



ABB Spa, 21 Novembre 2015, Claudio Amadori

Convegno tecnico mobilità elettrica Iper Portello Milano

Power and productivity
for a better world™ **ABB**



Il Gruppo ABB in Italia Un impegno costante per la mobilità elettrica in Italia e nel mondo

Power and productivity
for a better world™ **ABB**

Leader globale nelle tecnologie per l'energia e l'automazione
 Leader di mercato nei principali business

~140,000 dipendenti

\$41.5 miliardi
Ricavi (2014)

Presente in +100 Paesi

Nata nel 1988
dalla fusione di due società di ingegneria, una svizzera (BBC, 1891) e l'altra svedese (ASEA, 1883)

Profilo ABB SpA (2014)
 6,308 Dipendenti
 13 sedi produttive
 2,481 M€ Ordini
 Esportazione sui ricavi: 67%

ABB

Italia in primo piano
 Attività mobilità elettrica in Italia

Sesto San Giovanni

- HQ e service rete ricarica EV

Genova

- Centro supervisione sistemi ricarica EV

Marostica

- Produzione sistemi ricarica standard EV

Terranuova Bracciolini

- Produzione sistemi FV con accumulo e ricarica veloce EV

ABB

Prodotti e servizi per la mobilità elettrica



Mobilità elettrica Principali referenze in Italia

Aziende energetiche

- Repower (AC)

Servizi di car sharing

- CiRo Napoli (AC)
- APS Padova (AC)

Case automobilistiche

- Peugeot (DC)
- BMW (DC + AC)
- Volkswagen (DC + AC)

Stazioni carburante

- Esso (AC)
- Kostner (DC)
- EKO point (DC + AC)



Mobilità elettrica Principali referenze in Europa

ELMO Estonia

- Eesti elektromobiilsuse programm: 168 siti ricarica veloce (ogni 50 km)

BP Europa

- stazioni di servizio

Fastned Olanda

- 201 siti, sino a 8 stazioni veloci l'una

TaxiE Amsterdam

- Servizio di taxi elettrici, a regime 20 stazioni veloci

Clever Danimarca

- Rete ricarica veloce: 50 siti

Norvegia Bergen

- 10 stazioni veloci in un unico sito (500 kW)

TOSA Trolleybus Optimisation System Alimentation

- Ricarica veloce bus elettrico per aeroporto Ginevra

Lussemburgo

- Ricarica veloce bus urbani

© ABB Group
Month DD, Year | Slide 7



ABB



Norme tecniche ricarica EV
IEC – CENELEC - CEI

Power and productivity
for a better world™ **ABB**

Principali Enti normatori

	Elettrotecnica Elettronica	Tutte le altre aree	Tele- comunicazioni
Livello mondiale	IEC	ISO	ITU
Livello europeo	CENELEC	CEN	ETSI
Livello nazionale	CEI	UNI	CONCIT (CEI/UNI/ISCOM)

© ABB Group
Month DD, Year | Slide 10



CENELEC/IEC Differenze norme europee vs internazionali

• Norme IEC (International Standard)



- L'adozione nazionale da parte dei comitati nazionali di una norma IEC è **volontaria** (può essere adottata con **modifiche**)
- L'adozione come norma europea da parte del CENELEC di una norma IEC è **volontaria** (può essere adottata con **modifiche**, «common modifications»)



