

# ***Veicoli elettrici: normativa e progetti industriali***

**Giovanni Gaviani**

Rappresentante del Gruppo di lavoro  
delle Associate ANFIA - Associazione Nazionale  
Filiera Industria Automobilistica



*Milano, 21 novembre 2011*

## 1. L'elettrico nella sfida della mobilità sostenibile

### 2. L'offerta della filiera automotive italiana:

- ✓ Veicoli
- ✓ Motori e componenti
- ✓ Batterie

### 1. Ostacoli alla diffusione dell'elettrico

### 2. Le proposte della filiera

## Scenario di riferimento

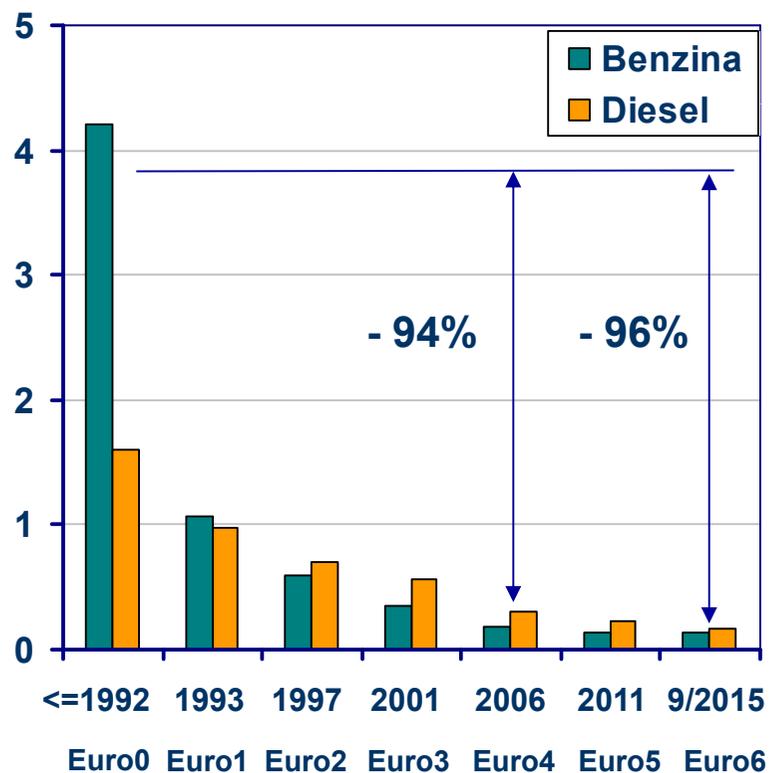


- ✓ Crescente sensibilità verso il **miglioramento della qualità dell'aria**, in particolare in ambito urbano, e progressivo **inasprimento delle normative sulle emissioni nocive**
- ✓ Limitazione delle **emissioni di gas serra (CO<sub>2</sub>)**
- ✓ **Restrizioni alla circolazione** urbana dei veicoli termici tradizionali
- ✓ **Dipendenza energetica** dai Paesi produttori di combustibili fossili
- ✓ Crescita del prezzo dell'**energia non rinnovabile**
- ✓ **Aumento della domanda di energia** da parte dei Paesi in via di sviluppo
- ✓ **Aumento difficoltà estrattive** e dei conseguenti costi e rischi ambientali

