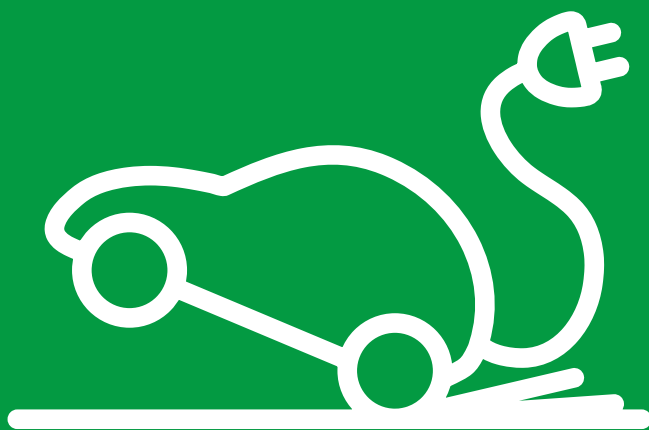




BIGINO DELLA RICARICA

IL VADEMECUM ESSENZIALE PER PROPRIETARI DI VEICOLI ELETTRICI



CONFERENZA NAZIONALE
DELLA MOBILITÀ ELETTRICA

BIGINO DELLA RICARICA

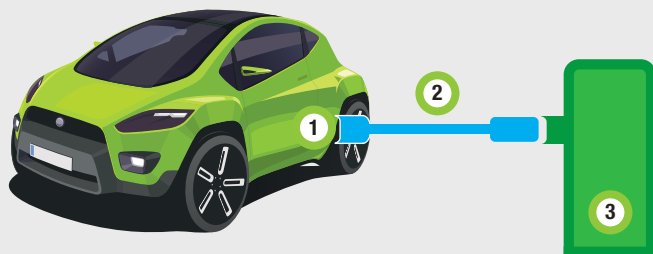
Guida essenziale ai veicoli elettrici e ai sistemi di ricarica

- **Come si ricarica l'auto elettrica?**
- **Guida ai connettori AC - Corrente Alternata**
- **Guida ai connettori DC - Corrente Continua**
- **Tempi e costi di ricarica**
- **La ricarica domestica**
- **Veicoli 100 % elettrici e Ibridi Plug-In in commercio**
(aggiornato a Maggio 2017)
con caratteristiche del sistema di ricarica, autonomia e
tempi di ricarica

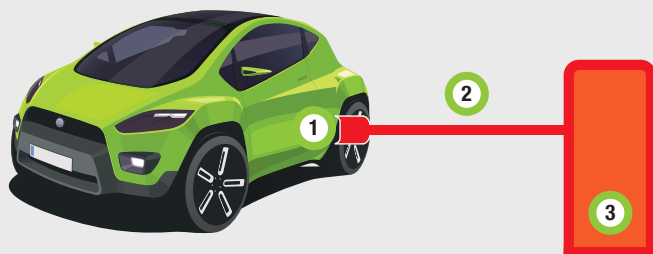
Come si ricarica l'auto elettrica?



- ① Connettore di ricarica AC del veicolo elettrico
- ② Stazione di ricarica portatile **Modo 2**
- ③ Presa a muro (Schuko o Industriale)



- ① Connettore di ricarica AC del veicolo elettrico
- ② Cavo di ricarica Modo 3
- ③ Stazione di ricarica **Modo 3**



- ① Connettore di ricarica DC del veicolo elettrico
- ② Cavo di ricarica integrato nella stazione di ricarica
- ③ Stazione di ricarica **Modo 4**

A CASA

A casa molto spesso si utilizzano stazioni di ricarica portatili collegate a prese di corrente comuni (Schuko o Industriali).

Questa modalità di ricarica si chiama **Modo 2** (sul cavo di alimentazione del veicolo è presente un dispositivo denominato Control Box che garantisce la sicurezza delle operazioni durante la ricarica).



L'utilizzo intensivo delle prese domestiche (Schuko) per la ricarica di un veicolo elettrico è rischioso. Normalmente la ricarica avviene tutte le notti, per molte ore di seguito; le prese Schuko non sono costruite per resistere in queste condizioni senza danneggiarsi.

Per maggiore sicurezza è consigliato l'utilizzo di prese CEE industriali.

