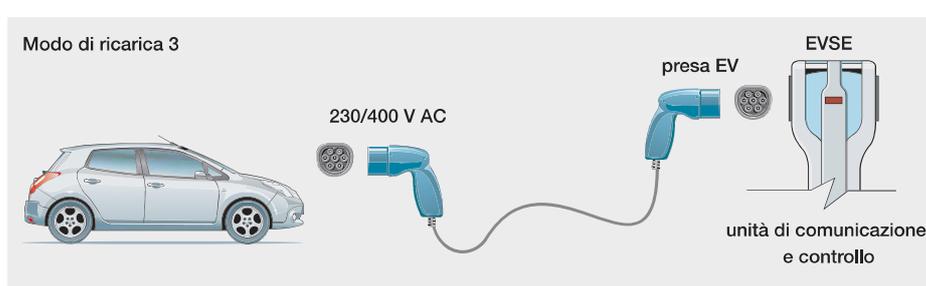
### Modo di ricarica 2

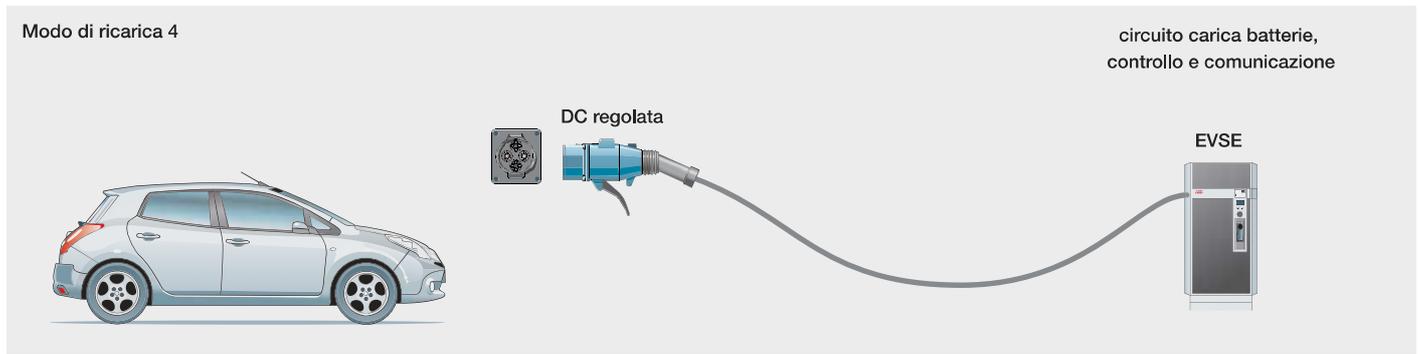
Ricarica del veicolo elettrico in corrente alternata monofase o trifase sino a 32 A effettuata tramite un apposito dispositivo di protezione e controllo integrato sul cavo di collegamento a prese normalizzate comuni <sup>2)</sup>.



### Modo di ricarica 3

Ricarica del veicolo elettrico in corrente alternata monofase o trifase, utilizzando apposite stazioni di ricarica in cui sono integrate le previste funzioni pilota di controllo e di comunicazione.





#### Modo di ricarica 4

Ricarica del veicolo elettrico in corrente continua, utilizzando apposite stazioni di ricarica che incorporano il caricabatteria (raddrizzatore e regolatore di tensione) e le previste funzioni pilota di controllo e di comunicazione<sup>3)</sup>.

I modi di ricarica 3 e 4, quindi, richiedono sia stazioni di ricarica conformi alle norme serie CEI EN 61851, sia connettori specifici per i veicoli elettrici conformi alle norme serie CEI EN 62196. I modi 1 e 2, invece, possono essere realizzati semplicemente collegando il veicolo elettrico alle prese di energia comuni, domestiche oppure di tipo industriale. In tutti i casi è necessario il collegamento alla terra di protezione. Per le eventuali limitazioni all'impiego dei modi di carica 1 e 2 in Italia la norma CEI 64-8 rinvia alla norma CEI EN 61851-1<sup>4)</sup>.