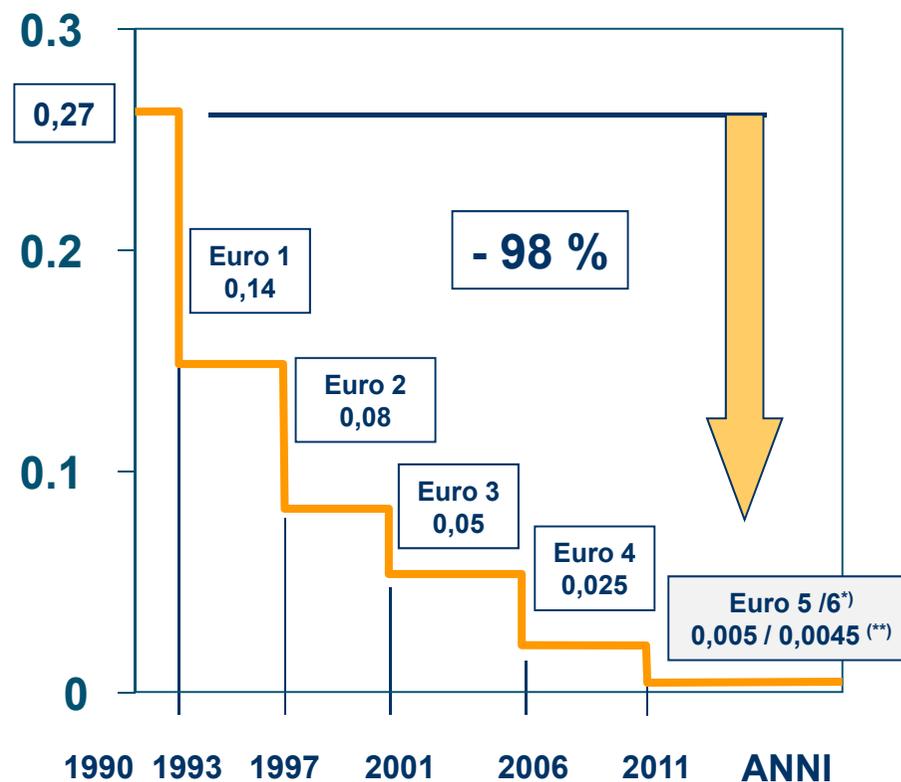
# Normative sulle emissioni nocive: risultati raggiunti nell'UE



## Evoluzione emissioni HC+NOx vetture benzina e diesel



## Evoluzione emissioni PM vetture diesel



- Le date si riferiscono all'obbligo per le nuove immatricolazioni  
- Emissioni relative al ciclo di guida europeo NEDC

(\*) Filtro Particolato Diesel obbligatorio  
(\*\*) Nuova procedura di prova da 2013

# Innovazioni tecnologiche per la riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub>

- **Sistemi di propulsione**

- ✓ **Efficienza Motore**

GDI homogeneous turbo  
Diesel CR  
S&S  
Riduzione dell'attrito

- ✓ **Efficienza Trasmissione**

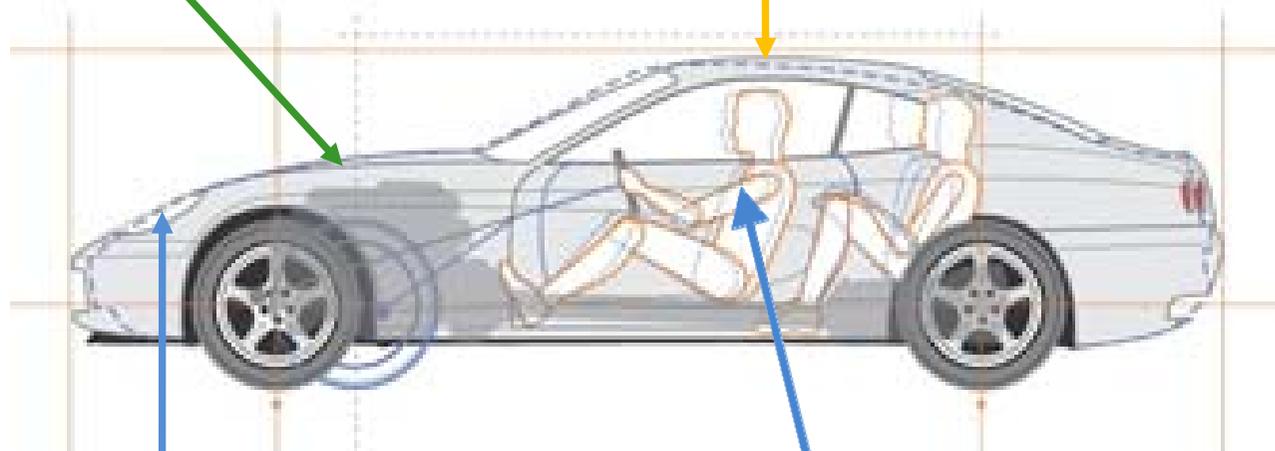
AMT  
DDCT  
Hybrid Driving  
Riduzione dell'attrito

- ✓ **Dipendenza dal Petrolio**

Flex/Tetra  
Bio/CNG  
PHEV / BEV

- **Veicolo**

Riduzione del peso,  
Riduzione della resistenza al rotolamento (incluso attrito);  
Miglioramento dell'aerodinamica