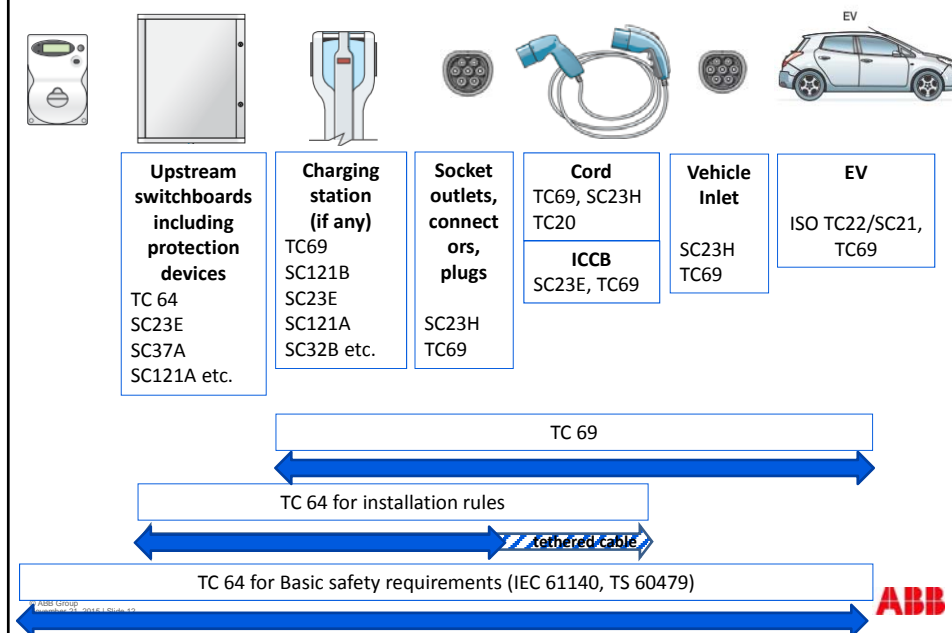
• Norme EN (European Standard)

- Norma CENELEC che deve obbligatoriamente essere recepita **identica** a livello nazionale da tutti i comitati nazionali membri del CENELEC (es. CEI EN....) nel rispetto delle tempistiche indicate. Eventuali norme nazionali nel medesimo campo e con il medesimo scopo vanno ritirate. La norma EN prevale su ogni norma nazionale.

© ABB Group
Month DD, Year | Slide 11



Panoramica comitati IEC-ISO per i veicoli elettrici



TC69-Electric road vehicles and electric industrial trucks IEC/EN 61851-x (serie)



- **IEC/EN 61851: Electric vehicle conductive charging system:**

- IEC/EN 61851-1: *General requirements* (3^a ed. in elab. 2016-07)
- IEC/EN 61851-21: *Electric vehicle requirements for conductive connection to an a.c./d.c. supply* (andrà ritirata)
- IEC/EN 61851-22: *AC electric vehicle charging station* (andrà ritirata)
- IEC/EN 61851-23: *DC electric vehicle charging station*
- IEC/EN 61851-24: *Control communication protocol between off-board d.c. charger and electric vehicle*
- IEC/EN 61851-21-1: *EMC requirements for on board EV charging systems* (in elab. 2016-05)
- IEC/EN 61851-21-2: *EMC requirements for off board EV charging systems* (in elab. 2017-03)
- IEC/EN 61851-3-x: *Requirements for Light Electric Vehicles (LEV)* (in elab. dal 2016-10)



IEC/EN 61851-1 Modi di ricarica: modo 1

- La IEC 61851-1 definisce i diversi «modi di ricarica»: modo 1, modo 2, modo 3, e modo 4

modo 1:

- Connessione diretta a una presa comune 230/400V (domestica o industriale)
- max 16 A (quasi sempre monofase)
- Tipico per scooter, quadricicli (in disuso per le automobili)
- **In Italia:** ammesso solo in aree private



© ABB Group
November 21, 2015 | Slide 14

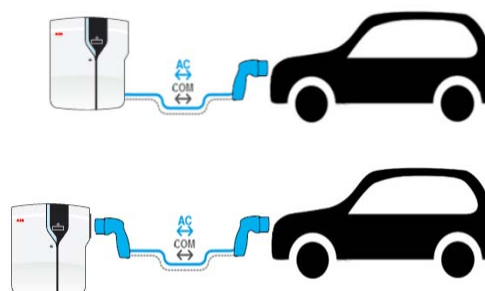
Power and productivity
for a better world™ **ABB**

IEC/EN 61851-1 Modi di ricarica: modo 3

- La IEC 61851-1 definisce i diversi «modi di ricarica»: modo 1, modo 2, modo 3, e modo 4

modo 3:

- Funzioni pilota (circuiti di controllo e comunicazione incorporati in stazioni di ricarica)
- Prese e connettori specifici per EV in c.a. 230/400V (norma IEC 62196-2)
- Cavo fisso o rimovibile
- **In Italia:** modo di ricarica obbligatorio per la ricarica c.a. in ambienti pubblici



