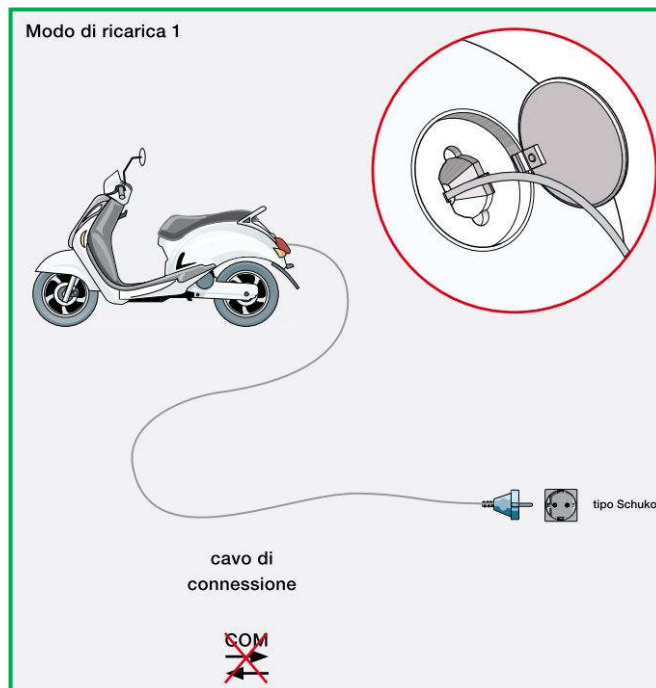


## I modi di ricarica

### Modo di ricarica 1

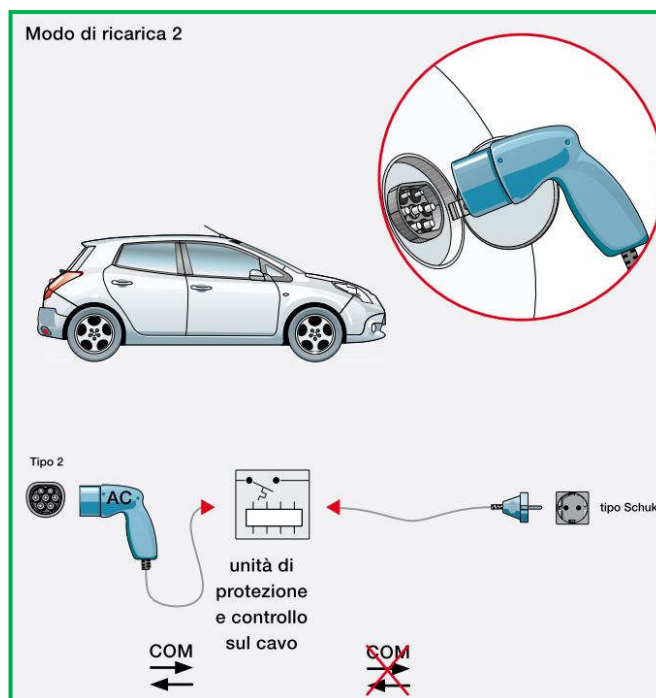
È la ricarica effettuata **tramite una presa a 230 V** di tipo comune e corrente fino a 16 A.

La presa può essere di formato **domestico** (ad esempio Schuko) **oppure industriale**. **Non sono previsti sistemi di protezione specifici, né di dialogo fra il veicolo elettrico e la struttura fissa** (è necessario che la presa sia protetta a monte da un interruttore differenziale almeno di tipo A, avente corrente differenziale nominale di 30 mA). Il modo di ricarica 1 è utilizzato per le ricariche lente, per lo più di **scooter e minivetture** ed è in pratica in disuso per le automobili. In Italia è in uso **solo in ambito privato**.



### Modo di ricarica 2

Anche il modo 2 consiste nell'alimentazione del veicolo **tramite prese e spine di tipo comune 230/400 V** (domestiche o industriali sino a 32 A) ma, a differenza del modo 1 ove si usa un semplice cavo passivo, **per il modo 2 si utilizza un apposito cavo che include un dispositivo di protezione e controllo** (In-Cable Control and Protection Device) conforme alla norma IEC/CEI EN 62752. Tale dispositivo dialoga con il veicolo e lo abilita alla ricarica. Il modo 2 è indicato soprattutto per la **ricarica lenta, occasionale o di emergenza**, quando non sia disponibile una stazione di ricarica modo 3. Nel caso comune di modo 2 con spina domestica (Schuko) la corrente è limitata a valori bassi (8-10 A) onde evitare pericolosi surriscaldamenti della presa. Come nel caso del modo 1, in Italia è utilizzato **solo in ambito privato**.