#### Commento di ABB

Bisogna ricordare che il contenuto della nuova Sezione 722, come del resto di tutta la norma CEI 64-8, si applica agli impianti nuovi o radicalmente trasformati. Nel caso di ricarica da prese comuni senza stazione di ricarica, la Sezione 722 ovviamente non ha effetto sulle prese già esistenti che eventualmente dovessero essere impiegate per la ricarica di un veicolo elettrico. Tuttavia, qualora si volesse utilizzare una presa comune per caricare un veicolo elettrico in modo 1 o 2, per esempio nel box di casa, ABB consiglia che l'impianto esistente sia verificato ed eventualmente adattato ai requisiti di questa Sezione 722, onde evitare i rischi e gli inconvenienti che altrimenti ne potrebbero derivare.

Inoltre è da evitare l'impiego di adattatori in quanto essi sono idonei solo fino alla potenza massima di 1500 W; quindi è necessario installare prese "schuko" (P30) o industriali (CEI EN 60309-2) a seconda della spina utilizzata. La soluzione preferibile, comunque, è l'installazione di una stazione di ricarica domestica a muro in modo 3 ("wall box"), più sicura, più comoda e più veloce della presa domestica (normalmente i veicoli quando utilizzano una presa domestica limitano la corrente a 10 A, dato che le prese domestiche non sono idonee a erogare 16 A per periodi molto prolungati).

#### Circuiti, protezione da sovracorrente, fattore di utilizzazione e di contemporaneità

Per la ricarica dei veicoli elettrici in tutti i modi di ricarica la Sezione 722 richiede circuiti dedicati diversi dai circuiti dell'impianto che alimentano le altre utenze. La norma impone che i circuiti che alimentano i punti di connessione debbano essere protetti singolarmente con un dispositivo di protezione contro le sovracorrenti.

Per "punti di connessione" vanno intesi i punti ove un singolo veicolo si connette all'impianto fisso per essere ricaricato. Sono cioè:

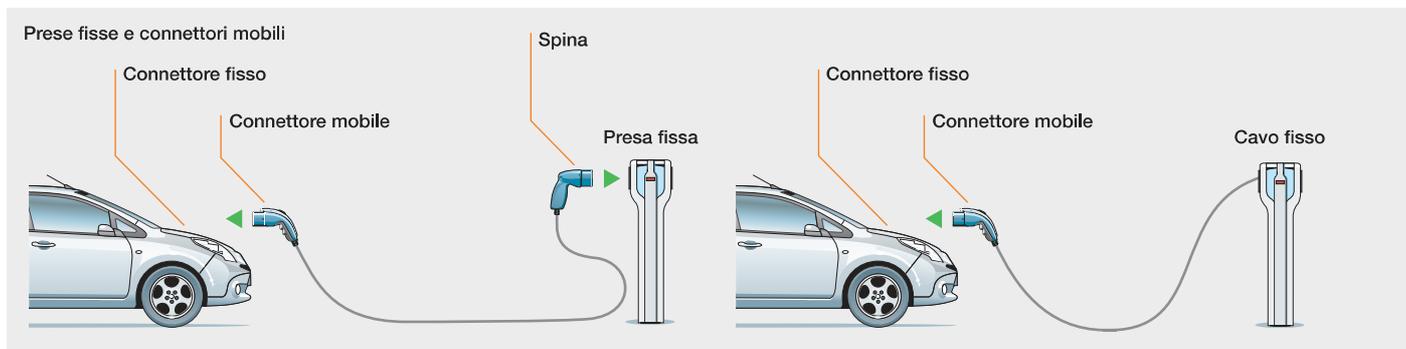
- le prese fisse alle quali ci si connette a spina tramite un cavo (siano esse prese di tipo comune o prese specifiche per la ricarica dei veicoli) oppure
- i connettori mobili permanentemente collegati alla stazione di ricarica tramite un cavo fisso, che si inseriscono direttamente nel connettore fisso del veicolo.



Stazione di ricarica da parete wall box

<sup>3)</sup> Le stazioni di ricarica in modo 4 mobili sono allo studio.

<sup>4)</sup> In Italia i modi 1 e 2 non sono ammessi nelle aree pubbliche.