© ABB Group
November 21, 2015 | Slide 15

Power and productivity
for a better world™ **ABB**

IEC/EN 61851-1 Modi di ricarica: modo 2

- La IEC 61851-1 definisce i diversi «modi di ricarica»: modo 1, modo 2, modo 3, e modo 4

modo 2:

- Cavo con box di protezione e controllo (norma IEC 62752 in preparazione)
- Funzioni pilota dal box al veicolo (circuiti di controllo e comunicazione)
- Lato alimentazione presa comune 230/400V, domestica o industriale
- Lato veicolo connettori per EV 230/400V (norma IEC 62196-2)
- max 32 A



© ABB Group
November 21, 2015 | Slide 16

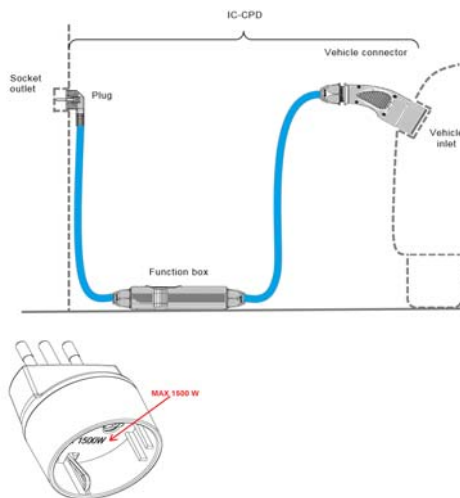
Power and productivity
for a better world™ **ABB**

SC 23E Circuit-breakers and similar equipment for household use IEC 62752

- IEC 62752 *In-Cable Control and Protection Device for mode 2 charging of electric road vehicles (IC-CPDS)* (in elab. 2016-02)



Attenzione: le prese domestiche (es. Schuko) non sono idonee per correnti permanenti elevate, consigliato non superare 10 A (2,3 kW), in alcuni paesi 8 A (1,8 kW)



© ABB Group
November 21, 2015 | Slide 17

ABB

IEC/EN 61851-1

Modi di ricarica: modo 4 (ricarica in corrente continua)

- La IEC 61851-1 definisce i diversi «modi di ricarica»: modo 1, modo 2, modo 3, e modo 4

modo 4

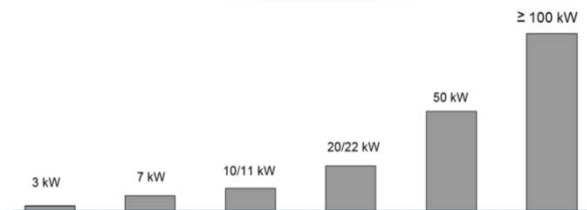
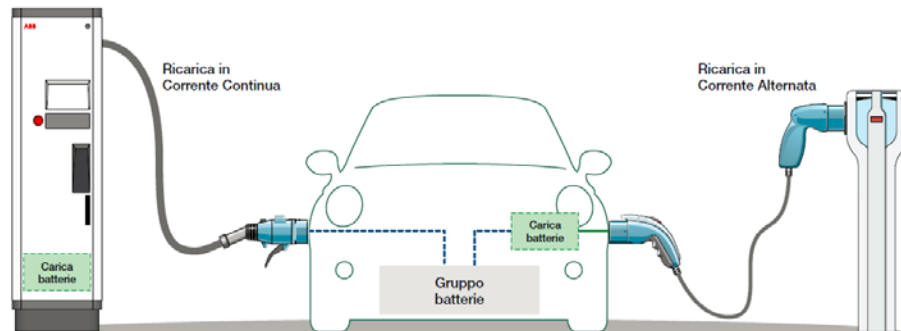
- Funzioni pilota (circuiti di controllo e comunicazione incorporati in stazioni di ricarica)
- Caricabatteria integrato nella stazione di ricarica (norma IEC 61851-23, -24)
- Connettori specifici per EV in c.c. (norma IEC 62196-3)
- Cavo sempre fisso
- Indicata soprattutto per la ricarica rapida



© ABB Group
November 21, 2015 | Slide 18

Power and productivity
for a better world™ **ABB**

Ricarica DC (modo 4) vs. ricarica AC (modo 3)



© ABB Group
November 21, 2015 | Slide 19

AC Technology <> AC / DC <> DC Technology Power and productivity
for a better world™ **ABB**