CON LE COLONNINE IN CORRENTE ALTERNATA (AC)

Questa modalità di ricarica, detta **Modo 3**, consiste nel fornire energia elettrica (230V monofase o 400V trifase) al caricabatteria interno al V.E.; sarà quest'ultimo a operare la trasformazione e ricaricare la batteria in corrente continua. Si utilizzano stazioni di ricarica con prese specifiche per veicoli elettrici:

- Tipo 2 (connettore standard europeo)
- Tipo 3A (connettore specifico per veicoli elettrici leggeri)
- Tipo 3C (è ormai in disuso nelle nuove stazioni di ricarica)



Per collegare il veicolo elettrico alla colonnina, serve un "Cavo di Ricarica Modo 3". Questo cavo è una dotazione del veicolo, molto raramente infatti è già presente sulla stazione di ricarica.

CON LE COLONNINE IN CORRENTE CONTINUA (DC)

Questa modalità di ricarica, detta **Modo 4**, consiste nel ricaricare direttamente la batteria del veicolo elettrico in corrente continua (DC); questa modalità permette di superare i vincoli imposti dal caricabatteria interno AC e rende possibile la ricarica ad alta potenza (quindi ultra veloce).

Esistono due standard per la ricarica in corrente continua:

- **CHAdeMO** (presente ad esempio sulla Nissan Leaf)
- **Combined Charging System (CCS) Combo2** (presente ad esempio sulla BMW i3)



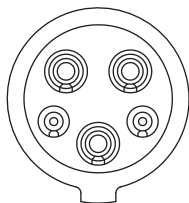
Questa modalità di ricarica è possibile sulla maggior parte dei veicoli elettrici in commercio; il cavo per collegare il veicolo elettrico è sempre presente sulla colonnina Fast DC, non servono quindi altri cavi.

Guida ai connettori AC - CORRENTE ALTERNATA

TIPO 1

(Yazaki)

SAE J1772-2009



MAX 32A 230V

Il connettore Tipo 1 è provvisto di **5 contatti**:

- 3 contatti di potenza: L1, N, PE
- 2 contatti di comunicazione:
 - PP (prossimità)
 - CP (controllo pilota)

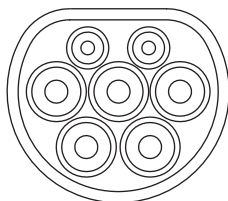
Il connettore Tipo 1 è lo standard Nord-Americano e Giapponese, ma risulta **molto diffuso sui veicoli** (non è solitamente installato a bordo delle stazioni di ricarica). Questo connettore si può usare **solo per le ricariche monofase**.



TIPO 2

(Mennekes)

VDE-AR-E 2623-2-2



MAX 63A 400V

Il connettore Tipo 2 è provvisto di **7 contatti**:

- 5 contatti di potenza: L1, L2, L3, N, PE
- 2 contatti di comunicazione:
 - PP (prossimità)
 - CP (controllo pilota)

Il connettore Tipo 2 è lo **standard europeo** per le stazioni di ricarica in corrente alternata ed è il connettore più utilizzato sulle auto elettriche dai costruttori europei di veicoli elettrici. Questo connettore si può usare **sia per le ricariche monofase sia per le ricariche trifase**.

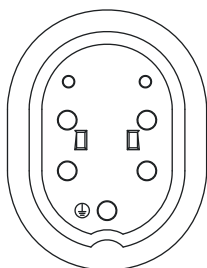


Presa per stazioni di ricarica

Connettore mobile per cavi di ricarica



TIPO 3C (Scame) EV Plug Alliance



MAX 32A 400V

Il connettore Tipo 3C è provvisto di **7 contatti**:

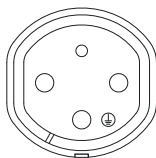
- 5 contatti di potenza: L1, L2, L3, N, PE
- 2 contatti di comunicazione:
 - PP (prossimità)
 - CP (controllo pilota)

Il connettore Tipo 3C sta **progressivamente andando in disuso**, lo troviamo soltanto su alcune stazioni di ricarica già esistenti.

Questo connettore si può usare **sia per le ricariche monofase sia per le ricariche trifase**.



