



Ordine degli Ingegneri
della Provincia
di Roma

Le batterie per autoveicoli

ing. Giampaolo Stella



Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

La Storia le Auto

THE SATURDAY EVENING POST 57

A Four-Passenger Coupé with removable top which may be replaced with Leather Victoria or Buggy top. Exide, Waverley or National Batteries. Choice of solid or pneumatic tires.

Price \$2,250



Waverley

*Perfection of
Style and Service
In an Electric*

UNQUESTIONABLY THE GREATEST ELECTRIC IS THE IDEAL ELECTRIC

Greatest because it is absolutely the finest electric vehicle made in America.
Greatest because it is sold for hundreds of dollars less than other, inferior machines.

The price of the Ideal Electric is \$2000, yet it has the longest wheelbase (72 inches), the widest body by 8 inches, the most knee room, the most elbow room, the most elegantly equipped car. Then, too, everything about the Ideal Electric is absolutely the very best. Exide batteries, Westinghouse motors and controllers, imported annular bearings.

THE IDEAL ELECTRIC is refined and beautiful in design, superb in finish. Low step, wide door. You will be more than surprised if you will compare the Ideal with any electric on the market, and remember the price of the IDEAL is only \$2000. Let us send you a letter concerning this carriage of supreme elegance.



IDEAL ELECTRIC CO., 444 W. INDIANA ST., CHICAGO, ILL.

Roma, 24 settembre 2024

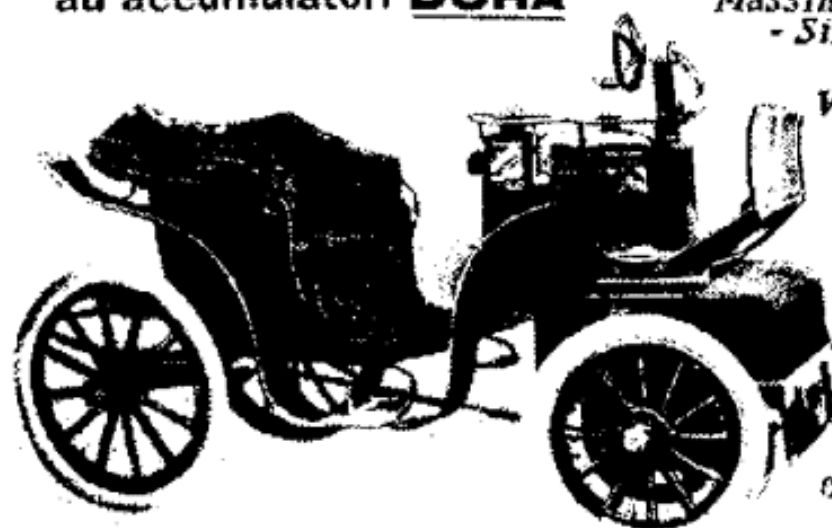
Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

La Storia le Auto

"DORA" Società Industriale Italiana
Sede in GENOVA, Via Carlo Felice 7-4 Stabilimenti in ALPIGHIANO (Torino)

Fabbrica di Automobili Elettrici
ad accumulatori **DORA**

*Massima eleganza -
- Silenziose -
- Veloci.*



*Vettura ideale
per città
e per dame.*

*Percorso
80-100 Km.
con una
sola carica.*

*Freno
elettrico.*

Ricupero.

*Chiedere
Catalogo illustrato.*

*La vettura
più economica.*

Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

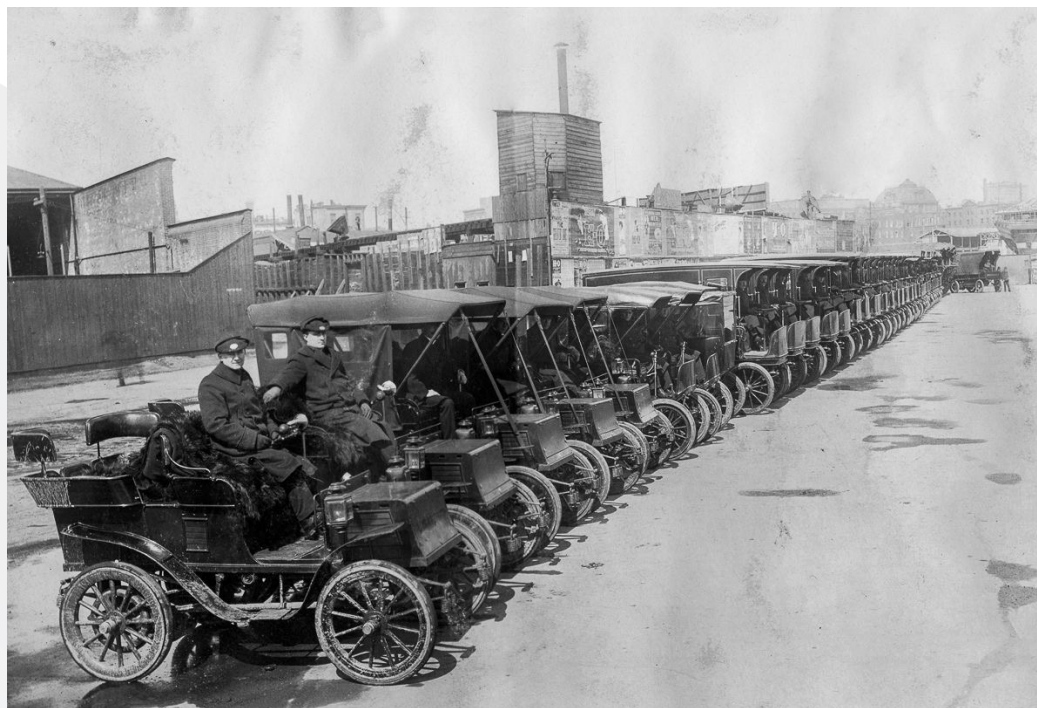
La storia le Auto



Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

La Storia Parco Taxi New York



1906

Electric cars of the New York Edison Company line up in Manhattan.

Image: Bettmann/Corbis

Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

La storia Ferdinand Porsche progettista

Automobil-Ausstellung 1899 *Berlin 1899*

VEREINIGTE ELECTRICITÄTS-A.-G.
und
JACOB LOHNER & CO.

KAISERL. und KÖNIGL. HOF-WAGEN-FABRIK
AUTOMOBIL-CONSTRUCTEURS.
CARRROSSIERS de la COUR I. et R. de l'AUTRICHE HONGRIE
CONSTRUCTEURS d'AUTOMOBILES.

WIEN * BUDAPEST.

Electrische Automobile **System Egger Lohner** Voitures Électriques

Phaeton C2.



Electromotor Egger 3-5 HP, 500 Touren.
Accum.-Batterie Gewicht circa Kg. 550.
44 Zellen, Capacität, Amp.-St. 110-120.
Fahrtdauer in der Horizontalen mit einer
Ladung 3-6 St.
Geschwindigkeit bis 25 Kilometer.
Bremung: Electric und mechanisch.
Gewicht Kg. 1350 complet.

Moteur Électr. Egger 3-5 HP, 500 Tours.
Accumulateurs Poids env. Kg. 550.
44 Elements, Capacité Amp.-H. 110-210.
Parcours en palier avec une charge
3-6 Heures.
Vitesse Maximale 25 Kilomètres.
Freins Électriques et à Rubans.
Poids total Kg. 1350.

LOCO WIEN. fl. 4.400 = Mk. 7.400 = Fcs. 9.300. PRIX à VIENNE.

LIEFERZEIT 3 MONATE * TERME DE LIVRAISON 3 MOIS.

