noemix®

Electric mobility breakthrough in FVG

WP6

Communication activities

D6.4

Video tutorials for end users

Expected date
M24

The content of this document reflects only the authors' view and the European Climate, Infrastructure and Environment Executive Agency (CINEA) is not responsible for any use that may be made of the information it contains.

NOEMIX has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No754145

NOEMIX has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 754145

PROJECT DETAILS

PROJECT ACRONYM	PROJECT TITLE
NOEMIX	NOEMIX - New Mobility in Friuli Venezia Giulia
GRANT AGREEMENT NO:	TOPIC
754145	
START DATE	
01/02/2016	

WP DETAILS

WORK PACKAGE ID	WORK PACKAGE TITLE
WP6	Communication activities

WORK PACKAGE LEADER

Riccardo Brancaleon (Promoscience)

DELIVERABLE DETAILS

DELIVERABLE ID	DELIVERABLE TITLE
D6.4	Video tutorials for end users

DELIVERABLE DESCRIPTION

Report on the creation of 3 video tutorials for end users (Italian and English subtitles)

EXPECTED DATE

01/03/2020

PERSON RESPONSIBLE FOR THE DELIVERABLE

Riccardo Brancaleon (Promoscience)

NATURE	DISSEMINATION LEVEL
R-Report	P-Public

DOCUMENT DETAILS

VERSION	DATE
1	01/04/2020

DOCUMENT AUTHOR(S)

Marco Slavich (Area Science Park)	Tel. +39 040 3755290	Email: marco.slavich@areasciencepark.it
Giulio Paro (Promoscience)	+39 040 375 5690	giulio.paro@promoscience.com
Riccardo Brancaleon (Promoscience)	+39 040 375 5690	riccardo.brancaleon@promoscience.com

STATUS

Draft

NOEMIX has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 754145

Contenuti

Abstract **4**

Video 1 – Com'è fatta un'auto elettrica **4**

La famiglia dell'elettrico: i diversi gradi di elettrificazione dei veicoli. 5

Auto termica VS auto elettrica: quali sono le differenze? 5

Il motore e la batteria 6

Un cambio di mentalità: dai litri ai chilowattora (kWh) 6

Consumi ed autonomia 7

Ma l'auto elettrica è sicura? FAQ e falsi miti 8

Video 2 – Come si ricarica un veicolo elettrico **8**

Parliamo di "punto di ricarica": tipologie di prese e di infrastrutture di ricarica 9

Come si ricarica? 9

Tempi di ricarica 12

Video 3 – Come si guida un veicolo elettrico **13**

Link ai video NOEMIX **14**

NOEMIX has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 754145

Abstracts

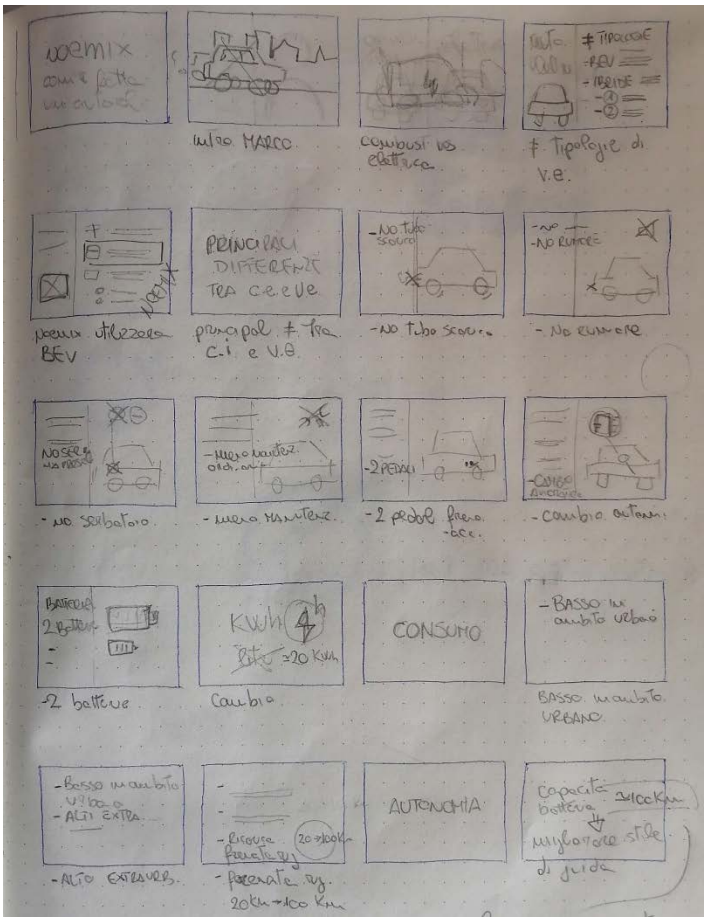
Ordinary people know little or nothing about electric vehicles and how to use them: for this reason, end users need training activities and support in order to be able to use the new mobility service provided by the Noemix project. Many people are not used to electric mobility and may think it's too complicated for them.