TIPO 3A (Scame) EV Plug Alliance



MAX 16A 230V

Il connettore Tipo 3A è provvisto di **4 contatti**:

- 3 contatti di potenza: L1, N, PE
- 1 contatto di comunicazione:
 - CP (controllo pilota)

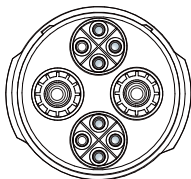
Il connettore Tipo 3A è il connettore dedicato alla ricarica dei **veicoli elettrici leggeri** (scooter elettrici, quadricicli).

Lo troviamo sia sulle stazioni di ricarica che sui veicoli elettrici (spesso come terminazione del cavo di ricarica integrato).



Guida ai connettori DC - CORRENTE CONTINUA

CHAdEMO



Lo standard CHAdEMO è lo standard per la ricarica veloce in corrente continua (DC) più diffuso al Mondo.

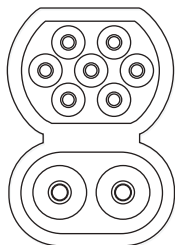
Utilizzato e diffuso già da alcuni anni, è presente ad esempio sui veicoli Nissan, Mitsubishi, Peugeot, Citroen.

I veicoli dotati di questo standard hanno quindi due connettori:

- **CHAdEMO** per le ricariche Fast DC
- Connettore per la ricarica in AC (normalmente **Tipo 1**)



CCS Combo2



Lo standard CCS (Combined Charging System) consiste in un unico connettore di ricarica sul veicolo elettrico, che consente sia la ricarica rapida in corrente continua (DC) sia la ricarica lenta in corrente alternata (AC).

In Europa il CCS è realizzato a partire dal connettore Tipo 2, per cui il sistema prende il nome di **Combo2**.

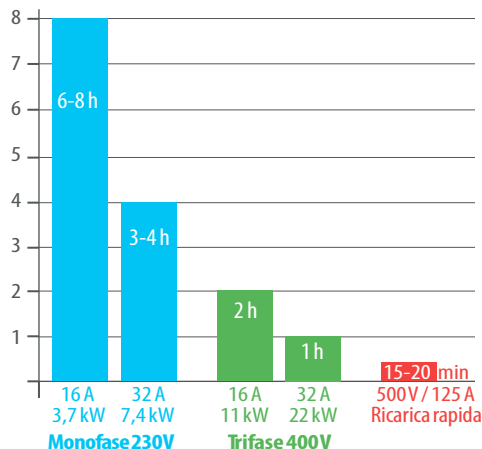
Questo sistema è oggi adottato da alcune case automobilistiche europee (ad esempio BMW e Volkswagen) e si sta progressivamente diffondendo sui nuovi veicoli elettrici di imminente arrivo sul mercato.



Tempi e costi di ricarica

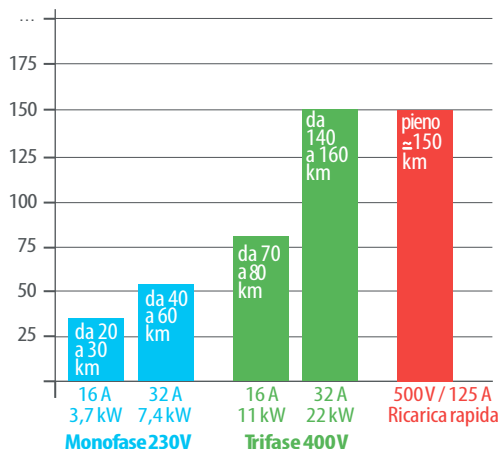
TEMPO DI RICARICA E POTENZA DISPONIBILE

Tempo carica completa (ore)



AUTONOMIA DISPONIBILE CON 1 ORA DI RICARICA

Autonomia (km)



NUMERI DA RICORDARE

6-7 km/kWh

Questa è la percorrenza media di un veicolo elettrico per ogni kWh di energia utilizzata. Corrisponde ai km/litro dei veicoli a combustione.

30-40 kWh

Questa è la capacità media dei veicoli elettrici più recenti. Indica quanto è grande la batteria, quindi quanti chilometri si possono fare e quanta energia è richiesta per una ricarica completa.