Goldene Medaille. *Internationaler Wettbewerb der elektrischen Automobile 1899*

1899 - Lohner Phaeton C2

Due motori a scoppio a benzina De Dion Bouton raffreddati ad acqua da 2.6 kW che comandano due generatori elettrici. L'elettricità generata dalla dinamo viene inizialmente inviata ai motori installati sui mozzi delle ruote, mentre il surplus di potenza viene trasmesso alle batterie.

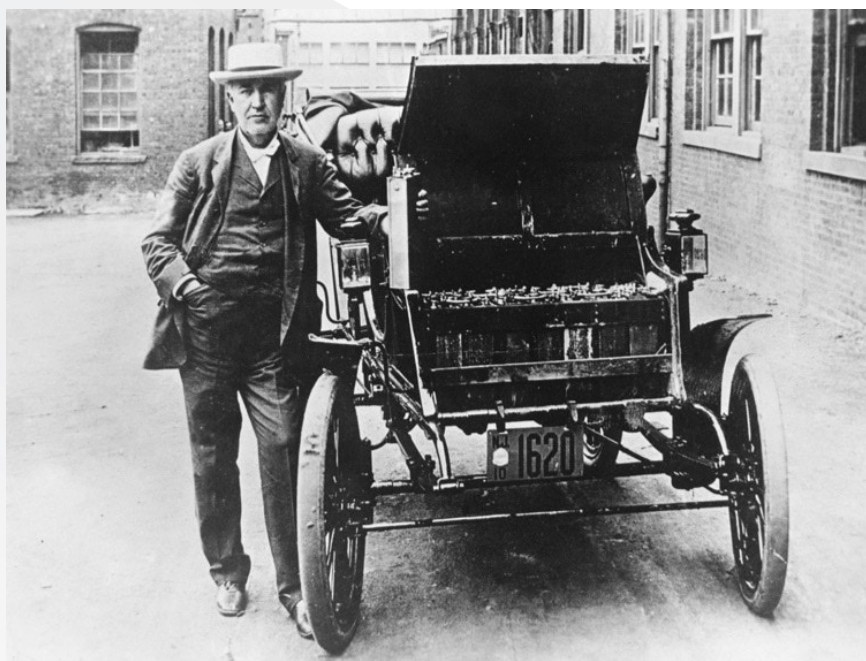


1900 Semper Vivus – ibrido serie

Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

La storia le Batterie



BARCO
BEAR-CAT STORAGE BATTERIES

**STRONG AS A BEAR
QUICK AS A CAT**

"FULL OF LIFE"

Is it not a fact that you automatically expect more power, quicker action, and longer life in the Bear-Cat?

BEAR-CAT BATTERIES with their extra capacity, powerful momentary discharge and high recharge efficiency are not made so by accident. Years spent in battery manufacturing, unlimited study, research and experimenting and the determination to build a better battery account for these and other built-in advantages.

GUARANTEED IN WRITING FOR TWO YEARS
Our two year written guarantee protects both dealer and user.

Popular Priced Bear-Cat Batteries Are What Your Customers Want

A MONEY MAKING OPPORTUNITY FOR YOU
Dealers with BEAR-CAT AGENCIES are selling more batteries, making larger profits and don't have come-backs. This is real money-making opportunity for you if your territory is still open.

Write or wire for BEAR-CAT agency today

BARCO BATTERY CO., Inc.
102 Wayne Street Detroit, Mich.

Canadian Factory:
630 Wyandotte Street,
Windsor, Ontario

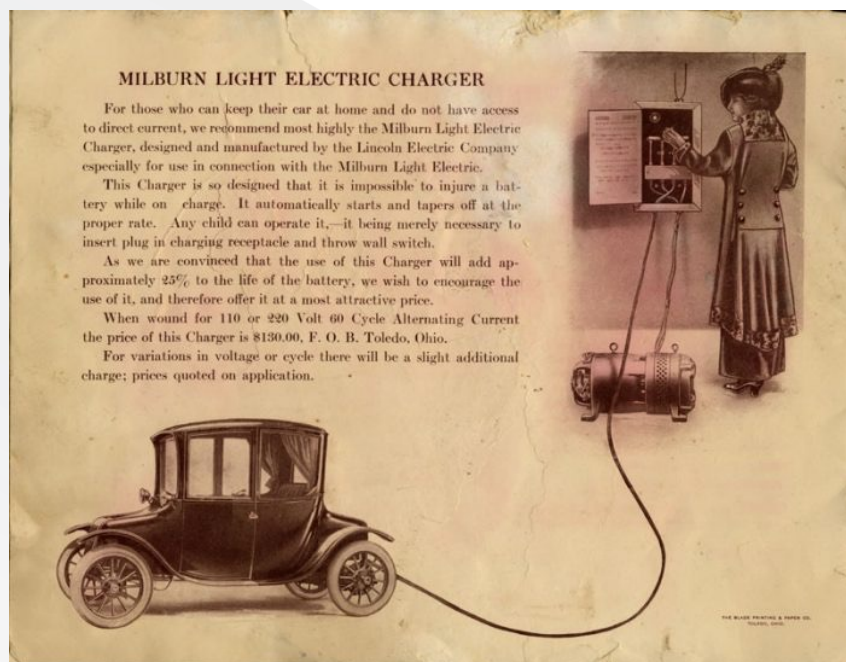
Export Department:
1227 Broadway,
New York City



Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

La Storia la Ricarica delle Batterie



c. 1912

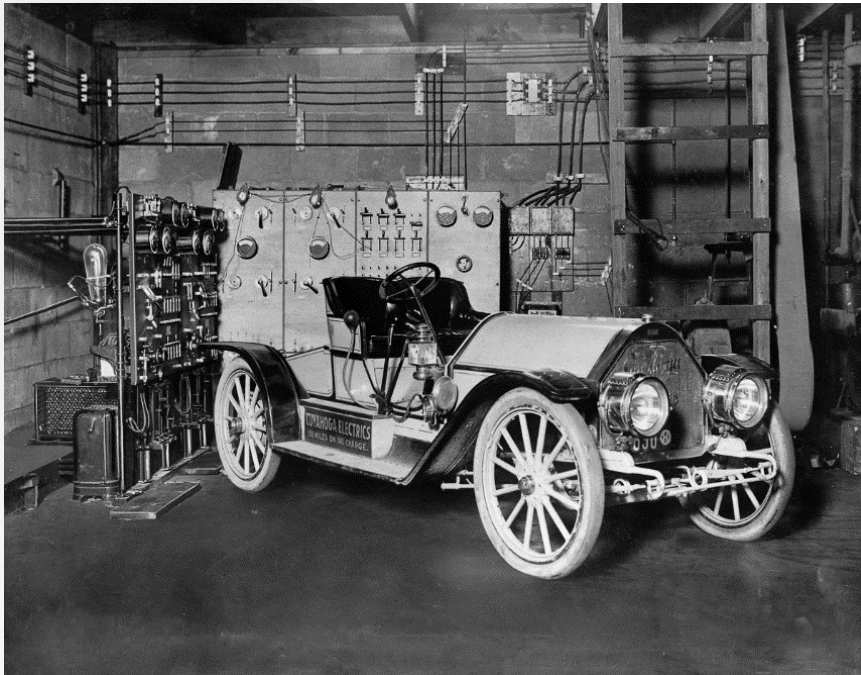
A woman uses a hand-cranked battery charger to charge her electric Columbia Mark 68 Victoria automobile. The Pope Manufacturing Company made the car in 1906 and the charger in 1912.