La norma parla di protezione da sovracorrente dei punti di connessione, quindi i dispositivi di protezione (per esempio gli interruttori magnetotermici) possono essere posti all'interno delle eventuali stazioni di ricarica oppure installati sui circuiti finali che alimentano singolarmente i punti di ricarica in un quadro di distribuzione a monte.

Considerando che nell'uso ordinario ciascun punto di connessione è utilizzato alla sua corrente nominale, il fattore di utilizzazione del circuito finale che alimenta direttamente il punto di connessione deve essere 1. Tenendo conto del fatto che tutti i punti di connessione dell'impianto possono essere utilizzati simultaneamente, il fattore di contemporaneità del circuito di distribuzione che alimenta più punti di connessione deve essere posto uguale a 1. La norma prevede tuttavia che questo fattore di contemporaneità possa essere ridotto, se è disponibile un sistema di controllo dei carichi che smista la potenza fra i diversi punti di connessione<sup>5)</sup>.

I suddetti requisiti normativi trovano piena giustificazione tenendo conto che un singolo veicolo elettrico in carica assorbe per diverse ore di seguito una corrente effettiva pari alla sua corrente nominale (per esempio una decina di Ampere, e spesso molto di più). Si tratta quindi di una situazione diversa dagli apparecchi utilizzatori più comuni la cui corrente e il cui coefficiente di impiego sono minori.

### Interruttori differenziali

La norma chiede che i punti di connessione (ad esempio le prese) siano protetti singolarmente mediante un interruttore differenziale avente corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30 mA, almeno di tipo A<sup>6)</sup>.

Anche in questo caso la norma parla di protezione dei punti di connessione, quindi l'interruttore differenziale si può trovare indifferentemente incorporato nella stazione di ricarica<sup>7)</sup> oppure installato in un quadro a monte.

Gli interruttori differenziali sono separati per ogni punto di connessione per evitare che l'intervento di uno di essi interrompa la ricarica di un altro veicolo. Per la ricarica dei veicoli, ABB raccomanda inoltre l'impiego di interruttori in versione APR (di tipo A o di tipo B), ad alta immunità contro gli scatti intempestivi. Gli scatti intempestivi, causati dalle correnti differenziali transitorie di inserzione, non sono infrequenti soprattutto con i veicoli elettrici che caricano alle potenze più elevate.

Nel caso di alimentazione trifase la Sezione 722 della CEI 64-8 richiede che l'interruttore differenziale sia di tipo B oppure che siano presenti altre misure di protezione sensibili alle correnti continue di guasto a terra. La ragione di tale requisito sta nel fatto che i raddrizzatori posti come primo stadio dei caricabatteria a bordo dei veicoli, se alimentati da tre fasi, generano una forma d'onda raddrizzata continua con debole ondulazione che, in caso di guasto, non è rilevabile da un interruttore di tipo A.

La richiusura automatica degli interruttori differenziali è ammessa purché sia esclusa la richiusura su guasto, per esempio mediante dispositivi dotati di mezzi di valutazione della corrente differenziale presunta conformi alla norma CEI EN 50557<sup>8)</sup>.

<sup>5)</sup> Per controllo dei carichi si possono intendere anche le stazioni di ricarica che dispongono di due o più punti di connessione da utilizzarsi uno per volta.

<sup>6)</sup> Anche se non è detto esplicitamente nella norma, ci si riferisce ai punti di connessione in corrente alternata (modi 1, 2 e 3). Nel caso di ricarica in corrente continua modo 4, i punti di connessione sono protetti tramite trasformatore di isolamento con monitor di isolamento incorporati nella stazione di ricarica, secondo quanto previsto dalla norma di prodotto CEI EN 61851-23 attualmente in preparazione. L'interruttore differenziale sull'alimentazione in corrente alternata della stazione di ricarica ha solo la funzione di proteggere il circuito primario della stazione di ricarica stessa.

<sup>7)</sup> Purché si tratti effettivamente di un interruttore conforme alle norme di prodotto degli interruttori differenziali CEI EN 61008, CEI EN 61009, oppure CEI EN 62423.

<sup>8)</sup> Una soluzione alternativa per garantire la richiusura in assenza di guasto è la richiusura effettuata solo in assenza di un veicolo collegato.