IEC/EN 61851-1 Qualche requisito modi 2, 3 e 4

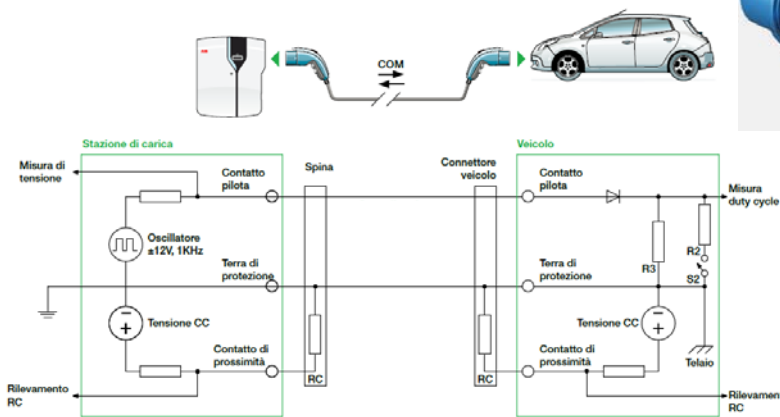


- dà tensione alla presa/connettore solo se il veicolo è correttamente connesso (modo 2, 3, 4)
 - verifica della continuità del conduttore di protezione per garantire la messa a terra delle masse del veicolo
 - modo 3 e 4: dalla stazione di ricarica al veicolo;
 - modo 2: dal control box al veicolo
 - definizione del sistema di comunicazione "universale" (basic communication) tra
 - modo 3: la stazione di ricarica in c.a. e il veicolo
 - modo 2: tra il control box e il veicolo
- attraverso il protocollo "PWM" che comunica al veicolo la corrente di ricarica disponibile (modo 3 e modo 2)

© ABB Group
November 21, 2015 | Slide 20

Power and productivity
for a better world™ **ABB**

IEC/EN 61851-1 Comunicazione modo 3 (PWM)/1

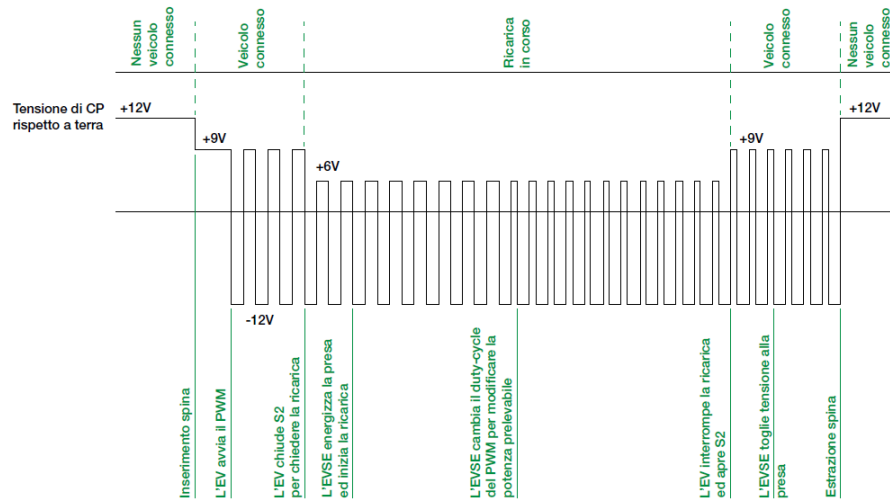


- La resistenza Rc (resistor code) indica che il connettore è inserito e la portata del cavo
- Il segnale PWM generato dalla stazione di ricarica (1 kHz, ± 12 V) indica al veicolo la presenza della stazione di ricarica, il suo stato e la corrente disponibile
- Il resistori R2 e R3 indicano la presenza del veicolo e il suo stato alla stazione di ricarica

© ABB Group
Moreh DD, Year | Slide 21

Power and productivity
for a better world™ **ABB**

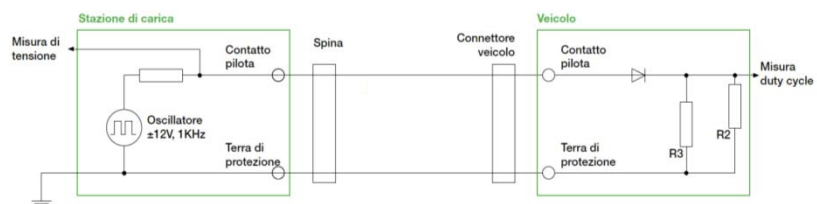
IEC/EN 61851-1 Comunicazione modo 3 (PWM)/2