Ci sono ovviamente veicoli elettrici con batterie più piccole (16-21 kWh) oppure più grandi (60-100 kWh), quindi questo è un dato essenziale da valutare durante l'acquisto di un veicolo elettrico.

0,22-0,28 €/kWh

Questo è il costo medio dell'energia elettrica e serve per calcolare il costo di una ricarica o il costo per ogni chilometro percorso; è l'equivalente del prezzo della benzina per i veicoli a combustione. Se le ricariche avvengono con il proprio impianto fotovoltaico, la convenienza è ovviamente molto maggiore.

200-300 km di autonomia

Questa è l'autonomia media dei veicoli elettrici recenti attualmente in commercio; i veicoli di imminente arrivo porteranno questo valore a 300-400 km "con un pieno".

I veicoli elettrici **abbattono il consumo di petrolio, fanno risparmiare** rispetto ai veicoli tradizionali e **non creano inquinamento** nei centri abitati.

La ricarica domestica

E' difficile ricaricare l'auto elettrica a casa?

No. Anzi, per la maggior parte dei proprietari di veicoli elettrici la casa è il **punto di ricarica principale**. Normalmente i veicoli sostano nel box o nel posto auto diverse ore ogni giorno: questa situazione è ideale, in quanto consente di ricaricare lentamente la batteria. E' quindi sufficiente una **potenza (kW) ridotta** per poter avere ogni mattina la batteria completamente carica. Inoltre, contrariamente a quanto in molti pensano, non bisogna far scaricare la batteria per poi ricaricarla completamente. Le moderne batterie al litio impiegate sui veicoli beneficiano maggiormente di **piccole ricariche parziali**, per cui chi ha un'auto elettrica è abituato a metterla sempre in carica ogni volta che parcheggia nel proprio box o posto auto.

Devo chiedere un nuovo contatore o aumentare la potenza di quello esistente?

No. E' possibile ricaricare l'auto elettrica collegandola al **contatore esistente**, così come si fa per tutte le altre utenze elettriche in casa. Non è necessaria una contabilizzazione separata e non è necessaria alcuna autorizzazione o permesso per ricaricare a casa.

Se la potenza al contatore è limitata (ad esempio 3 kW), si possono utilizzare **stazioni di ricarica con la corrente regolabile**, oppure **ricaricare durante la notte** (momento in cui normalmente le altre utenze elettriche importanti non stanno funzionando). Se ci dovessero essere esigenze differenti, bisognerà allora procedere con una richiesta di aumento di potenza al contatore (è bene sottolineare che questa è una scelta, molte persone in Italia ricaricano tutti i giorni con un normalissimo 3 kW).

Devo rivolgermi al Gestore di Rete (ad esempio ENEL)?

No. L'auto elettrica diventerà un "elettrodomestico" come tutti gli altri (solo un po' più potente e divertente!). Il Gestore di Rete non dovrà quindi essere interessato, proprio perchè non servono permessi o autorizzazioni. Se necessario, lo si potrà contattare per richiedere un aumento di potenza (se quella attuale non è sufficiente per le vostre esigenze).

Posso utilizzare il mio impianto fotovoltaico per ricaricare l'auto elettrica?

Sì. Ricaricare l'auto elettrica con il contributo dell'impianto fotovoltaico rende la mobilità elettrica ancora più conveniente. Per avere i vantaggi maggiori, bisognerà il più possibile (compatibilmente con le proprie esigenze e abitudini) ricaricare l'auto elettrica **durante le ore di maggior produzione** (ore centrali della giornata).

Quanto tempo serve per la ricarica?

Dipende. La velocità di ricarica dipende da due fattori principali:

- la **potenza (kW)** con cui si ricarica;
- la **potenza massima accettata dal caricabatteria interno** al veicolo.

Se i due valori sono diversi, comanda sempre il più basso dei due.

Ad esempio:

- colonnina da 7,4 kW e V.E. con caricabatteria interno da max 3,7 kW: la ricarica avverrà a 3,7 kW;
- colonnina da 3,7 kW e V.E. con caricabatteria interno da max 7,4 kW: la ricarica avverrà a 3,7 kW;

Una ricarica completa a 3,7 kW richiede circa 5/6 ore di tempo.

Una ricarica completa a 7,4 kW richiede circa 2/3 ore di tempo. E così via.