<sup>9)</sup> In pratica, queste prescrizioni sono soddisfatte utilizzando stazioni di ricarica conformi alle loro norme di prodotto.



<sup>10)</sup> Non va confusa una "presa a spina mobile", alla quale ci si collegherebbe con la spina del cavo di connessione proveniente dal veicolo, con un connettore mobile fissato alla stazione di ricarica, il quale si inserisce direttamente sul connettore fisso del veicolo.

<sup>11)</sup> A gennaio del 2013, la Commissione Europea ha comunicato che la presa standard per la ricarica in modo 3 in Europa è la "tipo 2" secondo la EN 61851-2. Sui diversi connettori in uso per la ricarica dei veicoli si veda "La verità sull'eMobility" in Day by DIN 2|12 [http://www.05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/0fffd14a6fcc49f1c1257a980055aeb1/\\$file/2CS0007060G0906.pdf](http://www.05.abb.com/global/scot/scot209.nsf/veritydisplay/0fffd14a6fcc49f1c1257a980055aeb1/$file/2CS0007060G0906.pdf)



### Protezione mediante separazione elettrica

Qualora si usi questo metodo di protezione, il circuito deve essere alimentato mediante un trasformatore di isolamento fisso conforme alla norma CEI EN 61558-2-4 e può alimentare un singolo veicolo. Nel caso di modo di ricarica 4 (corrente continua) i trasformatori di isolamento sono trattati nella norma CEI EN 61851-23 in preparazione.

### Protezione contro le sovratensioni di origine atmosferica o di manovra

Per impedire possibili danni al veicolo elettrico dovuti alle sovratensioni, la Sezione 722 raccomanda che il circuito di alimentazione del punto di connessione sia protetto con un dispositivo limitatore di sovratensioni (SPD).

### Presenza di acqua e di corpi solidi estranei, urti

Se il punto di connessione è installato all'aperto, l'apparecchiatura di ricarica deve avere un grado di protezione almeno IP44, a difesa dagli spruzzi d'acqua e dall'introduzione di piccoli oggetti. Inoltre, le apparecchiature installate in aree pubbliche e in parcheggi devono essere protette contro i danni meccanici. La protezione dell'apparecchiatura deve essere fornita con uno dei seguenti mezzi:

- la posizione o il punto devono essere scelti in modo da evitare danni causati da un qualsiasi urto ragionevolmente prevedibile;
- deve essere prevista una protezione meccanica locale o generale;
- l'apparecchiatura deve essere installata in conformità con il grado di protezione minimo contro gli urti meccanici esterni di IK07 (vedere la norma CEI EN 62262).

### Requisiti per i conduttori di protezione

Il circuito finale che alimenta un punto di connessione non deve includere un conduttore PEN. In altre parole non è ammesso il sistema TN-C. I segnali di controllo sul PE non devono interessare l'impianto elettrico e non devono impedire il corretto funzionamento dei dispositivi di protezione<sup>9)</sup>.

### Requisiti per le prese e i connettori mobili

Tutti i punti di connessione (prese o connettori mobili) devono essere posti il più vicino possibile al punto di stazionamento del veicolo elettrico da ricaricare. Si raccomanda che la parte inferiore delle prese sia posta a un'altezza compresa tra 0,5 m e 1,5 m da terra. Ogni presa deve essere installata in una scatola o in un quadro (per quadro si intende anche la stazione di ricarica). Non è ammesso l'uso di prese a spina mobili<sup>10)</sup>.

Per la ricarica in modo 1 o modo 2 si devono utilizzare prese a spina domestiche con corrente nominale non superiore a 16A conformi alla norma nazionale CEI 23-50, oppure prese industriali conformi alla norma CEI EN 60309-2.

I punti di connessione per la ricarica in modo 3 devono essere una presa fissa o un connettore mobile conforme alla norma CEI EN 62196-2<sup>11)</sup>. Per il modo 4 i connettori sono inclusi nella norma CEI EN 62196-3 ora in preparazione.

Nei modi di ricarica 3 e 4 dei veicoli elettrici deve essere previsto un sistema elettrico o meccanico per impedire l'inserimento/disinserimento sotto carico delle spine senza potere di interruzione/chiusura.