This deliverable reports on the contents of three short videos: the first video explains what an electric vehicle is, how it's made and how it works. The second one speaks about charging points and how to charge an electric car and the last one is about driving an electric vehicle.

These video tutorials aim to spread the knowledge on electric mobility, achieving one of the goals of the project, and to provide support to end users.

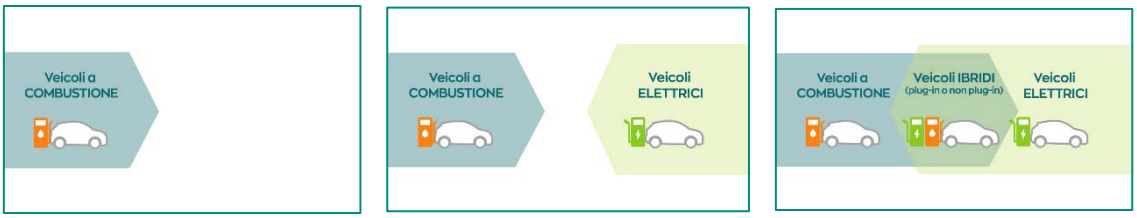
The videos are in Italian because the main target group is end-users of FVG PA Panel members. Furthermore, an English version with subtitles will be also published, which will be very useful for replication activities of WP5. Moreover, this report will also be included in an end-user's guide which will be distributed to all PA Panel members and the English version (with the videos subtitled in English) will be attached to the replication package.

Video 1 – Com'è fatta un'auto elettrica

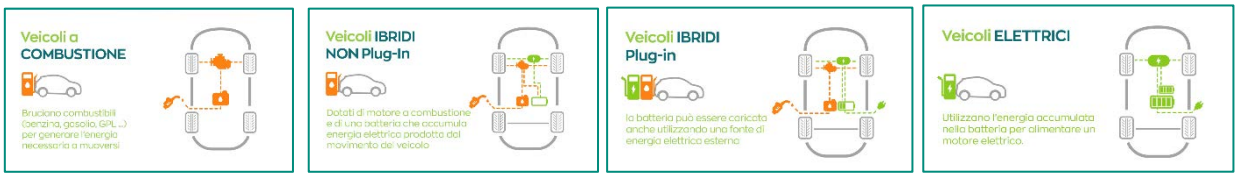


NOEMIX has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 754145

La famiglia dell'elettrico: i diversi gradi di elettrificazione dei veicoli.

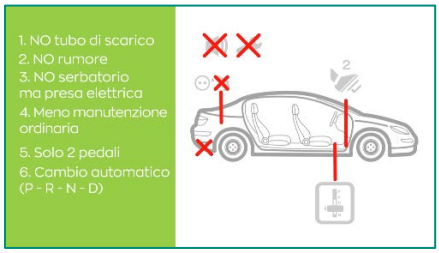


Quando parliamo di auto elettriche utilizziamo un termine molto generico: esistono infatti diversi gradi di elettrificazione. Le auto che siamo abituati a guidare vengono definite "con motore a combustione interna" perché bruciano dei combustibili – solitamente benzina o gasolio – per generare l'energia necessaria a muoversi. Le auto elettriche, invece, utilizzano l'energia elettrica accumulata nella batteria per alimentare un motore elettrico. Queste auto possono essere dotate esclusivamente di un motore elettrico oppure di un motore elettrico abbinato ad un motore termico. Nel caso in cui abbiano solo un motore elettrico vengono definite BEV – Battery Electric Vehicle, cioè veicoli elettrici a batteria: queste sono le auto elettriche che non producono emissioni locali perché non bruciano un combustibile per funzionare. L'anello di congiunzione tra le tradizionali auto termiche e le elettriche "pure" sono i veicoli ibridi. Questo tipo di auto è dotato di 2 motori, uno a combustione interna ed uno elettrico, che, a seconda dei diversi modelli di auto, possono lavorare in sinergia o in modo alternato. I veicoli ibridi a loro volta si dividono in due categorie a seconda del modo in cui si approvvigionano dell'energia elettrica. Quelli più simili alle auto tradizionali utilizzano il motore a combustione interna per generare anche l'energia elettrica che viene accumulata nelle batterie di bordo, mentre quelli più simili alle auto elettriche "pure" vengono caricati principalmente collegandoli ad una fonte di energia esterna al veicolo. Questo secondo tipo di veicoli vengono definiti ibridi *plug-in*.