- **Altri Sistemi**

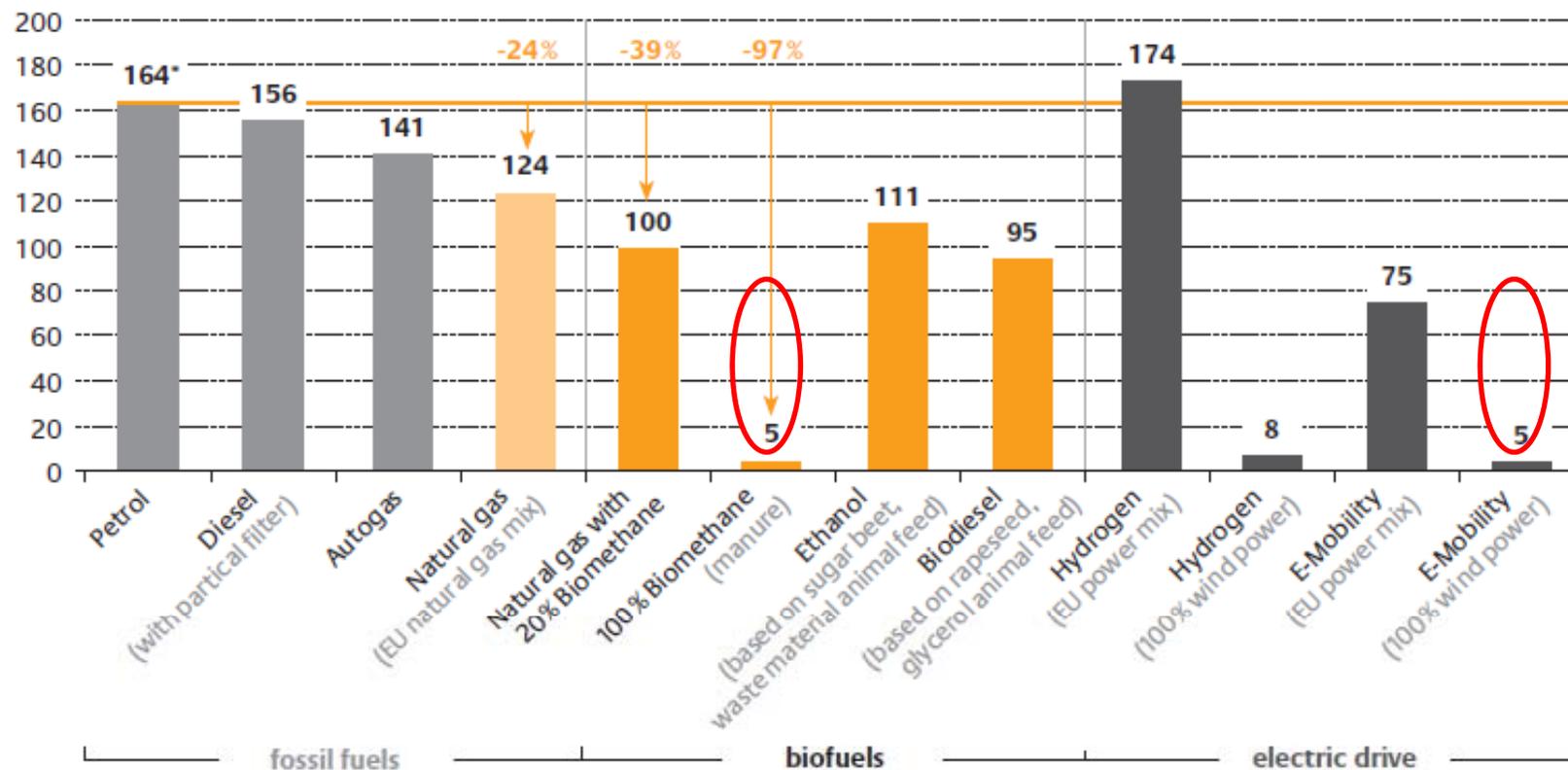
(Riduzione delle emissioni di CO<sub>2</sub> misurate con il ciclo di guida europeo – NEDC - modificato: **“Eco-Innovations”** in EU)  
**Eco-Driving Technologies**  
**LED Technology**

# Sfida ambientale e tecnologie dei veicoli: uno sguardo al futuro



Risultati di uno studio dell' Istituto dell' Energia tedesco in cui vengono comparati i livelli di emissioni di CO<sub>2</sub> di diversi combustibili in ottica Well To Wheel