Image: Schenectady Museum; Hall of Electrical History Foundation/CORBIS

Roma, 24 settembre 2024

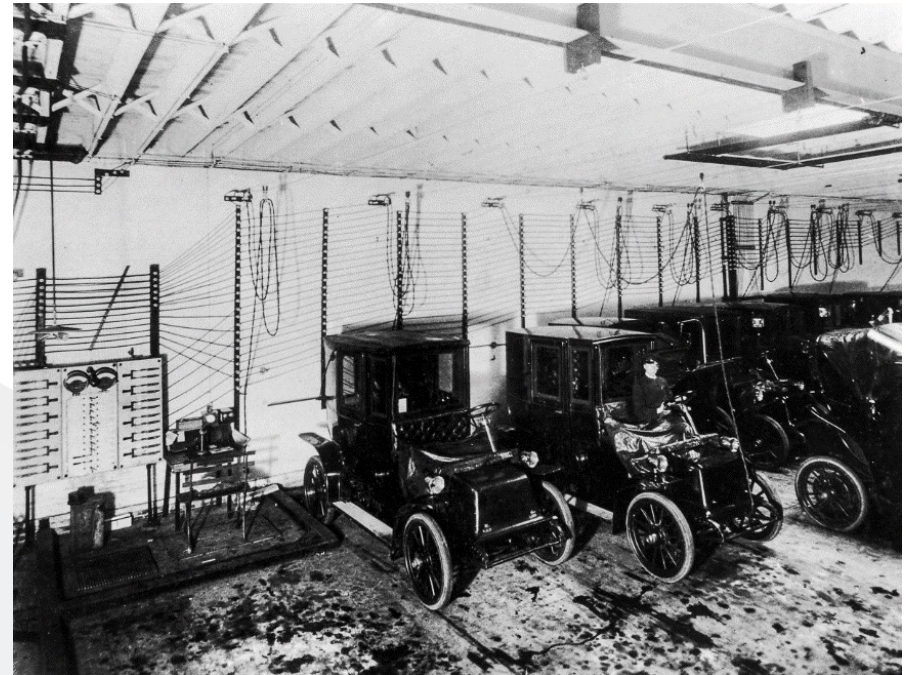
Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

La Storia la Ricarica delle Batterie



c. 1910

A Mercury Arc Rectifier Charging Set powers up an electric car in a garage in Cleveland, Ohio.
Image: Schenectady Museum; Hall of Electrical History Foundation/CORBIS



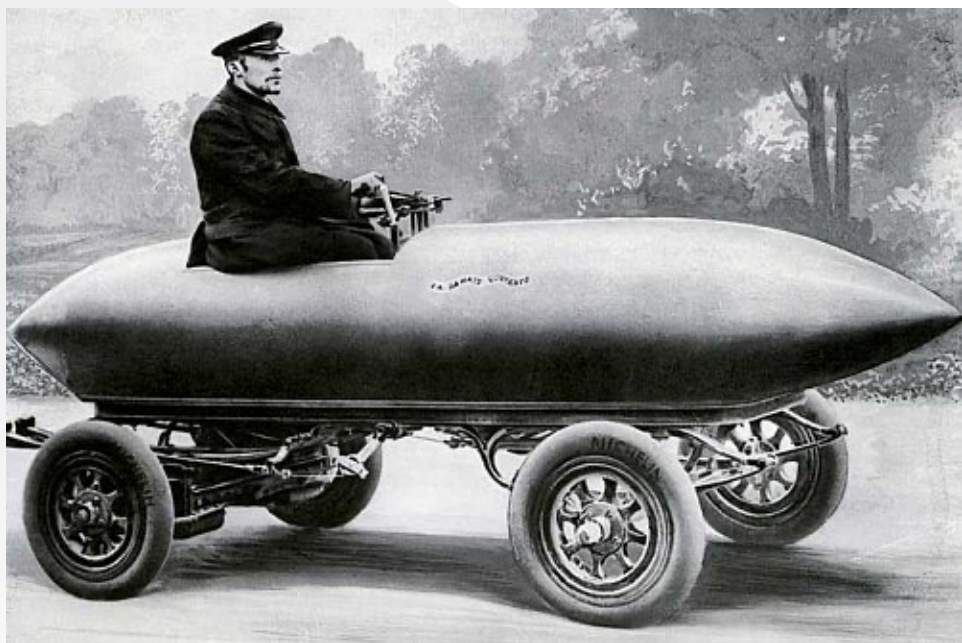
1909

Electric vehicles recharge at a power substation.
Image: Schenectady Museum; Hall of Electrical History Foundation/CORBIS

Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

La storia ... la tecnologia ... le corse



La Jamais Contente
1899 record di velocità 105,88 km/h



E Prix Roma 14 aprile 2018

Roma, 24 settembre 2024
Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

La Storia 1990 la Panda Elettra

Ha un'autonomia di 100 km e le batterie si ricaricano alla presa domestica. In città si può viaggiare senza utilizzare il cambio.

La Panda Elettra viene realizzata dalla Fiat - in collaborazione con l'austriaca Steyr-Puch - sulla base della Panda in allestimento CL.

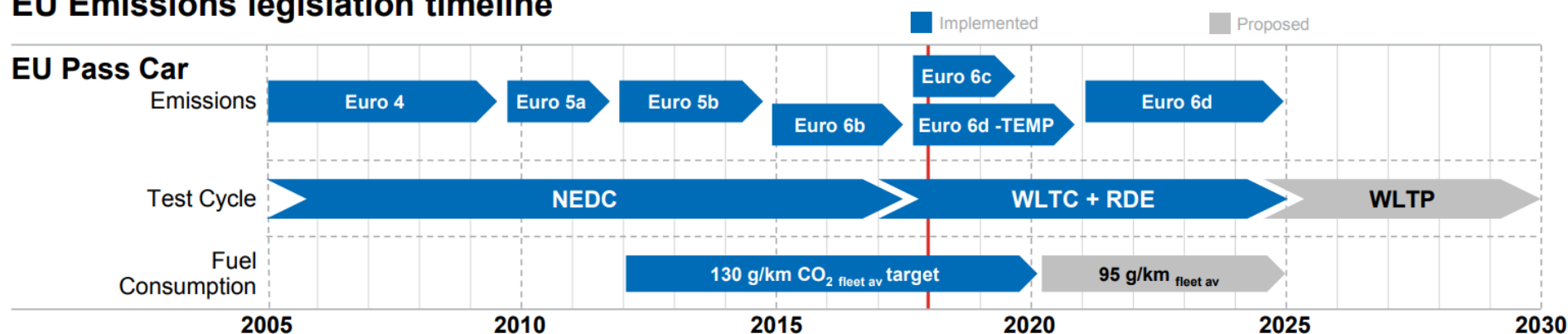
Dal cofano motore viene tolto il 750 Fire a benzina e installato un propulsore elettrico a corrente continua con eccitazione in serie da **9,2 kW di potenza**, che assicura una coppia elevata anche a bassi regimi. L'energia elettrica viene generata da **dodici batterie al piombo da 6V**: due sono collocate nel vano motore, mentre le altre dieci sono installate all'interno di un robusto contenitore d'acciaio che occupa la base del baule. Inoltre, rispetto alla Panda CL a benzina, la Elettra si distingue per il circuito frenante rinforzato, la differente taratura delle sospensioni e i pneumatici maggiorati.

Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

Timeline normativa europea emissioni inquinanti

EU Emissions legislation timeline



Dal 1° luglio 2025 sarà in vigore la norma Euro 7 con ulteriori riduzioni delle emissioni di CO₂ e di particolato nonché limitazioni sulle emissioni di freni e pneumatici anche per le auto elettriche.

I cicli di omologazione diventeranno ancora più simili alle condizioni reali di utilizzo delle vetture.