Il progetto Noemix fornirà veicoli elettrici puri, dotati esclusivamente di un motore elettrico e batterie che dovranno essere ricaricate collegando i veicoli alle infrastrutture di ricarica.

Auto termica VS auto elettrica: quali sono le differenze?



A prima vista le auto con motore a combustione interna e quelle elettriche sono difficilmente distinguibili le une dalle altre. La differenza più evidente è la mancanza del tubo di scarico dal momento che non c'è la necessità di smaltire fumi prodotti da combustione.

Una seconda differenza la si percepisce con l'udito: le auto elettriche sono silenziose. Sono talmente silenziose che a basse velocità l'autista deve prestare attenzione ai pedoni che potrebbero non sentire sopraggiungere l'auto. Per ovviare a questo problema le auto elettriche emettono un sibilo, un rumore "artificiale" che è stato previsto proprio per richiamare l'attenzione dei pedoni. Quando la velocità aumenta il rumore prodotto dal rotolamento degli pneumatici sulla strada compensa la silenziosità del motore e non c'è più bisogno dell'avvisatore acustico.

Ovviamente non c'è un serbatoio, ma una presa a cui collegare il cavo di ricarica.

I veicoli elettrici sono dotati del cambio automatico e non hanno un sistema di trasmissione meccanica complesso come quello delle auto tradizionali. Hanno un numero di parti meccaniche estremamente minore rispetto ai veicoli con motore a combustione interna e questo comporta una minore necessità di manutenzione ordinaria. Se sono molto più semplici dal punto di vista meccanico, la complessità si concentra sul lato elettronico che diventa preponderante. Essendo dotate del cambio automatico hanno solo 2 pedali: l'acceleratore ed il freno.

Non è presente un sistema di lubrificazione del motore e quindi non bisogna controllare il livello dell'olio o sostituirlo, in compenso bisogna controllare il livello del liquido di raffreddamento. Queste nozioni tecniche servono solo a scopo divulgativo dal momento che gli utenti del servizio Noemix non dovranno occuparsi della manutenzione dei veicoli perché questa sarà compresa nel servizio di mobilità.

Il motore e la batteria

Il sistema di propulsione dei veicoli elettrici è costituito dal motore elettrico e dal pacco batteria.

Se il motore elettrico ha dimensioni inferiori rispetto a quello a combustione interna, la batteria è molto grande e pesante. La batteria infatti occupa tutto lo spazio al di sotto del pianale dell'auto. Le "batterie" utilizzate sono accumulatori agli ioni di litio.

L'auto elettrica ha 2 batterie: oltre a quella di trazione agli ioni di litio è presente anche un accumulatore al piombo-acido uguale a quello presente sulle auto tradizionali, che anche nelle auto elettriche alimenta l'impianto elettrico e permette l'accensione del veicolo.

Un cambio di mentalità: dai litri ai chilowattora (kWh)

Per parlare della capacità della batteria dobbiamo abituarci a ragionare in termini di chilowattora (kWh) che è l'unità di misura dell'energia elettrica che sostituirà i litri di carburante. Attualmente le batterie con cui sono equipaggiate le auto elettriche hanno capacità che variano dai 20 kWh dei modelli più datati o delle piccole citycar ai 50 kWh degli ultimi modelli lanciati sul mercato.

Consumi ed autonomia

Consumo

MINORE in ambito URBANO
MAGGIORE in ambito EXTRAURBANO e Autostrade
FRENATA RIGENERATIVA: in fase di frenata o decelerazione la batteria si ricarica

20 kWh ~ 100 km

Autonomia
Dipende da diversi fattori:
la tipologia di veicolo
(in media tra i 100-300 km)

Autonomia
Dipende da diversi fattori:
lo stile di guida
(evitando frenate/accellerazioni improvvise si massimizza il recupero di energia)

Per le auto elettriche i consumi variano in base a molti parametri: il tipo di auto, le condizioni di carico, il percorso, la velocità, l'utilizzo della climatizzazione dell'abitacolo e lo stile di guida. I consumi sono più bassi in ambito urbano, mentre salgono notevolmente in ambito extraurbano ed in autostrada. L'utilizzo ottimale delle auto elettriche è quello per gli spostamenti urbani e periurbani, ma i progressi tecnologici, sia sul lato del veicolo che delle infrastrutture di ricarica, hanno fatto sì che possano essere utilizzate anche per viaggi più lunghi. Un consumo medio abbastanza realistico su un percorso misto è di circa 20 kWh per 100 km. Dal momento che il motore elettrico non produce calore, sia per riscaldare l'abitacolo che per raffrescarlo bisogna consumare energia che quindi viene sottratta all'autonomia del veicolo.