Difficilmente comunque sperimenterete questi tempi, proprio perchè **raramente si fa una ricarica completa**. Di solito infatti si fanno "rabbocchi" (o nel gergo della mobilità elettrica "**biberonaggi**"), quindi probabilmente avrete l'auto in carica per 1 o 2 ore al giorno (a seconda di quanti chilometri avete fatto durante la giornata).

Quanto consuma la ricarica di un'auto elettrica?

Meno di quanto si possa pensare. Il consumo (espresso in kWh, che è quello che si paga in bolletta) di una ricarica completa dipende dal veicolo e in particolare da "quanto grande" è la sua batteria.

Veicoli con capacità di batteria maggiore hanno più chilometri di autonomia e richiedono ovviamente più energia per una ricarica completa.

Mediamente le auto elettriche in commercio hanno pacchi batteria **compresi tra 20 kWh e 40 kWh**, con **autonomie reali che vanno da 120 a 300 km con "un pieno"**.

Ad esempio:

- veicolo elettrico con 20 kWh di batteria e 140 km di autonomia: se faccio una ricarica completa (quindi nel caso in cui avessi percorso tutti i 140 km), impiegherò 5 ore e mezza per la ricarica completa a 3,7 kW e avrò consumato 20 kWh, che saranno conteggiati in bolletta insieme a tutti gli altri consumi di casa.

Un parametro importante per capire i consumi è il **rapporto km/kWh** (chilometri per chilowattora): è l'equivalente del rapporto km/l (chilometri per litro di benzina) e indica il consumo del mio veicolo elettrico. Normalmente i consumi dei veicoli in commercio sono **compresi tra 6 e 8 km/kWh**.

Imparerete poi con la pratica ad avere uno stile di guida ancora più risparmiatore.

Per concludere, il kWh costa in bolletta, tutto compreso, circa 0,25 €; quindi con 1 € si percorrono circa 32 km. Chi ha un impianto fotovoltaico è ancora più fortunato perchè può beneficiare della sua energia per ricaricare l'auto, conseguendo quindi vantaggi importanti.



A3 e-tron



Emissioni
CO2 38-36 g/km



50 (+940) km



4 ore (2,3 kW)



2 ore (3,7 kW)



8.8 kWh



225xe PHEV



Emissioni
CO2 46 g/km



41 (+454) km



3 ore (2,3 kW)



2 ore (3,7 kW)



7.6 kWh



Q7 e-tron



Emissioni
CO2 50-48 g/km



56 (+1400) km



8 ore (2,3 kW)



5 ore (3,7 kW)



2 ore (7,4 kW)



17.3 kWh



330e PHEV



Emissioni
CO2 44 g/km



40 (+526) km



3 ore (2,3 kW)



2 ore (3,7 kW)



7.6 kWh



740e PHEV



Emissioni
CO2 49 g/km



48 (+1000) km



4 ore (2,3 kW)



2 ore (3,7 kW)



9.2 kWh



i3 (di serie)



Emissioni
CO2 0 g/km



200 km



8 ore (2,3 kW)



6 ore (3,7 kW)



18.8 kWh



i3 (con optional 32A)



Emissioni
CO2 0 g/km



200 km



8 ore (2,3 kW)



3 ore (7,4 kW)



30 min



18.8 kWh



i3 R.E.



Emissioni
CO2 13 g/km



200 (+50) km



8 ore (2,3 kW)



3 ore (7,4 kW)



30 min



18.8 kWh



i3 94Ah



Emissioni
CO2 0 g/km



245 km



12 ore (2,3 kW)



3 ore (11 kW)



60 min



33 kWh



i8



Emissioni
CO2 49 g/km



35 (+500) km



3 ore (2,3 kW)



2 ore (3,7 kW)



7.1 kWh



X5 xDRIVE40e



Emissioni
CO2 77 g/km



31 (+805) km



4 ore (2,3 kW)



2 ore (3,7 kW)



9 kWh



C-Zero



Emissioni
CO2 0 g/km



150 km



7 ore (2,3 kW)



4 ore (3,7 kW)



30 min



16 kWh



Karma



Emissioni
CO2 0 g/km



80 (+500) km



9 ore (2,3 kW)