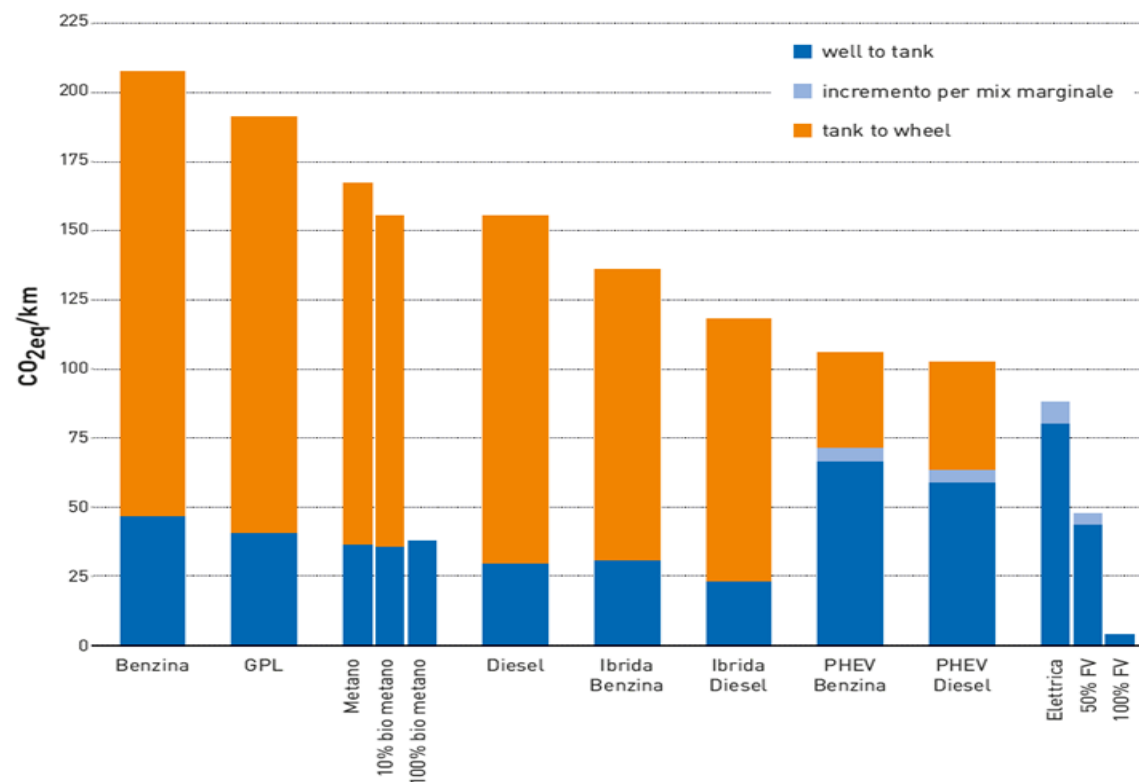
Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

Le emissioni climalteranti

EMISSIONI CLIMALTERANTI WELL TO WHEEL, SUDDIVISE PER TECNOLOGIA

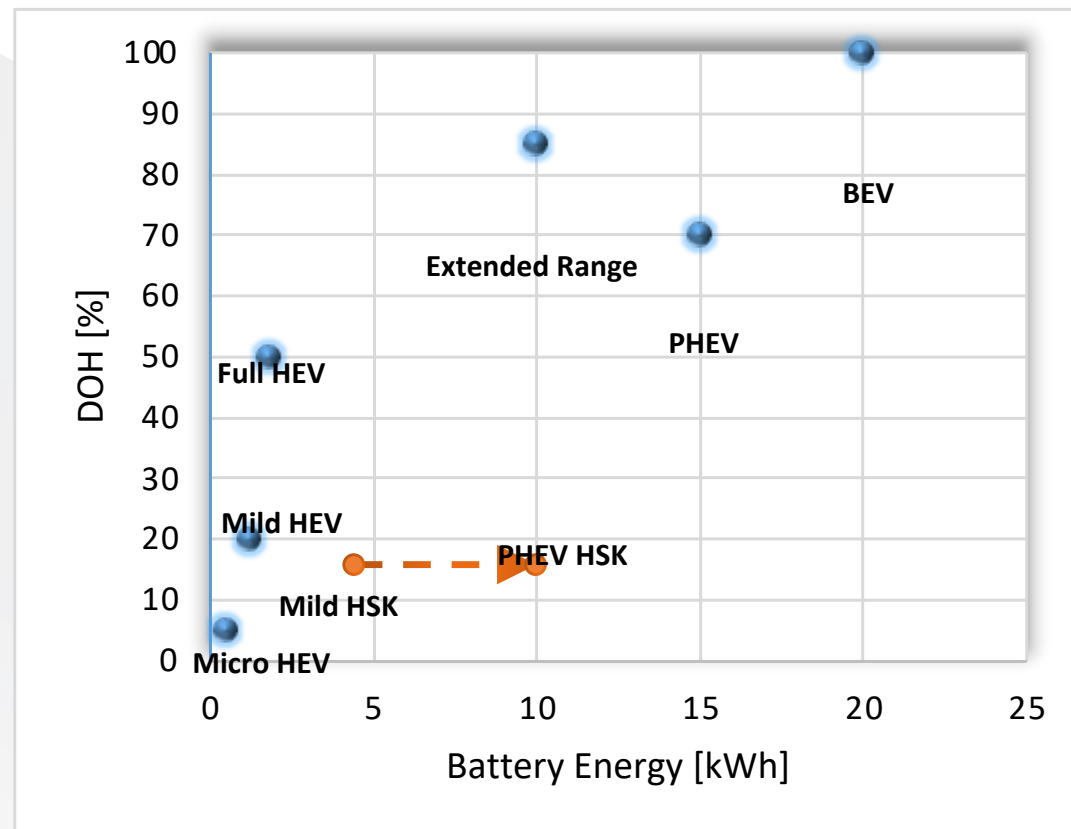
(Fonte: Elaborazioni RSE per veicoli Euro 5 su dati ISPRA, MiSE, EEA e DOE)



Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

Veicoli elettrici e capacità batteria



Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

Requisiti batteria

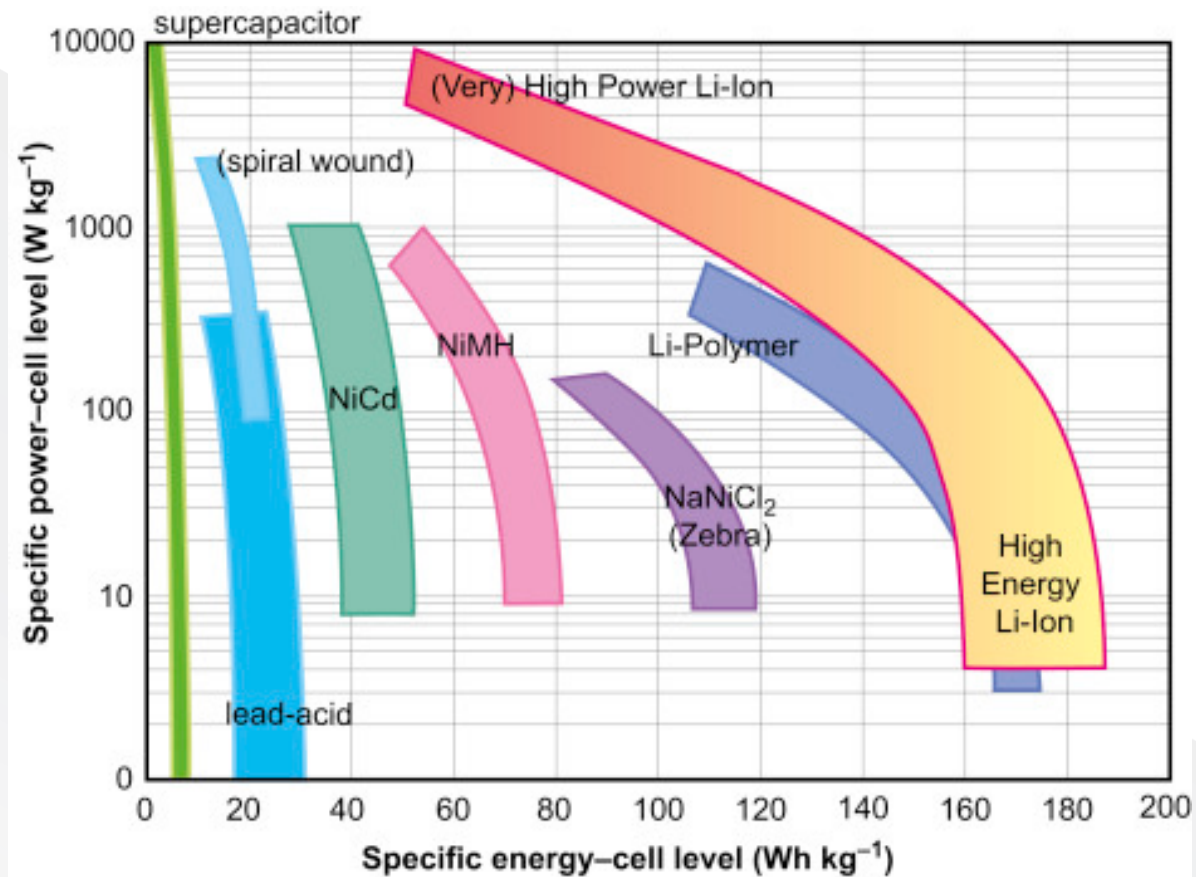
- capacità sufficiente ad assicurare la fissata autonomia del veicolo, anche in relazione alla potenza dei motori
- tempo di ricarica rapido
- lunga durata della vita utile in termini di cicli di carica/scarica
- ridotti volume e peso
- possibilità di una distribuzione ottimizzata delle celle per una più facile integrazione del pacco batterie nella scocca dell'auto
- costo

Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

Prestazioni batterie

HEV
alta potenza specifica

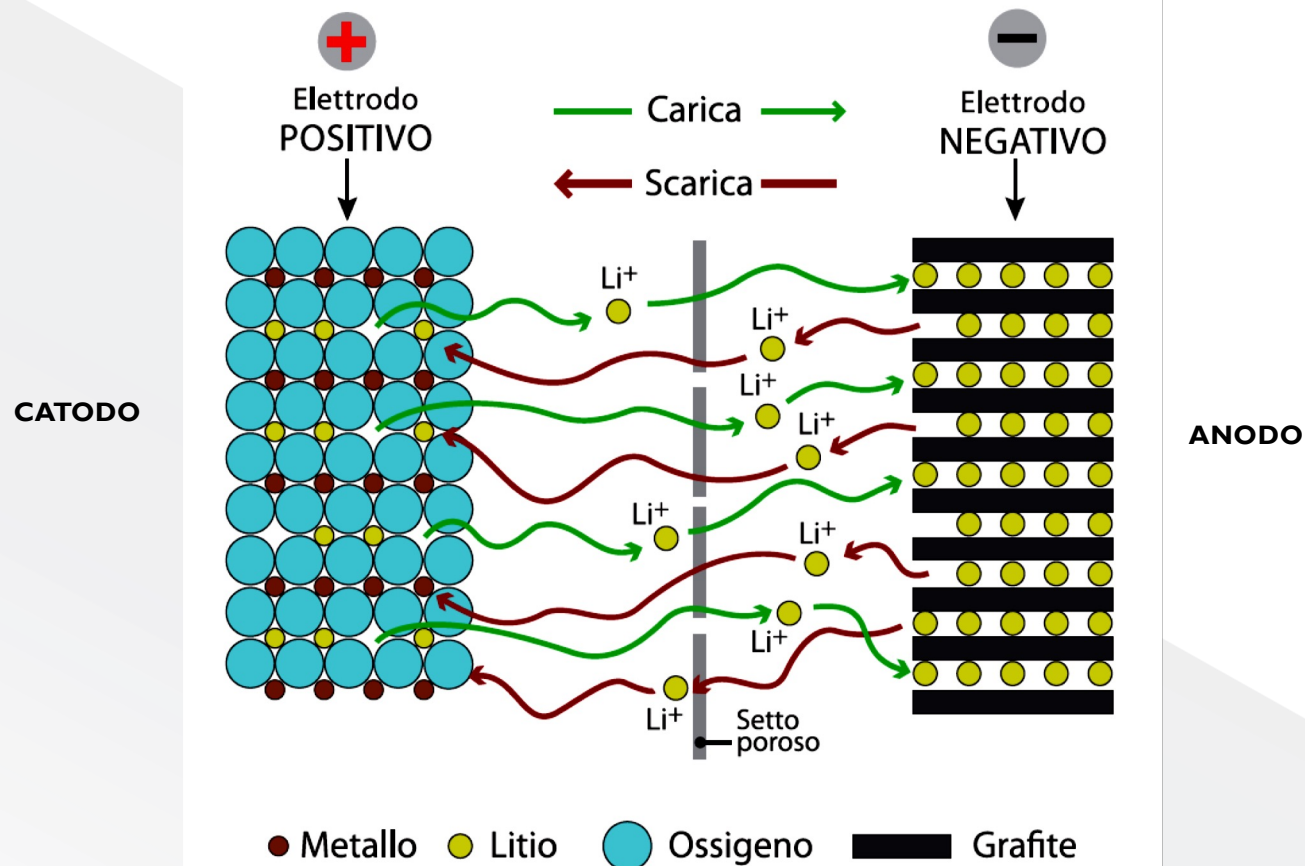


BEV
alta energia specifica

Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

Batterie agli ioni di litio



Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

Le chimiche più diffuse

Litio-Nichel-Manganese-Cobalto - NMC

È il materiale catodico più comunemente usato per le applicazioni ad alta potenza, tra cui i veicoli elettrici. A seconda della concentrazione di ciascun elemento che costituisce il catodo si possono ottenere caratteristiche diverse, in particolare elevata energia specifica o elevata potenza specifica. Si raggiungono valori di energia specifica simili o superiori a quelli delle batterie al litio-cobalto ma ad un costo inferiore per le minori quantità di cobalto ed offrono una vita maggiore, compresa tra i 1000-2000 cicli. La tensione della cella è di 3,6 V.

Litio-Ferro-Fosfato - LFP

Buone prestazioni elettrochimiche in relazione alla bassa resistenza interna, costo relativamente basso, alta corrente nominale, elevata sicurezza grazie all'alta stabilità termica anche in condizioni di sovraccarico, bassa tossicità, alta potenza specifica, bassa autoscarica ed elevato numero di cicli di carica/scarica, fino a circa 2000. La tensione nominale è di 3,2 V.

Litio-Ossido di Cobalto - LCO

Rappresenta la tecnologia di batterie agli ioni di litio generalmente utilizzata su computer portatili e cellulari in virtù dell'elevata energia specifica. Alta energia specifica, intorno a 200 Wh/kg, con una tensione nominale di 3,7 V e durata 500/1000 cicli. Queste batterie sono indicate per tutte le applicazioni portatili di bassa potenza a causa dei limiti della loro capacità che, per motivi di sicurezza, non supera i 2,8-3 Ah. Oltre alla bassa stabilità termica il limite principale è il costo elevato, dovuto alla presenza del cobalto, nonché la limitata durata.

Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

Le chimiche più diffuse

Litio-Nichel-Cobalto-Alluminio - NCA

Questo tipo di batterie, inizialmente adibite ad applicazioni speciali, si è diffuso nell'industria automobilistica, come ad esempio la Panasonic nel formato 18650. Offre un'elevata energia specifica, buoni valori di potenza specifica e una lunga durata, analogamente alle NMC. L'aggiunta dell'alluminio permette di ottenere un miglioramento della stabilità termica e delle prestazioni elettrochimiche. La tensione di cella è di 3,6 V.