Ci sono delle particolarità dell'auto elettrica rispetto ai veicoli con motore a combustione interna relative ai consumi. L'auto elettrica, anche se accesa, ha un consumo pari a zero da ferma, per esempio ad un semaforo: questo è il motivo per cui i consumi in ambito urbano sono più bassi.

Inoltre, quando l'auto decelera a seguito del rilascio del pedale dell'acceleratore o in frenata, la batteria si ricarica perché il motore elettrico funge da generatore. Questa modalità di funzionamento viene definita "frenata rigenerativa".

Anche l'autonomia dipende da diversi fattori. In primo luogo, la capacità della batteria: le piccole city car hanno un'autonomia dichiarata sul ciclo WLTP[1] di circa 150 km che però si riducono a circa un centinaio di chilometri reali; le vetture più grandi, appartenenti al segmento B, invece hanno autonomie dichiarate sul ciclo WLTP di quasi 400 km e quindi maggiore di 300 km reali. La differenza tra l'autonomia dichiarata, testata secondo la procedura WLTP, e quella reale è dovuta al fatto che, pur cercando di simulare il più possibile le condizioni reali di utilizzo, si tratta sempre del risultato di un test condotto in laboratorio. Tuttavia, questa nuova procedura riesce a simulare meglio le condizioni reali di utilizzo – e quindi la differenza è minore – rispetto alla procedura NEDC (New european driving cycle) utilizzata fino a qualche anno fa. Ad ogni modo le autonomie dichiarate rimangono sempre utili per paragonare le prestazioni di diversi modelli di auto dal momento che le autonomie reali variano in relazione a molti fattori, quali, ad esempio, le condizioni climatiche e lo stile di guida.

1 La sigla WLTP è l'acronimo di Worldwide Harmonized Light Vehicles: un test che indica la nuova procedura di omologazione cui devono essere sottoposti i veicoli per poter valutare in maniera quanto più accurata possibile i reali dati di consumo ed inquinamento delle nuove vetture.

NOEMIX has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No 754145

Le autovetture di fascia più alta – come ad esempio le Tesla–hanno autonomie anche superiori ai 400 km.

Per massimizzare l'autonomia si può adottare un corretto stile di guida, evitare un uso eccessivo della climatizzazione ed attivare una modalità di guida che smorza le accelerazioni e massimizza il recupero di energia in frenata di cui molti modelli di auto elettriche sono dotate.

Ma l'auto elettrica è sicura? FAQ e falsi miti

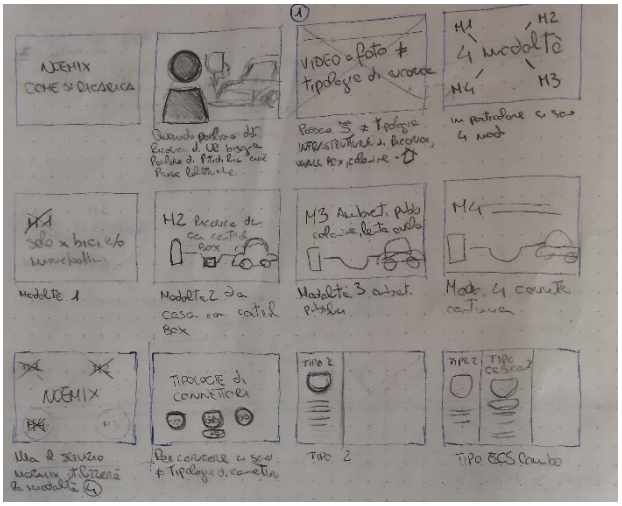
Nell'era delle fake news ci sono dei falsi miti che è bene sfatare fin da subito.

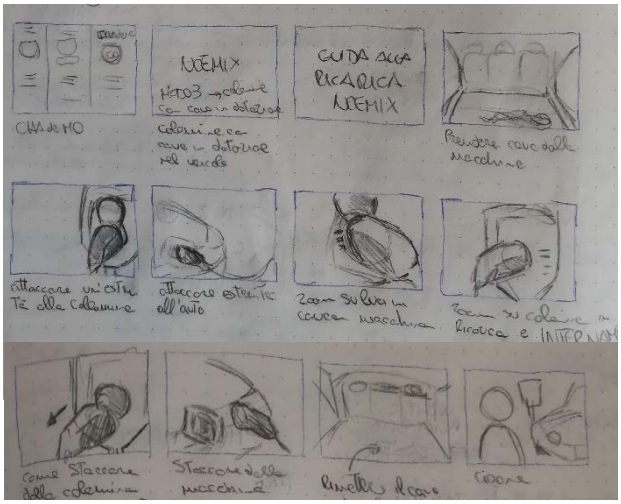
L'auto elettrica è sicura anche perché, come tutti i veicoli, prima di essere messa sul mercato viene omologata. Alcuni affermano che sia pericolosa perché potrebbe prendere fuoco. Le batterie hanno dei componenti infiammabili, ma anche i carburanti tradizionali lo sono. Il rischio legato all'uso delle auto elettriche è uguale, se non addirittura minore, rispetto a quello di un'auto tradizionale.