5 ore (3,7 kW)



20 kWh



C-MAX Energi



Emissioni
CO2 46 g/km



44 (+880) km



3 ore (2,3 kW)



2 ore (3,7 kW)



7.6 kWh



Focus Electric



Emissioni
CO2 0 g/km



160 km



10 ore (2,3 kW)



6 ore (7,4 kW)



23 kWh



IONIQ Electric



Emissioni
CO2 0 g/km



250 km



12 ore (2,3 kW)



4 ore (7,4 kW)



50 min



28 kWh



IONIQ PHEV



Emissioni
CO2 26 g/km



50 (+800) km



4 ore (2,3 kW)



2 ore (3,7 kW)



8,9 kWh



Soul EV



Emissioni
CO2 0 g/km



210 km



12 ore (2,3 kW)



4 ore (7,4 kW)



60 min



27 kWh



OPTIMA PHEV



Emissioni
CO2 37 g/km



54 (+1000) km



4 ore (2,3 kW)



2 ore (3,7 kW)



9,8 kWh



C350 PHEV



Emissioni
CO2 48 g/km



31 (+700) km



3 ore (2,3 kW)



1 ore (3,7 kW)



6,2 kWh



GLC 350e



Emissioni
CO2 59 g/km



34 (+700) km



4 ore (2,3 kW)



2 ore (3,7 kW)



8,7 kWh



Classe B



Emissioni
CO2 0 g/km



200 km



12 ore (2,3 kW)



8 ore (3,7 kW)



2 ore (11 kW)



28 kWh



i-MiEV



Emissioni
CO2 0 g/km



150 km



7 ore (2,3 kW)



4 ore (3,7 kW)



30 min



16 kWh



Outlander PHEV



Emissioni
CO2 44 g/km



60 (+500) km



5 ore (2,3 kW)



3 ore (3,7 kW)



30 min



12 kWh



Leaf (3,7 kW)



Emissioni
CO2 0 g/km



200 km



10 ore (2,3 kW)



6 ore (3,7 kW)



30 min



24 kWh



Leaf (7,4 kW)



Emissioni
CO2 0 g/km



200 km



10 ore (2,3 kW)



3 ore (7,4 kW)



30 min



24 kWh



Leaf 30kWh



Emissioni
CO2 0 g/km



250 km



13 ore (2,3 kW)



4 ore (7,4 kW)



40 min



30 kWh



e-NV200 (3,7 kW)



Emissioni
CO2 0 g/km



150 km



10 ore (2,3 kW)



6 ore (3,7 kW)



30 min



24 kWh



e-NV200 (7,4 kW)



Emissioni
CO2 0 g/km



150 km



10 ore (2,3 kW)



3 ore (7,4 kW)



30 min



24 kWh



Ampera



Emissioni
CO2 27 g/km



60 (+500) km



7 ore (2,3 kW)



4 ore (3,7 kW)



16 kWh



iOn



Emissioni
CO2 0 g/km



150 km



7 ore (2,3 kW)



4 ore (3,7 kW)



30 min



16 kWh



Cayenne S E-Hybrid



Emissioni
CO2 79 g/km



36 (+870) km



5 ore (2,3 kW)



1 ora (7,4 kW)



10.8 kWh



Panamera S E-Hybrid



Emissioni
CO2 56 g/km



36 (+870) km



4 ore (2,3 kW)



2 ore (3,7 kW)



9.4 kWh



Zoe Q210/R240



Emissioni
CO2 0 g/km



210/240 km



12 ore (2,3 kW)



3 ore (7,4 kW)



1 ora (22 kW)



22 kWh



Zoe Q90/R90



Emissioni
CO2 0 g/km



370/400 km



20 ore (2,3 kW)



6 ore (7,4 kW)



2 ore (22 kW)



41 kWh



Kangoo Z.E. (2011)



Emissioni
CO2 0 g/km



170 km



10 ore (2,3 kW)



6 ore (3,7 kW)



22 kWh



Kangoo Z.E. (2013)



Emissioni
CO2 0 g/km



170 km



10 ore (2,3 kW)



6 ore (3,7 kW)



22 kWh



Fluence Z.E.