© ABB Group
Month DD, Year | Slide 22

Power and productivity
for a better world™ **ABB**

IEC/EN 61851-1 Comunicazione modo 3 semplificato



- Il veicolo può non leggere il PWM e caricare ugualmente (max 16 A monofase) [diventerà 10 A]
- Non c'è transizione di stato da parte del veicolo (manca S2)
- Di solito non c'è Rc (dipende dal tipo di presa)
- In uso soprattutto in Italia (per veicoli leggeri)

© ABB Group
Month DD, Year | Slide 23

Power and productivity
for a better world™ **ABB**

IEC/EN 61851-1 Gli adattatori...



- Non permessi adattatori tra connettore fisso e connettore mobile lato veicolo
- Sono permessi adattatori tra presa fissa e spina lato stazione di ricarica, se specificatamente autorizzati da:
 - costruttore del veicolo, oppure
 - costruttore della stazione di ricarica
- Non devono permettere la transizione da un modo a un altro
 - Nota: in IT, SE, BE, FR, CH permessi adattatori da presa modo 1 a spina modo 3.

© ABB Group
November 21, 2015 | Slide 24

Power and productivity
for a better world™ **ABB**

TC 64 - Electrical installations and protection against electric shock Sezione 722 della norma impianti CEI 64-8



- Derivata con modifiche dal documento europeo HD 60364-7-722 (approvato il nuovo documento IEC 60364-7-722)
- La sezione 722 si applica a:
 - circuiti previsti per alimentare i veicoli elettrici ai fini della loro carica
 - protezione in caso di corrente che fluisce dai veicoli elettrici verso la rete di alimentazione privata e pubblica (*allo studio*)
- La sezione 722 si applica a:
 - Modi 1 e 2 che si realizzano collegando il veicolo elettrico a prese comuni domestiche (CEI 23-50) oppure industriali (EN 60309-2).
 - Modi 3 e 4 che si realizzano collegando il veicolo elettrico a prese e/o connettori EV conformi alla EN 62196-2 (modo 3) oppure EN 62196-3 (modo 4), e con una stazione di ricarica che incorpora i circuiti di controllo e di comunicazione (EN 61851-1).



Power and productivity
for a better world™ **ABB**

Sezione 722 della CEI 64-8 alcuni requisiti

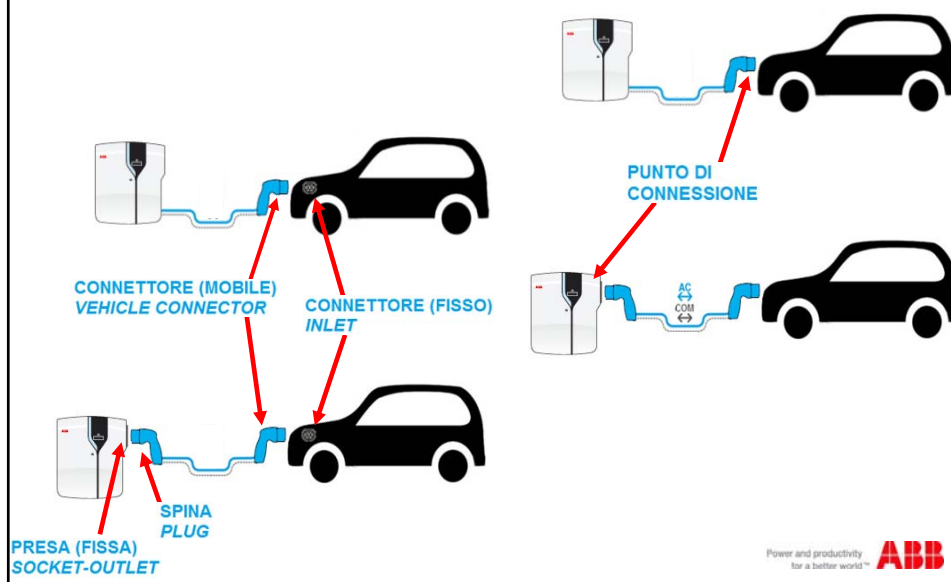
Gli interruttori magnetotermici e differenziali possono essere all'interno della stazione di ricarica oppure nell'impianto.