WTW Greenhouse Gases emissions in g CO<sub>2</sub> eq. / km



- Il metano apre la strada al biometano
- Le energie rinnovabili e il nucleare all'elettrico

Source: DENA: Deutsche Energie-Agentur – June 2010

# Limitazioni sulle emissioni di gas serra

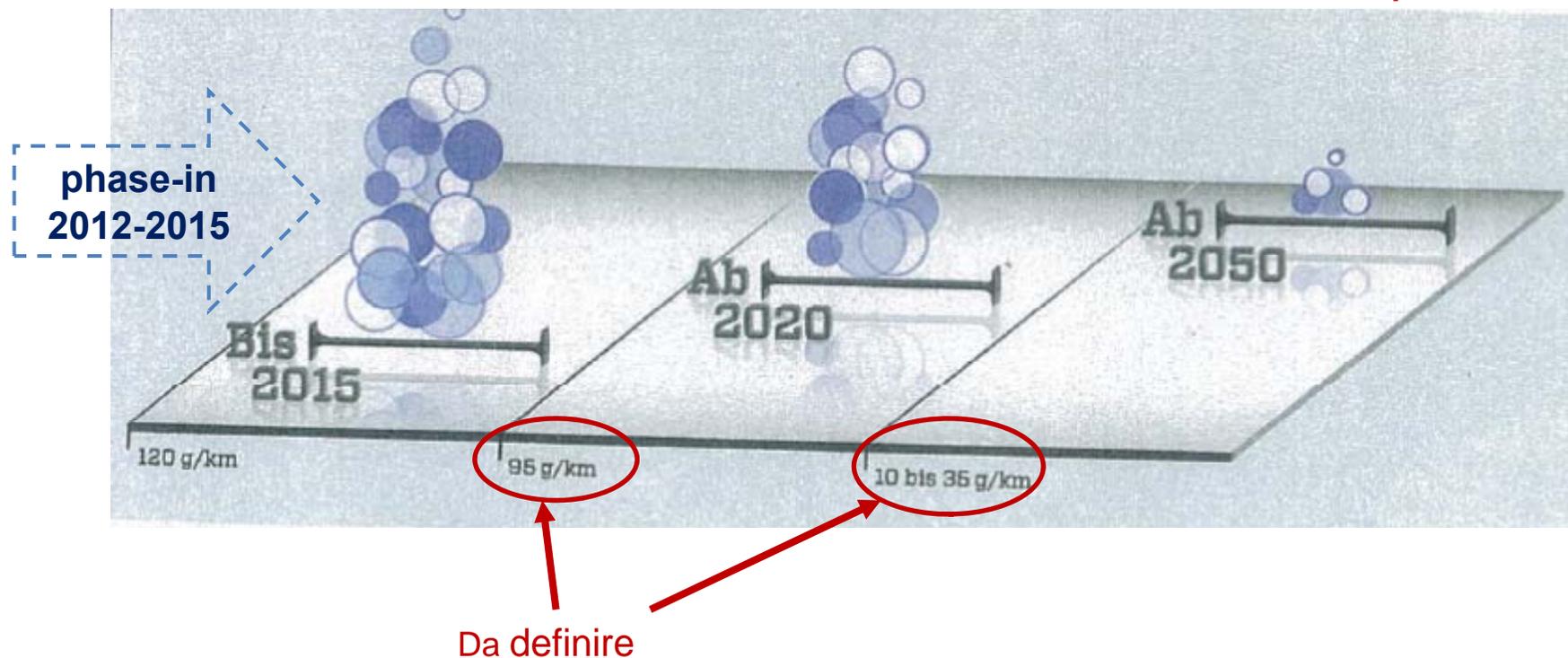
## Regolamento europeo riduzione emissioni CO<sub>2</sub> auto