Litio-Ossido di Manganese - LMO

Questa tecnologia possiede una bassa resistenza interna che favorisce la ricarica rapida e consente elevata corrente di scarica. Ulteriori vantaggi sono l'elevata stabilità termica e l'elevata sicurezza, ma la durata in termini di cicli è limitata. La cella ha una tensione di 3,8 V.

Litio-Titanato - LTO

Queste batterie hanno ottima stabilità termica, elevata sicurezza, durata molto lunga e buone prestazioni anche alle basse temperature; possono essere caricate velocemente e forniscono una corrente di scarica elevata. Gli svantaggi consistono nel costo piuttosto elevato e nella ridotta tensione di cella (2,2 V) che comporta una bassa energia specifica.

Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

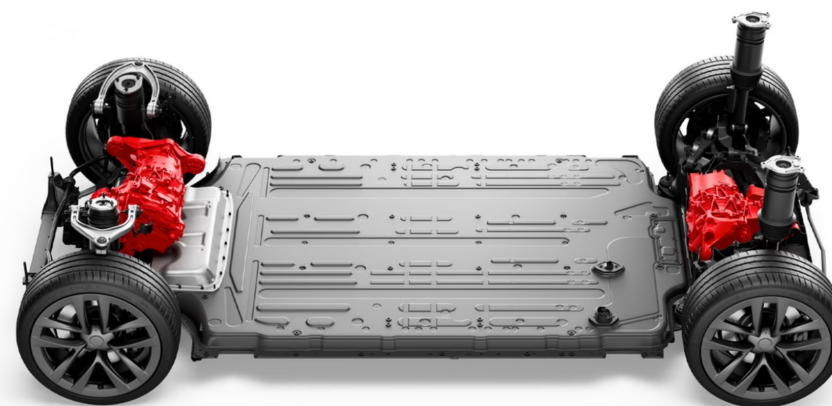
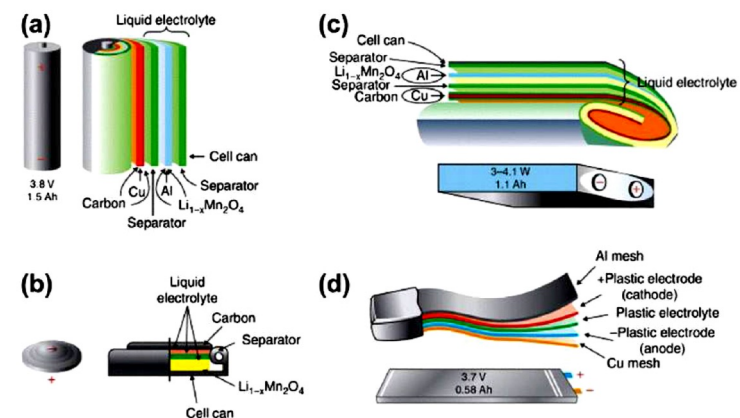
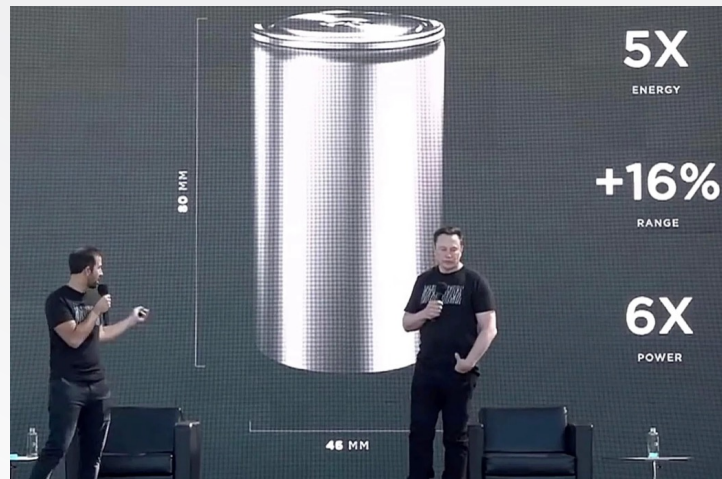
Caratteristiche batterie

	Litio-Nichel-Manganese-Cobalto	Litio-Ferro-Fosfato	Litio-Ossido di Cobalto	Litio-Nichel-Cobalto-Alluminio	Litio-Ossido di Manganese	Litio-Titanato
Chimica del catodo	NMC	LFP	LCO	NCA	LMO	LTO
Energia specifica (Wh/kg)	140-180	80-130	120-150	80-220	105-120	70
Densità energetica (Wh/L)	325	220-250	250-450	210-600	250-265	130
Potenza specifica (W/kg)	500-3000	1400-2400	600	1500-1900	1000	750
Densità di potenza (W/L)	6500	4500	1200-3000	4000-5000	2000	1400
Tensione cella (V)	3.6-3.7	3.2-3.3	3.6-3.8	3.6	3.8	2.2-2.3
Ciclo di vita	1000-4000	1000-2000	>700	>1000	>500	>4000
Scarica (% per mese)	1%	<1%	1-5%	2-10%	5%	2-10%
Costi (per kWh)	\$500-\$900	\$400-\$1200	\$250-\$450	\$600-\$1000	\$400-\$900	\$600-\$2000
Temperatura di esercizio (°C)	-20 fino a +55	-20 fino a +60	-20 fino a +60	-20 fino a +60	-20 fino a +60	-40 fino a +55

Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

Diverse forme



Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

Prospettive – Tecnologie alternative

- metallo/aria, che comprende zinco/aria, alluminio/aria, ferro/aria, magnesio/aria, calcio/aria, litio/aria;
- sodio-beta, note per le alte densità energetiche, nelle due tecnologie sodio-cloruro metallico, sodio-zolfo;
- zinco/sodio/magnesio;
- allo stato solido (SSB);
- a doppio ione (DIB) e a doppio carbonio (DCB);
- grafite/carbonio;
- doppio ione di potassio a base di carbonio;
- litio-aria e litio-zolfo.

Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

Quadro normativo

Direttiva Europea 2014/94/UE sulla realizzazione di un'infrastruttura per i combustibili alternativi - recepita in Italia con DL 16 dicembre 2016, n.257 - che definisce gli standard di potenza e l'interoperabilità dei connettori di ricarica oltre a stabilire i requisiti minimi per la costruzione di infrastrutture per i **combustibili alternativi**, inclusi i punti di ricarica per i veicoli elettrici e i punti di rifornimento di gas naturale liquefatto e compresso, idrogeno e gas di petrolio liquefatto.

Tra le due modalità di trasferimento dell'energia tra veicolo e rete, la ricarica conduttiva e quella induttiva, la Direttiva definisce quella conduttiva come standard risultando, ad oggi, più efficiente.

Per quanto riguarda i livelli di potenza impegnati durante la ricarica e le modalità di connessione alla rete i riferimenti sono rappresentati dalle famiglie di norme CEI EN 61851, **Sistemi sulla ricarica conduttiva dei veicoli elettrici** (attualmente in corso di revisione) e CEI EN 62196, **Spine, prese fisse, connettori mobili e fissi per veicoli elettrici**.

Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

Sicurezza e normativa

Standard di sicurezza delle batterie Li-ion in ambito automotive	
IEC 62133-2:2017	Celle e batterie secondarie contenenti elettroliti alcalini o altri elettroliti non-acidi - Requisiti di sicurezza per celle secondarie portatili sigillate e per batterie composte da esse, per utilizzo in applicazioni portatili. - Parte 2: Sistemi al litio
IEC 62660	Celle secondarie a ioni di litio per la propulsione di veicoli elettrici stradali
ISO 12405	Veicoli stradali a propulsione elettrica - Specifiche di prova per pacchi e sistemi di batterie di trazione a ioni di litio

Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

La sicurezza delle batterie

sovracarica: sovrariscaldamento o rigonfiamento;

sovrascarica: può danneggiare internamente le celle che, quando ricaricate, possono portare a rischi per la sicurezza;

stress termici: a parte il degrado della cella, può causare l'attivazione di reazioni chimiche esotermiche pericolose;

bassa temperatura: la maggior parte delle celle al litio hanno limitate performance alle basse temperature, in particolare per quanto riguarda la capacità di carica. Anche la scarica viene limitata a causa dell'aumento dell'impedenza;

sovracorrente: eccessive correnti di carica o scarica possono causare localizzate sovracariche o sovrascariche con il riscaldamento interno ed i conseguenti rischi connessi con le alte temperature;

difetti interni alle celle: inclusioni di materiali, difetti nei separatori delle celle e altri difetti interni possono causare corto circuiti e generare problemi termici;

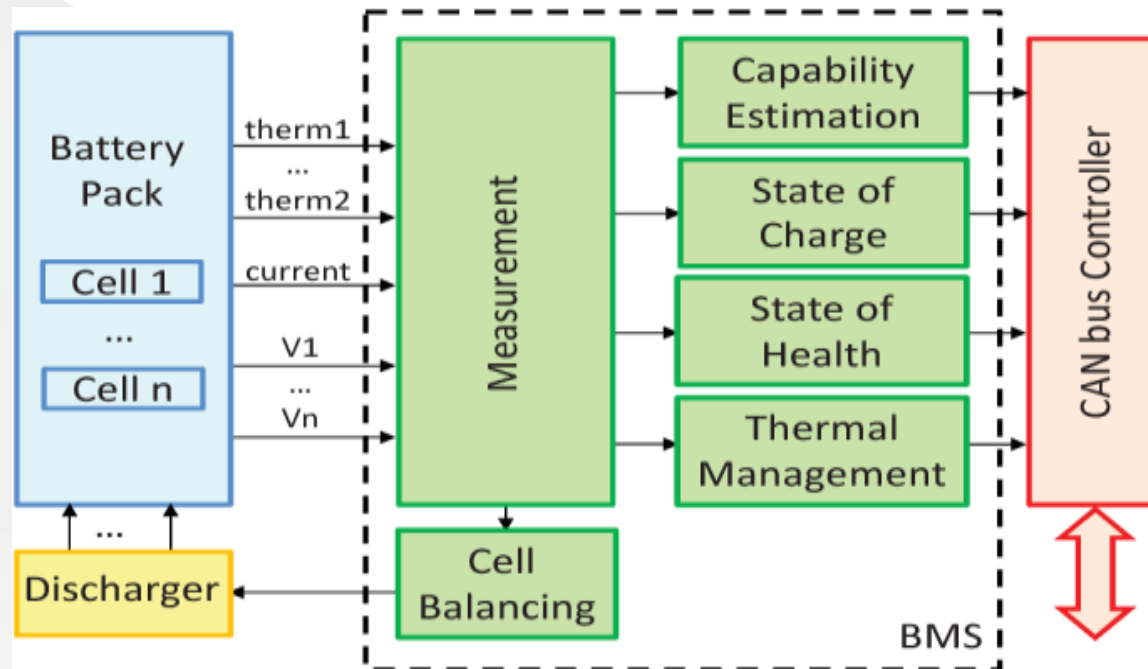
sollecitazioni meccaniche: danneggiamenti meccanici delle celle o del pacco batterie possono causare corto circuiti con perdite di elettrolito, sovrariscaldamento, fiamme e rischi dovuti ad archi elettrici;

età: in generale, la probabilità di guasto per le batterie al litio aumenta con l'età.

Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

Ricarica e gestione – Battery Management System



Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

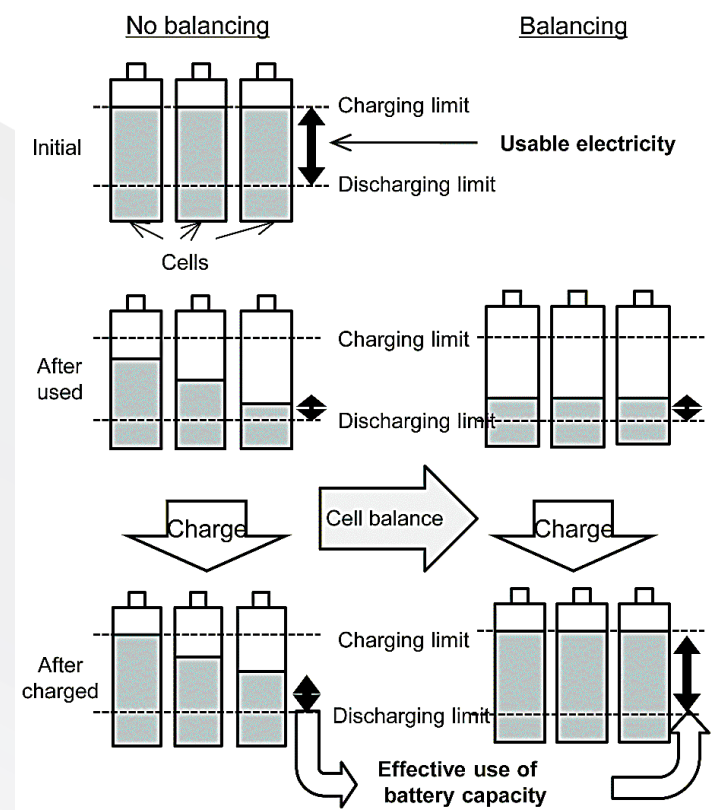
Il Battery Management System

- assicura la sicurezza e l'affidabilità della batteria
- monitora e valuta lo stato della batteria
- controlla lo stato di carica (State of Charge, SoC)
- controlla la profondità di scarica (Depth of Discharge, DoD)
- controlla lo stato di salute (State of Health, SoH)
- bilancia le celle e monitora la temperatura della batteria
- evita condizioni di sovraccarico, sovratensione e sovratemperatura
- comunica con gli altri sistemi di gestione del veicolo

Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

La ricarica



Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

Tipi e Modi di Ricarica

CEI EN 61851, *Sistemi sulla ricarica conduttiva dei veicoli elettrici*

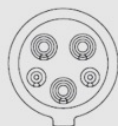
3 TIPI DI CONNESSIONE - 4 MODI DI RICARICA

CEI EN 62196, *Spine, prese fisse, connettori mobili e fissi per veicoli elettrici*

4 TIPI DI CONNETTORI IN CORRENTE ALTERNATA

TYPE 1

(Yazaki)
SAE J1772-2009

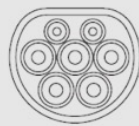


Single phase Connector

- 3 power pins
- 2 control dedicated pins (Control Pilot CP - Proximity Pilot PP)
- Vehicle side application. Not usual on station side
- North America and Japan
- **32/30A - 230V - 7,4kW**
- charging time **1h30mins**

TYPE 2

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



One/three phase connector

- 3/5 power pins
- 2 control dedicated pins (CP - PP)
- Both vehicle and station side
- Europe
- **16/32/63A - 230/400V - 7,4 / 22 / 44kW**
- charging time **30mins**

TYPE 3a

(Scame)

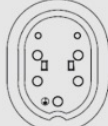


Single phase Connector

- 3 power pins
- 1 control dedicated pin (CP)
- Light vehicle application
- **16A - 230V - 3,7kW**
- charging time **3h**