- Per l'alimentazione dei veicoli elettrici **devono essere previsti circuiti dedicati** (cioè che non alimentano altre utenze).
- Ogni **punto di connessione** (presa fissa e/o connettore che alimenta un singolo veicolo) **deve essere protetto individualmente da un proprio dispositivo di protezione contro le sovracorrente** (magnetotermico)
- Il **fattore di utilizzazione del circuito** finale che alimenta direttamente il punto di connessione (presa fissa e/o connettore) deve essere posto **uguale a 1**.
- Il **fattore di contemporaneità** di più punti di connessione deve essere posto uguale a 1; può essere ridotto, se è disponibile un sistema di controllo dei carichi.
- Ogni **punto di connessione** (presa fissa e/o connettore) **deve essere protetto singolarmente mediante un interruttore differenziale** con corrente differenziale nominale di intervento **non superiore a 30 mA**, almeno di tipo A.
- Nel caso di **alimentazione trifase**, si devono adottare misure di protezione sensibili alle correnti continue di guasto a terra, ad esempio dispositivi differenziali di tipo B.

© ABB Group
November 21, 2015 | Slide 26

Power and productivity
for a better world™ **ABB**

Prese, spine, connettori... (terminologia)



SC23H - Plugs, Socket-outlets and Couplers for industrial and similar applications, and for EV's IEC/EN 62196-x (serie)



- IEC/EN 62196 *Plugs, socket-outlets, vehicle connectors and vehicle inlets – Conductive charging of electric vehicles*



- IEC/EN 62196-1 *General requirements* (3^a ed)
- IEC/EN 62196-2: *Dimensional compatibility and interchangeability requirements for a.c. pin and contact-tube accessories* (in elab. 2^a ed 2016-07)
- IEC/EN 62196-3: *Dimensional compatibility and interchangeability requirements for d.c. and a.c./d.c. pin and contact-tube vehicle couplers* (1^a ed)
- IEC/TS 62196-4: *Dimensional compatibility and interchangeability requirements for a.c., d.c. and a.c./d.c. vehicle couplers for Class II or Class III light electric vehicles (LEV)* (in elab. 2016-04)

© ABB Group
November 21, 2015 | Slide 28

Power and productivity
for a better world™ **ABB**

SC23H - Plugs, Socket-outlets and Couplers for industrial and similar applications, and for EV's IEC/EN 62196-2

- La IEC/EN 62196-2 descrive diversi «tipi» di prese, spine e connettori: **tipo 1**, **tipo 2**, **tipo 3A**, **tipo 3C** (tipo 3B non in uso)
- Elettricamente interoperabili in quanto utilizzano il medesimo protocollo PWM (IEC/EN 61851-1)



© ABB Group
November 21, 2015

ABB

La «guerra degli otturatori» (shutter)



Nota nazionale **per l'Italia** e altri paesi (futura IEC 61851-1 3^a ed):

- Presa o connettore **con shutter**

oppure

- Presa o connettore anche **senza shutter** con **contattore categoria 3 (industriale)** con **sistema di monitoraggio** apertura contatti che apre altro dispositivo idoneo al sezionamento in caso di guasto del contattore

© ABB Group
Month DD, Year | Slide 30

ABB

SC23H - Plugs, Socket-outlets and Couplers for industrial and similar applications, and for EV's IEC/EN 62196-3

- La IEC/EN 62196-3 descrive i diversi connettori: configurazione AA (**CHAdEMO**), configurazione BB (Cinese GB/T), configurazione FF (CCS SAE COMBO 1), configurazione DD (**CCS COMBO 2**)
- Ai diversi connettori corrispondono protocolli di comunicazione diversi (definiti in IEC/EN 61851-24)



ABB

Il sistema CCS Combined Charging System Versione europea: Combo 2

- Un unico connettore sul veicolo per AC e per DC



High Power
DC



Type 2
Core



Fast

Basic

ABB

© ABB Group
November 21, 2015 | Slide 32

Direttiva [AFID 2014/94/UE](#) (decorrenza 18/11/2017) Deployment of alternative fuels infrastructure

SPECIFICHE TECNICHE

1. Specifiche tecniche per i punti di ricarica sino a 22 kW

1.1. Punti di ricarica di potenza standard per veicoli a motore

I punti di ricarica di **potenza standard a corrente alternata (AC)** per veicoli elettrici sono muniti, **a fini di interoperabilità, almeno di prese fisse o connettori** per veicoli del tipo 2, quali descritti nella norma EN62196-2. Mantenendo la compatibilità del tipo 2, tali prese fisse possono essere munite di dispositivi quali otturatori meccanici.