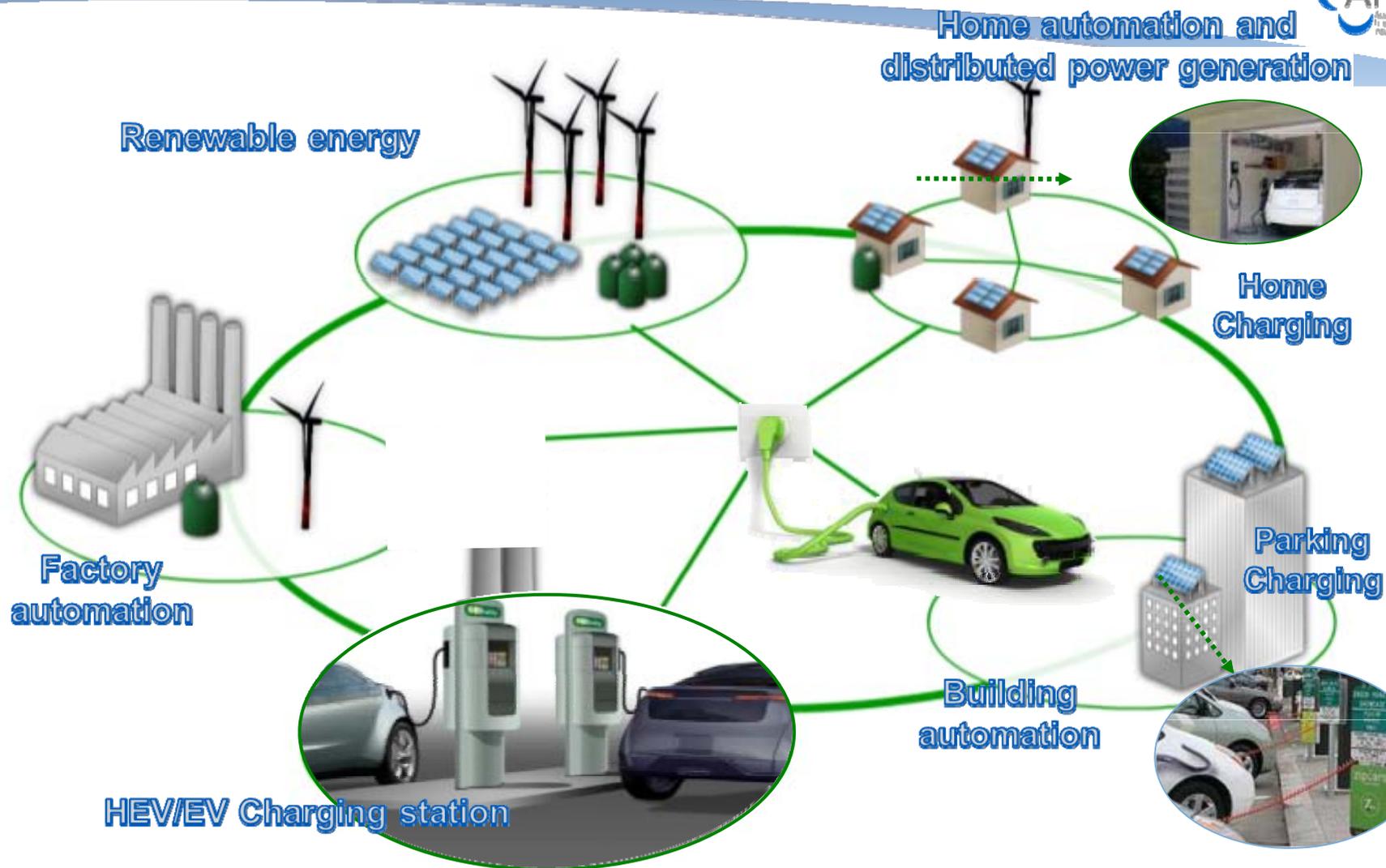
### CO<sub>2</sub> Legislation trend nei prossimi 4 decenni

Commissione europea - 8/03/2011

“Roadmap verso un'economia competitiva a basse emissioni di carbonio nel 2050”: **trasporti -60% di gas serra al 2050 rispetto al 1990**