Alcuni, inoltre, credono che sia rischioso mettere in carica un veicolo e che non si possa farlo sotto la pioggia. Anche questa è una paura infondata dal momento che tutte le componenti elettriche sono adeguatamente isolate e la ricarica inizia solo dopo che sia l'auto che l'infrastruttura di ricarica hanno verificato la correttezza del loro collegamento.

Per finire parliamo di batterie. Qual è la durata della loro vita? I produttori generalmente garantiscono il mantenimento del 70-75 % della capacità di carica originaria per 8 anni o fino al raggiungimento di un determinato limite chilometrico – in media 160.000 km, ma che può variare dai 100.000 km per le Smart ai 200.000 km per la Hunday Kona ad esempio. Quando durante la validità della garanzia la capacità di carica scende sotto al limite definito, i produttori possono sostituire l'intera batteria oppure intervenire sulle singole celle di cui è composta, sostituendo quelle deteriorate o riparandole. Ad ogni modo, in alcune interviste, possessori di auto elettriche hanno affermato di non aver riscontrato significativi cali delle prestazioni nel tempo e con chilometraggi elevati.

Video 2 – Come si ricarica un veicolo elettrico





Parliamo di "punto di ricarica": tipologie di prese e di infrastrutture di ricarica

La ricarica dei veicoli elettrici si effettua presso un punto di ricarica, cioè una presa elettrica, che può essere di diverse tipologie: dalla comune presa Schuko che abbiamo in casa a vari tipi di prese progettate appositamente per ricaricare i veicoli elettrici.

Le infrastrutture di ricarica, dotate di uno o più punti di ricarica ciascuna, possono essere di 2 tipi principali: le colonnine che vengono montate a terra, oppure le wall box che vengono installate dove è già disponibile una solida superficie verticale a cui fissarle. Cosa cambia tra i 2 tipi di infrastruttura di ricarica? Nulla, solo la forma e la posizione in cui sono installate: a terra le colonnine e sul muro - come dice il loro nome – le wall-box.

Innanzitutto è bene dividere le ricariche in domestiche, quelle fatte nel garage di casa propria, e pubbliche, quelle che tutti i guidatori di veicoli elettrici possono effettuare utilizzando le colonnine sempre più presenti in diversi luoghi delle nostre città.

Le infrastrutture di ricarica pubblica solitamente richiedono un'autenticazione dell'utente tramite app o tessera magnetica. In questo caso è necessario effettuare una registrazione che potrebbe prevedere l'attivazione di un abbonamento e l'accettazione di determinate condizioni anche di tipo economico. In alcuni casi, invece, per effettuare la ricarica non viene richiesta nessuna autenticazione, ma basta collegare il veicolo e la ricarica ha inizio. In questi casi il funzionamento viene definito "plug&play" e generalmente si trova nei parcheggi dei centri commerciali o di altre attività commerciali come servizio aggiuntivo offerto ai propri clienti.

Come si ricarica?

Sul veicolo elettrico è presente una o più prese che consentono di ricaricare la batteria. La presa è sempre protetta da uno sportellino simile a quello che chiude il serbatoio del carburante nelle auto tradizionali, ma la posizione può variare da modello a modello: in alcuni è collocata sul lato, in altri frontalmente. Per aprire lo sportellino di solito è presente un pulsante all'interno dell'abitacolo oppure sulla chiave.

Esistono molti tipi di prese, ma i 3 più diffusi per la ricarica delle autovetture sono la Tipo 2, conosciuta anche come Mennekes dal nome del suo produttore, la CCS Combo 2 e la CHAdeMO.

La presa di tipo 2 è la più diffusa, la CCS Combo 2 è la sua evoluzione – infatti è molto simile – e serve per le ricariche rapide, quelle capaci di ricaricare la batteria in meno di un'ora. La CHAdeMO è una presa utilizzata per le ricariche rapide in alternativa alla CCS Combo 2 e generalmente è presente sui veicoli delle case automobilistiche giapponesi.

Il tipo di presa, quindi, dipende dal modello del veicolo e dal tipo di ricarica che viene effettuata. La ricarica si può effettuare in corrente alternata o in corrente continua.

Esistono diversi "modi" di ricarica: parleremo dei più comuni, cioè del Modo 3 in corrente alternata e del modo 4 in corrente continua. Infine illustreremo anche il Modo 2 che consideriamo un metodo di ricarica "di emergenza", utile quando non si ha a disposizione una colonnina o una wall-box.