1.2. Punti di ricarica di potenza elevata oltre 22 kW per veicoli a motore

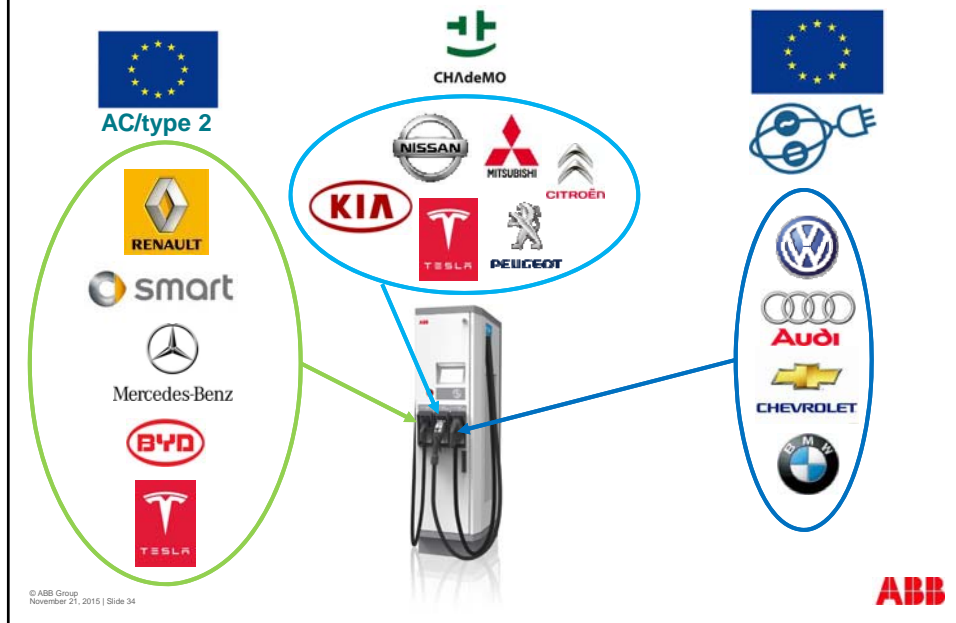
I punti di ricarica di **potenza elevata a corrente alternata (AC)** per veicoli elettrici sono muniti, **a fini di interoperabilità, almeno di connettori del tipo 2**, quali descritti nella norma EN62196-2.

I punti di ricarica di **potenza elevata a corrente continua (DC)** per veicoli elettrici sono muniti, **a fini di interoperabilità, almeno di connettori del sistema di ricarica combinato «Combo 2»**, quali descritti nella norma EN62196-3.



ABB

Stazioni multi-standard: la soluzione per la ricarica (semi)veloce



Supercharger Tesla (versione per l'Europa)
Sistema proprietario (non conforme a IEC-CLC-CEI)



Veicoli leggeri (lontani da un sistema unico)



ISO TC22/SC21 Electrically propelled road vehicles ISO 17409

- ISO 17409: Connection to an external electric power supply - Safety requirements



Per approfondire

Catalogo/guida eMobility ABB

<https://library.e.abb.com/public/0df8588648154506921e72e1167eb92f/1SLC100001D0901%20Catalogo%20eMobility.pdf>

Speciale mobilità elettrica

<https://library.e.abb.com/public/883acb9776a14f5583feaff019d2fb3d/2CSC007060G0915.pdf>

Sezione 722 della CEI 64-8

<https://library.e.abb.com/public/87a24c6291da653dc1257c4600597c83/2CSC007060G0910.pdf>

© ABB
Month DD, YYYY | Slide 38



Contatto

Claudio Amadori

claudio.amadori@it.abb.com

© ABB
Month DD, YYYY | Slide 39



Power and productivity
for a better world™