TYPE 3c

(Scame)
EV Plug Alliance

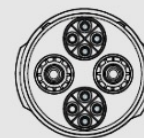


Three phase connector

- 5 power pins
- 2 control dedicated pins (CP - PP)
- It is going out of use
- **32A - 230/400V - 7,4 / 22kW**

2 TIPI DI CONNETTORI IN CORRENTE CONTINUA

CHAdeMO



Direct Current Connector

- 2 power pins
- 1 ground connection pin
- 5 auxiliary pins
- Japan, used worldwide
- **100/120A - 500V - 60kW**
- charging time **10 mins**

CCS

Combo2



Direct Current Connector

- 2 power pins
- 1 ground connection pin
- 2 control pins (CS e PP)
- Europe
- **200A - 200/850V - 40/170kW**
- charging time **15 to few minutes**

Tesla



Direct Current Connector

- 2 power pins
- 1 ground connection pin
- 2 control pins
- North America
- **250kW**
- charging time **few minutes**

Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

La Produzione delle batterie – Le materie prime

l'estrazione, la lavorazione, la raffinazione e la purificazione di REE è un processo complesso, che necessita di tecnologie e capacità industriali complesse e con un impatto ambientale significativo

COBALTO

TERRE RARE

GRAFITE

LITIO

NICHEL

MANGANESE

2020 Critical Raw Materials (new as compared to 2017 in bold)		
Antimony	Hafnium	Phosphorus
Baryte	Heavy Rare Earth Elements	Scandium
Beryllium	Light Rare Earth Elements	Silicon metal
Bismuth	Indium	Tantalum
Borate	Magnesium	Tungsten
Cobalt	Natural Graphite	Vanadium
Coking Coal	Natural Rubber	Bauxite
Fluorspar	Niobium	Lithium
Gallium	Platinum Group Metals	Titanium
Germanium	Phosphate rock	Strontium

COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS on the 2017 list of Critical Raw Materials for the EU.

Roma, 24 settembre 2024

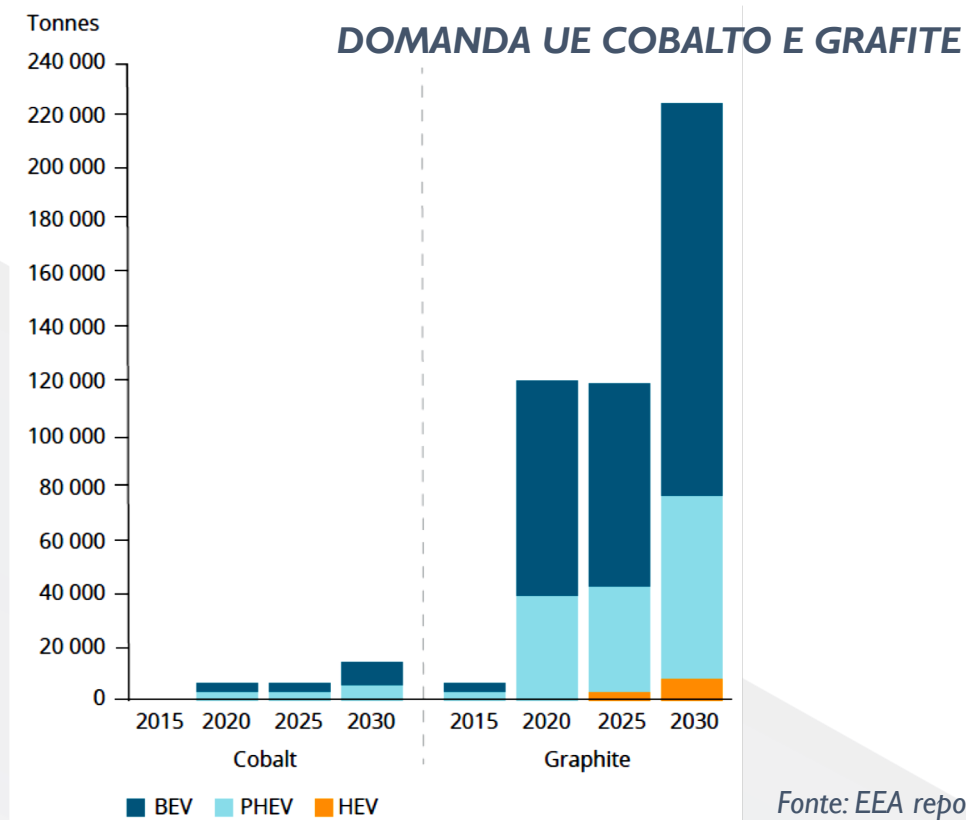
Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

Le Materie Prime Critiche

TRA LE TERRE RARE

NEODIMIO DISPROSIO PRASEODIMIO

PRODUZIONE MAGNETI PERMANENTI MOTORI



Fonte: EEA report 13/2018

Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

Colonnine di ricarica in Italia

a giugno 2023 in Italia il numero di punti di ricarica era 45.210;
85% in AC e 15% in DC distribuite su diverse fasce di potenza:

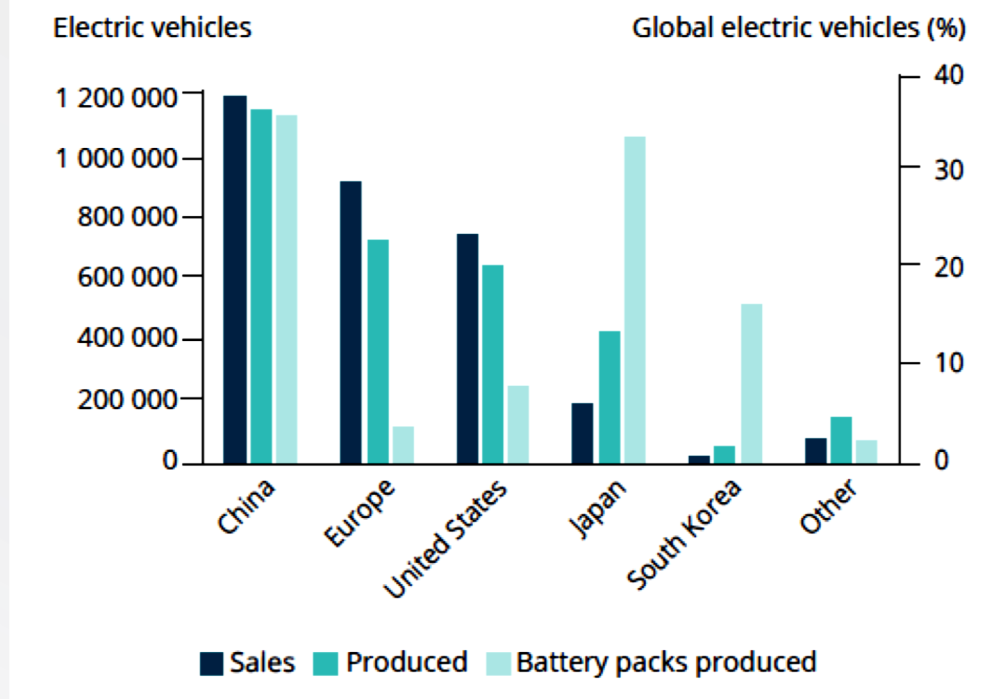
- 7 kW 10,7%
- 7-43 kW 77,5%
- 43-50 kW 3,4%
- 50-99 kW 1,6%
- 99-150 kW 3,8%
- > 150 kW 2,9%

Fonte: rapporto Motus-E

Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

Volumi Produzione Batterie e Veicoli



Fonte: EEA report 13/2018

Roma, 24 settembre 2024
Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.

Le Criticità

- La Sicurezza
- Le Materie Prime
- Il Riuso
- La Disponibilità di Energia e la Rete di Ricarica

Roma, 24 settembre 2024

Motorismo Sostenibile. Tecnologia, sicurezza e prospettive.