# I veicoli elettrici nel sistema Smart Grid



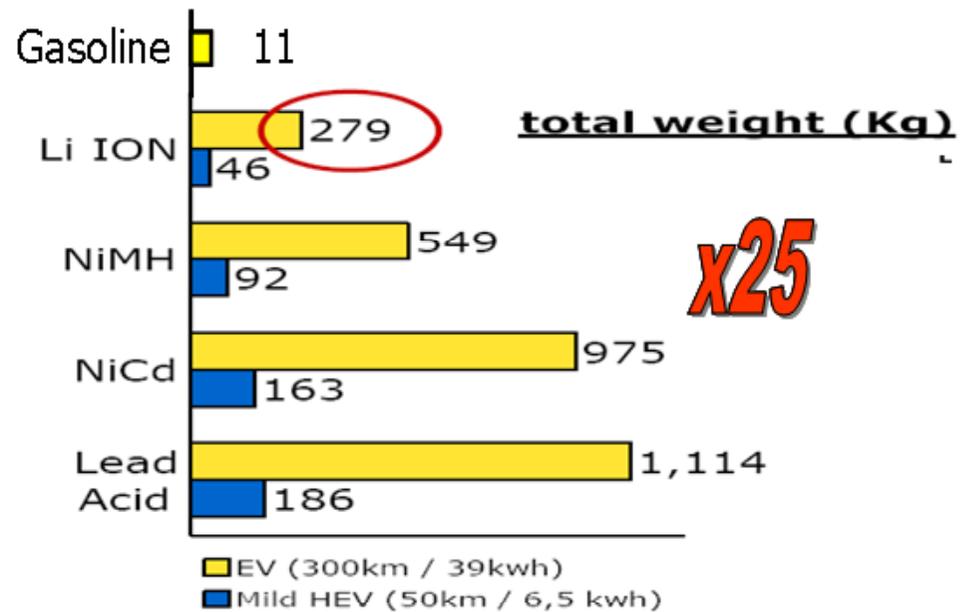
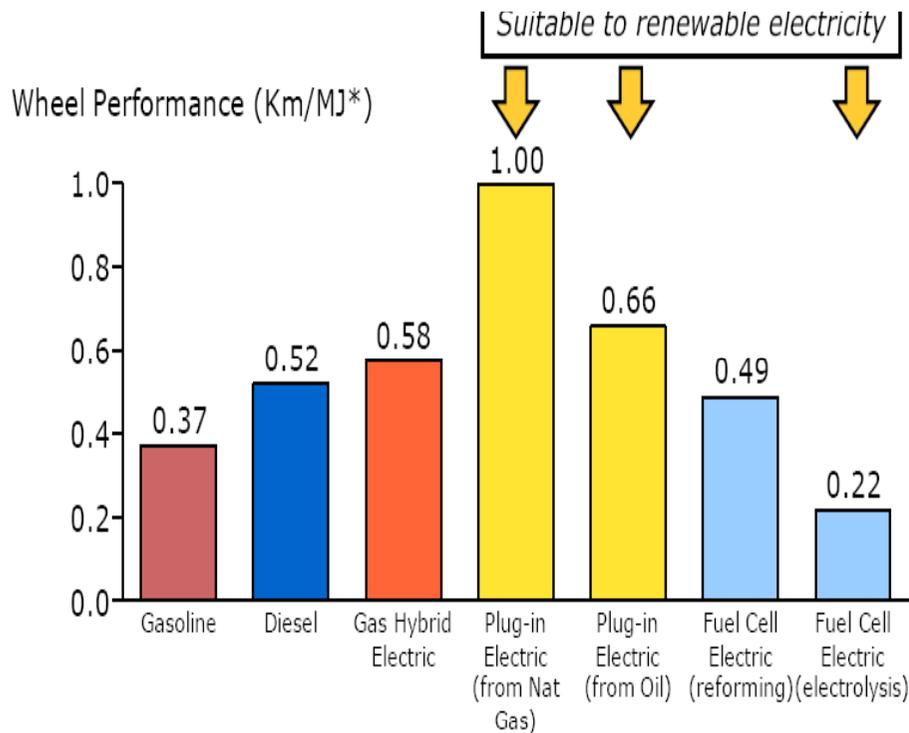
## I veicoli HEV/EV come elemento chiave dell'eco-sostenibilità

# Confronto Efficienza/Peso



- I Veicoli Elettrici hanno la **migliore performance in termini di efficienza energetica** Well to Wheel: 70%
- Il massimo miglioramento raggiungibile in termini di efficienza è del 25% per gli ICE e del 35% per gli HEV

- La Batteria è il fattore chiave per il successo dei BEV
- Le percorrenze non possono superare i 120 - 150 Km/ricarica
- Batterie (Litio-ioni) possono arrivare a un costo < 200 €/kwh