La corrente alternata, spesso abbreviata con la dicitura AC, è quella che generalmente abbiamo nelle nostre case. Le ricariche che si effettuano in corrente alternata hanno una potenza massima di 22 kW e permettono di ricaricare completamente la batteria di un veicolo elettrico in un tempo superiore a un'ora. Le ricariche in corrente alternata sono quelle che vengono effettuate nella maggior parte dei casi.

I veicoli hanno in dotazione un cavo di ricarica lungo alcuni metri con ai suoi capi 2 connettori. La presa di Tipo 2 o Mennekes è lo standard europeo per le ricariche in corrente alternata, perciò è presente pressoché su tutti i modelli di veicoli elettici sul mercato europeo. Per ricaricare il veicolo è necessario aprire lo sportellino (sbloccandolo attraverso il tasto apposito) ed inserire il connettore nella presa sul veicolo. Poco dopo aver inserito il connettore nella presa sul veicolo un meccanismo blocca il connettore impedendone l'estrazione; per estrarlo bisognerà utilizzare la stessa modalità di apertura dello sportellino. L'altro connettore andrà inserito nella presa dell'infrastruttura di ricarica. Le prese sulle colonnine, per questioni di sicurezza, sono protette da uno sportellino o da qualche sistema meccanico e di solito è necessario autenticarsi tramite un'app o una tessera per sbloccare la presa e poter inserire il connettore al suo interno. Anche il connettore inserito nella presa sull'infrastruttura di ricarica solitamente viene bloccato durante la ricarica per fare in modo che non possa venire estratto da terzi interrompendo la ricarica. Bisogna fare attenzione ad inserire bene il connettore nella presa premendolo fino in fondo e verificando di sentire il rumore del blocco meccanico.

Quando la ricarica è in corso ci sono delle spie collocate sia vicino alla presa del veicolo che sulla colonnina di ricarica che indicano - utilizzando segnali luminosi o colori diversi - se la ricarica è in corso, terminata o in sospeso. Anche sul cruscotto del veicolo viene indicato se il veicolo è in carica e di solito anche la percentuale ed il tempo necessario a raggiungere il 100% della carica della batteria.

La ricarica può essere interrotta in qualsiasi momento sbloccando uno dei 2 connettori del cavo. Al termine della ricarica bisogna sbloccare entrambi i connettori e a quel punto si può rimuovere il cavo e riporlo nel bagagliaio.

La corrente continua, chiamata anche DC, invece consente ricariche a potenze maggiori e di conseguenza in tempi di ricarica inferiori ad un'ora. Le ricariche in corrente continua servono per ricaricare velocemente la batteria del veicolo in caso di necessità, ma è bene non effettuarle frequentemente e non superare l'80% di carica della batteria, in quanto la sottopone a stress a causa delle elevate temperature e potrebbe influire negativamente sulla sua durata di vita. Questo tipo di ricarica può essere effettuato con 2 tipi di prese: la CCS Combo 2 o la CHAdeMO. La CCS Combo 2 è molto diffusa e simile alla presa di tipo 2, mentre la CHAdeMO solitamente si trova principalmente su modelli prodotti da case automobilistiche giapponesi. Le infrastrutture di ricarica in corrente continua sono riconoscibili dalle loro dimensioni significative e dal fatto che i cavi con i connettori di ricarica sono fissati all'infrastruttura per ragioni di sicurezza: visivamente ricordano molto una pompa di benzina. Solitamente i connettori presenti sono sia il CCS Combo 2 che il CHAdeMO per poter ricaricare tutti i veicoli che accettano ricariche rapide.

Attualmente queste infrastrutture di ricarica sono tutte pubbliche quindi, dopo aver collegato il veicolo, bisogna autenticarsi per far partire la ricarica e successivamente interromperla.

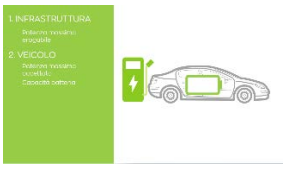
Il progetto Noemix prevede l'installazione di colonnine o wall box che permettono una ricarica in Modo 3 in corrente alternata. Per ricaricare sarà necessario utilizzare il cavo in dotazione al veicolo. Dal momento che dall'analisi sulla mobilità degli enti pubblici è emersa nella maggior parte dei casi una percorrenza giornaliera inferiore ai 100 km, le ricariche saranno prevalentemente lente ed effettuate durante la notte. L'autonomia dei veicoli elettrici attualmente disponibili sul mercato è maggiore di quella necessaria a compiere l'attività quotidiana e potrebbe essere sufficiente ricaricare i veicoli a giorni alterni se non ancora più di rado.