Emissioni
CO2 0 g/km



185 km



10 ore (2,3 kW)



6 ore (3,7 kW)



22 kWh



ForTwo E.D. (di serie)



Emissioni
CO2 0 g/km



145 km



8 ore (2,3 kW)



5 ore (3,7 kW)



17.6 kWh



ForTwo E.D. (con opt. 32A)



Emissioni
CO2 0 g/km



145 km



8 ore (2,3 kW)



1 ora (22 kW)



17.6 kWh



Model S



Emissioni
CO2 0 g/km



490-632 km



37 ore (2,3 kW)



8 ore (11 kW)



50 min (SC)



75-100 kWh



Model X



Emissioni
CO2 0 g/km



417-562 km



37 ore (2,3 kW)



8 ore (11 kW)



50 min (SC)



75-100 kWh



Prius Plug-In



Emissioni
CO2 49 g/km



20 (+1300) km



2 ore (2,3 kW)



1 ora (3,7 kW)



4,4 kWh



e-up!



Emissioni
CO2 0 g/km



160 km



8 ore (2,3 kW)



5 ore (3,7 kW)



30 min



18,7 kWh



e-Golf



Emissioni
CO2 0 g/km



190 km



11 ore (2,3 kW)



6 ore (3,7 kW)



30 min



24,2 kWh



Golf GTE



Emissioni
CO2 35 g/km



50 (+940) km



4 ore (2,3 kW)



2 ore (3,7 kW)



8,7 kWh



Passat GTE



Emissioni
CO2 37 g/km



50 (+1000) km



4 ore (2,3 kW)



2 ore (3,7 kW)



9,9 kWh



V60 Plug-In Hybrid



Emissioni
CO2 48 g/km



50 (+500) km



5 ore (2,3 kW)



3 ore (3,7 kW)



11,2 kWh



XC90 T8 Plug-In Hybrid



Emissioni

CO2 49 g/km



43 (+500) km



4 ore (2,3 kW)



2 ore (3,7 kW)



9.2 kWh



Twizy



Emissioni

CO2 0 g/km



100 km



3 ore (2,3 kW)



3 ore (2,3 kW)



6 kWh



C-Evolution



Emissioni

CO2 0 g/km



80 km



4 ore (2,3 kW)



2 ore (3,7 kW)



8 kWh



Zero EM1



Emissioni

CO2 0 g/km



140 km



6 ore (2,3 kW)



1 ora (6 kW)



n.d.

LEGENDA



Autonomia (km) con una ricarica completa.

E' il dato fornito dalla Casa Automobilistica, le percorrenze reali possono variare in funzione di molti fattori.



Capacità (kWh) della batteria.

E' la quantità di energia immagazzinata a bordo dal veicolo elettrico e corrisponde circa al consumo di una ricarica completa.



Ricarica domestica (10A 230V - 2,3 kW).

Indica il tempo di ricarica utilizzando prese di corrente domestiche (Schuko).

Connettori di ricarica presenti sul veicolo



Tipo 1 (SAE J1772)



Tipo 2 (VDE-AR-E 2623-2-2)



Tipo 3A (Scaem - EV Plug Alliance)



Connettore Tesla Roadster



CHAdeMO (per ricariche Modo 4 Fast DC)



CCS Combo2 (per ricariche Modo 4 Fast DC)

Concept by **S. Elidori**



Il punto di riferimento in Italia per qualità e competenza in sistemi di ricarica per veicoli elettrici

e-Station S.r.l.

Via Marconi, 37 - 20089 Rozzano (MI)

tel: 02 82.58.152 - e-mail: info@e-station.it

www.e-station.it

© e-Station S.r.l. - Vietata la riproduzione, anche parziale. Tutti i diritti riservati.



NUMERO VERDE GRATUITO

800.17.25.41



CONFERENZA NAZIONALE DELLA MOBILITÀ ELETTRICA

18 - 20
Maggio 2017

 MILANO
Castello Sforzesco

COMITATO PROMOTORE



ORGANIZZATORE



COMITATO SCIENTIFICO

CON IL PATROCINIO DI



CAMERA DI
COMMERCIO
MILANO



MINISTERO DELL'AMBIENTE
E DELLA TUTELA DEL TERRITORIO E DEL PAESAGGIO



fondazione
cariplo