### Modo di ricarica 3

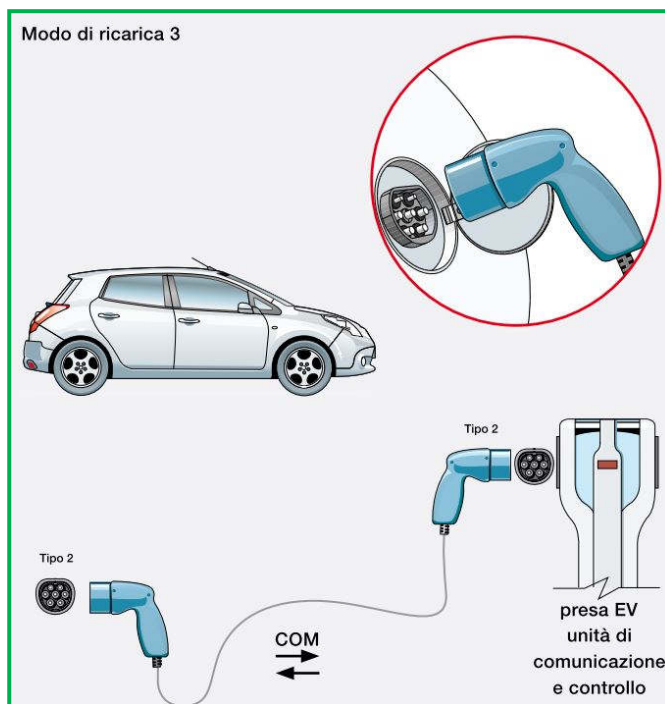
Il modo 3 si riferisce all'alimentazione del veicolo in corrente alternata 230/400 V tramite stazioni di ricarica installate permanentemente e dotate di apposite prese o connettori specifici per la ricarica dei veicoli elettrici.

La stazione di ricarica effettua specifiche **funzioni pilota di controllo** del processo di ricarica e di **protezione**, che comprendono, oltre alla verifica costante della connessione delle masse del veicolo all'impianto di terra, la **comunicazione tra la stazione di ricarica e il veicolo**. Il sistema di comunicazione è universale e compatibile con tutti i veicoli elettrici (è il cosiddetto protocollo PWM definito nell'Allegato A della stessa IEC/CEI

EN 61851-1). Tramite il segnale PWM la stazione di ricarica comunica al veicolo la massima corrente disponibile tenendo conto della disponibilità della rete e della portata del cavo di connessione attraverso il Resistor Coding integrato nel cavo.

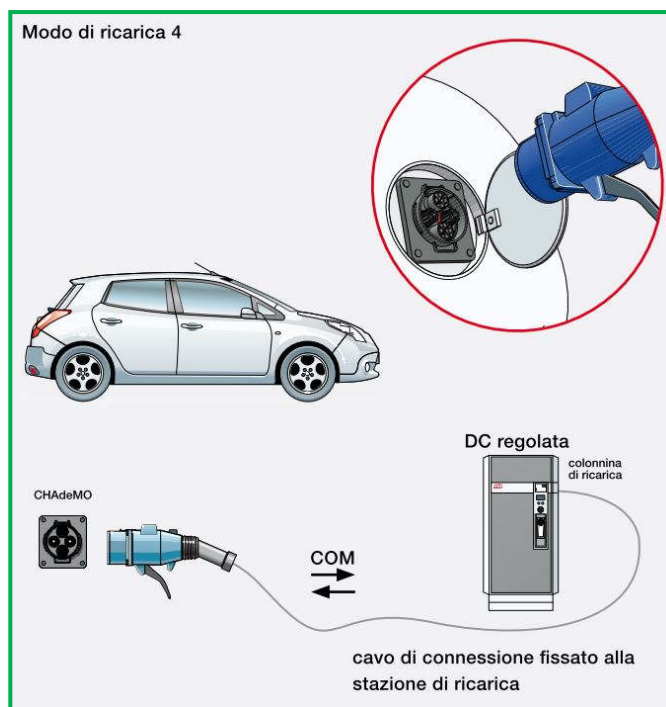
**Il veicolo adegua la corrente prelevata all'indicazione del segnale della stazione di ricarica e comunica il proprio stato tramite un valore in tensione.**

**Il modo 3 è indicato per la ricarica pubblica e privata, lenta o veloce secondo le caratteristiche del veicolo.** Nel modo di ricarica 3, il cavo di connessione è permanentemente fissato alla stazione di ricarica, oppure è staccabile (il cavo fissato permanentemente al veicolo si usa solo per alcuni veicoli leggeri). Tuttavia, nel caso di ricarica in modo 3 a elevata potenza (oltre 22 kW) il cavo è sempre fissato alla stazione di ricarica poiché il cavo staccabile sarebbe poco maneggevole.



## Modo di ricarica 4

Nei modi 1, 2 e 3 il circuito caricabatteria è a bordo del veicolo stesso ed è alimentato direttamente dalla tensione alternata di rete di 230/400 V. Il **modo 4** si riferisce all'alimentazione del veicolo tramite stazioni di ricarica conformi alla norma IEC/CEI EN 61851-23 che si connettono direttamente in corrente continua alle batterie del veicolo. Il modo 4 è il più indicato per le ricariche dai 20 ai 50 kW. Sono previste apposite funzioni pilota di controllo e di protezione che comprendono la comunicazione con il veicolo in modalità digitale secondo la norma IEC/CEI EN 61851-24. **Il modo 4 è indicato per la ricarica pubblica e privata, soprattutto veloce.**



Nel modo 4 il cavo è sempre fissato alla stazione di ricarica. A differenza del modo di ricarica 3, esistono più sistemi di ricarica in modo 4 che si differenziano non solo per il formato del connettore ma anche per il protocollo di comunicazione con il veicolo.

**I sistemi utilizzati in Europa per la ricarica in modo 4 sono il CCS Combo 2 e il CHAdeMo.**