Infine, illustriamo la modalità di ricarica definita Modo 2: si tratta del metodo più semplice ed è utilizzabile unicamente nella ricarica domestica. Consiste nel collegare il veicolo ad una presa di tipo Schuko o industriale per mezzo di un particolare cavo dotato di una control box; la control box consente di selezionare la potenza alla quale ricaricare il veicolo. Tale potenza va impostata tenendo conto della potenza disponibile al contatore al netto degli altri consumi dell'utenza al momento della ricarica e della potenza accettata dal veicolo. Per esempio, se a casa ho una potenza contrattuale di 3 kW e in quel momento sto utilizzando solo 1 kW, ho 2

kW di potenza disponibili per ricaricare il veicolo. Sulla control box selezionerò una potenza inferiore a 2 kW, ad esempio 1,8 kW. Utilizzare una presa di tipo Schuko per la ricarica dei veicoli elettrici non è la soluzione ottimale perché a lungo andare la presa si rovina a causa del surriscaldamento provocato dal passaggio di correnti intense per svariate ore. Tale tipo di presa non è stata progettata per questo utilizzo, pertanto è da considerare una soluzione saltuaria o di emergenza.

Tempi di ricarica

Diversi fattori influenzano il tempo di ricarica necessario per ricaricare un veicolo elettrico. Questi sono:



- La dimensione della batteria: come un serbatoio di carburante, una batteria grande necessiterà di più tempo per "riempirsi".

- Lo stato di carica della batteria. Anche in questo caso si può fare un'analogia con il rifornimento di carburante: se una batteria è completamente scarica sarà necessario più tempo per ricaricarla rispetto ad una batteria carica al 50%. Inoltre, in genere la ricarica avviene abbastanza rapidamente tra il 20 e l'80% di carica della batteria, mentre ci vuole un tempo maggiore per completare la carica dall'80 al 100%. Questo perché i veicoli sono dotati di un sistema di gestione della batteria (BMS – Battery Management System) che controlla la fase di ricarica in modo da proteggerla e prolungarne la vita. Per questo motivo anche la temperatura della batteria influisce sul tempo necessario a caricarla: una batteria già calda dovrà essere ricaricata con potenze inferiori – e quindi tempi più lunghi – per evitare che si surriscaldi ulteriormente durante la ricarica.

- Il tipo di infrastruttura e la potenza di ricarica. Ovviamente il fatto che l'infrastruttura di ricarica sia lenta, veloce o accelerata e quindi riesca ad erogare 3,7 - 7,4 – 11 – 22 – 50 o 150 kW influisce sul tempo necessario a ricaricare la batteria in modo inversamente proporzionale alla potenza fornita: maggiore infatti sarà la potenza di ricarica, minore sarà il tempo necessario. Anche in questo caso si può fare l'analogia con il rifornimento di carburante: il tempo necessario a riempire il serbatoio dipende dalla portata della pompa di benzina, cioè da quanti litri al secondo riesce ad erogare. Oltre alla potenza che può erogare la colonnina, un'altra variabile è la potenza che viene assorbita dal veicolo. Non tutti i veicoli permettono di effettuare ricariche accelerate con potenze di ricarica superiori a 22 kW. Alcuni modelli più datati accettavano potenze massime di ricarica anche inferiori a 11 kW. Infine, potrebbe essere il sistema di gestione della batteria a rallentare o interrompere del tutto la ricarica per un determinato periodo di tempo, quando ad esempio la temperatura della batteria è troppo elevata, per

fare in modo che la temperatura scenda al di sotto dei limiti e non provochi danni alla batteria. Per ricapitolare, quindi, la velocità di ricarica dipende dal tipo di infrastruttura di ricarica utilizzata e dal veicolo stesso.

Oltre a leggerlo sul cruscotto in fase di ricarica della batteria, è possibile stimare in modo indicativo il tempo di ricarica, conoscendo la capacità della batteria e la potenza massima erogata dal punto di ricarica. Se un veicolo ha una batteria da 50 kWh, sarà sufficiente circa 1 ora per ricaricarlo completamente utilizzando una infrastruttura di ricarica con una potenza di 50 kW, poco più di 2 ore con una potenza di 22 kw, 4 ore e mezza circa con una potenza di 11 kW, quasi 7 ore con una potenza di 7,4 kW e circa 13 ore e mezza con una potenza di 3,7 kW. Basta infatti dividere la capacità della batteria che viene - espressa in chilowattora (kWh) - per la potenza di ricarica – espressa in kilowatt (kW) – per trovare il tempo necessario alla ricarica completa espresso in ore.

Video 3 – Come si guida un veicolo elettrico

Guidare un'auto elettrica è molto più semplice che guidare un'auto tradizionale. Le auto elettriche hanno il cambio automatico, quindi non c'è il pedale della frizione, ma solo l'acceleratore ed il freno e per guidare si usa solamente il piede destro. Basta usare l'acceleratore ed il freno e non serve cambiare le marce quando si accelera o si rallenta perché è l'acceleratore stesso a dosare l'energia che viene fornita al motore elettrico e quindi a determinare la velocità del veicolo.

Ci sono 4 "marce":

P - stazionamento
R - retromarcia
N – folle
D – marcia avanti

Nella modalità di stazionamento (P) l'auto sta ferma e le ruote sono bloccate. È la modalità che va inserita al termine della guida prima di spegnere l'auto e che deve essere inserita (qualora non lo fosse) prima di accenderla. Può essere utilizzata anche quando si interrompe la marcia e si staziona per un certo tempo e non si vuole tenere premuto il freno, ad esempio ad un semaforo. La differenza con la posizione in folle (N) è che in questa seconda modalità le ruote sono libere.

Per "mettere in moto" l'auto elettrica bisogna premere il pedale del freno con la leva del cambio sulla posizione P e premere il pulsante di accensione (Start/Stop).

A questo punto, premendo il pulsante di sblocco sulla leva del cambio, si inserisce la marcia desiderata – marcia avanti (D) o retro (R). Quando si rilascia il pedale del freno l'auto inizierà a muoversi lentamente. Le prime volte è bene rilasciare lentamente il pedale del freno per prendere confidenza con questo funzionamento, specialmente se non sì è abituati a guidare un'auto col cambio automatico. Se ci si trova su un percorso in salita potrebbe accadere che l'auto non si muova quando si rilascia il freno e sia necessario premere l'acceleratore per farla muovere. Soprattutto le prime volte è meglio premere delicatamente e gradualmente il pedale dell'acceleratore perché il motore elettrico è capace di generare una coppia istantanea molto grande e quindi accelerazioni molto intense.

In fase di guida, già quando si rilascia il pedale dell'acceleratore il veicolo inizia a rallentare gradualmente e continuerà a rallentare fino quasi a fermarsi. In questo momento il motore elettrico invece di consumare

energia elettrica la produce, ricaricando la batteria. Questo avviene anche quando si frena e tale funzionamento viene definito "frenata rigenerativa".

Per fermarsi è sufficiente premere il pedale del freno e l'auto si arresterà. Per ripartire basterà rilasciare il freno e poi eventualmente accelerare per raggiungere la velocità desiderata. Tutto questo senza dover cambiare marce. Inizialmente chi è abituato a guidare un'auto con il cambio manuale dovrà abituarsi a tenere il piede sinistro a riposo e a mettere molto raramente la mano sulla leva del cambio. Tutti i cambi di marcia infatti si effettuano solo a veicolo fermo e premendo prima il pedale del freno. Per cambiare marcia bisogna premere il pulsante di sblocco sulla leva del cambio.

Lo stile di guida influenza l'autonomia del veicolo. Evitando brusche accelerazioni e frenate improvvise si avrà a disposizione il massimo dell'autonomia. È bene adottare uno stile di guida quanto più possibile fluido a velocità costante e "predittivo", prevedendo cioè in anticipo i rallentamenti o gli arresti e prediligendo un rallentamento graduale piuttosto che una brusca frenata all'ultimo minuto. Alcune case automobilistiche consigliano di prediligere un'accelerazione costante – tenendo quindi fermo il piede sull'acceleratore - piuttosto che una velocità costante nei percorsi in salita.

Bisogna tenere presente che anche il climatizzatore viene alimentato dalla batteria di trazione del veicolo e quindi un uso eccessivo del climatizzatore può ridurre significativamente l'autonomia.

Comunque, per massimizzare l'autonomia disponibile, su molti veicoli è possibile selezionare una modalità di guida ecologica che agisce smorzando le accelerazioni, limitando la velocità massima e regolando i consumi dovuti alla climatizzazione.

Sul cruscotto è indicato lo stato di carica della batteria ed una stima dei chilometri di autonomia residua. Quando la batteria è quasi scarica l'auto elettrica avvisa il conducente con un segnale acustico e l'accensione di una spia ed "entra in riserva". Non è presente il contagiri, ma in molti modelli viene indicato in modo qualitativo il consumo di energia: ad esempio il cruscotto è blu quando viene generata energia e la batteria si ricarica, verde quando il consumo è nella norma, giallo quando invece il consumo è molto elevato. Dal cruscotto si può vedere anche il consumo istantaneo di energia.

Link ai video NOEMIX

Video 1: https://youtu.be/DpAPHzm9i_A

Video 2: https://youtu.be/-fMelFJV2Ek

Video 3: https://youtu.be/Ys7Wr1aHxYM