# Evoluzione del prezzo delle batterie (LiFePO4)

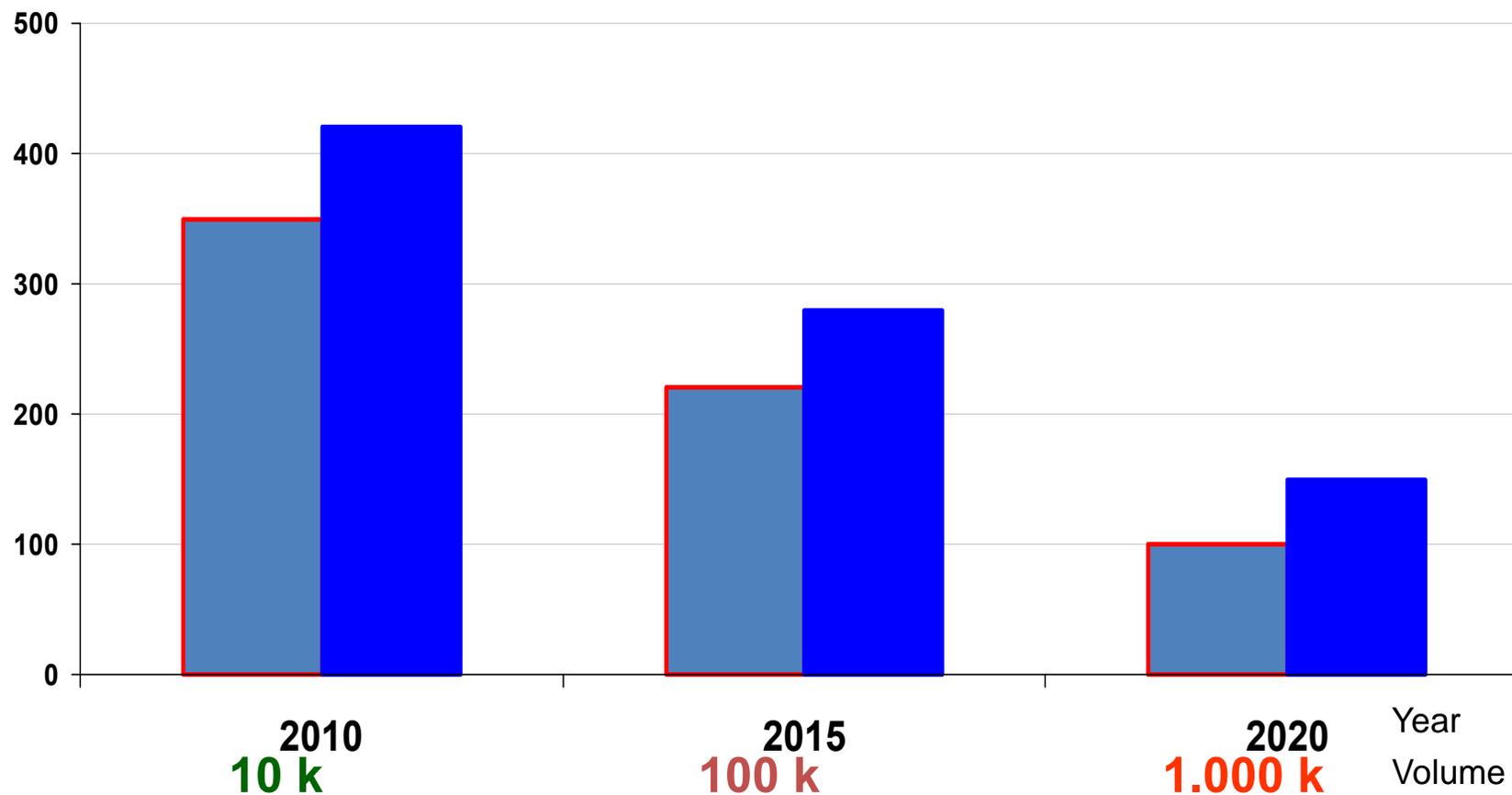


## €/Kwh BEV (Energy Type Battery)

€/Kwh

CHINA

EU/USA



# Sistemi Ibridi: elemento chiave di discontinuità nelle tecnologie complesse

Nell'evoluzione delle tecnologie, i sistemi ibridi sono piuttosto frequenti. Vengono sviluppati nell'ambito di tecnologie complesse, in cui un forte fattore di **discontinuità** è realizzato attraverso elementi **transitori** che appartengono sia alle precedenti sia alle nuove tecnologie.

All'epoca delle imbarcazioni a vela e delle imbarcazioni a motore, i sistemi ibridi hanno avuto una larga applicazione in entrambe le modalità di propulsione, dal momento che le imbarcazioni a vela non avevano autonomia sufficiente per attraversare l'Oceano.



## L'evoluzione dei sistemi ibridi ci insegna che:

1. Il periodo di transizione (cosiddetto **Hybrid Kingdom**) può durare a lungo.

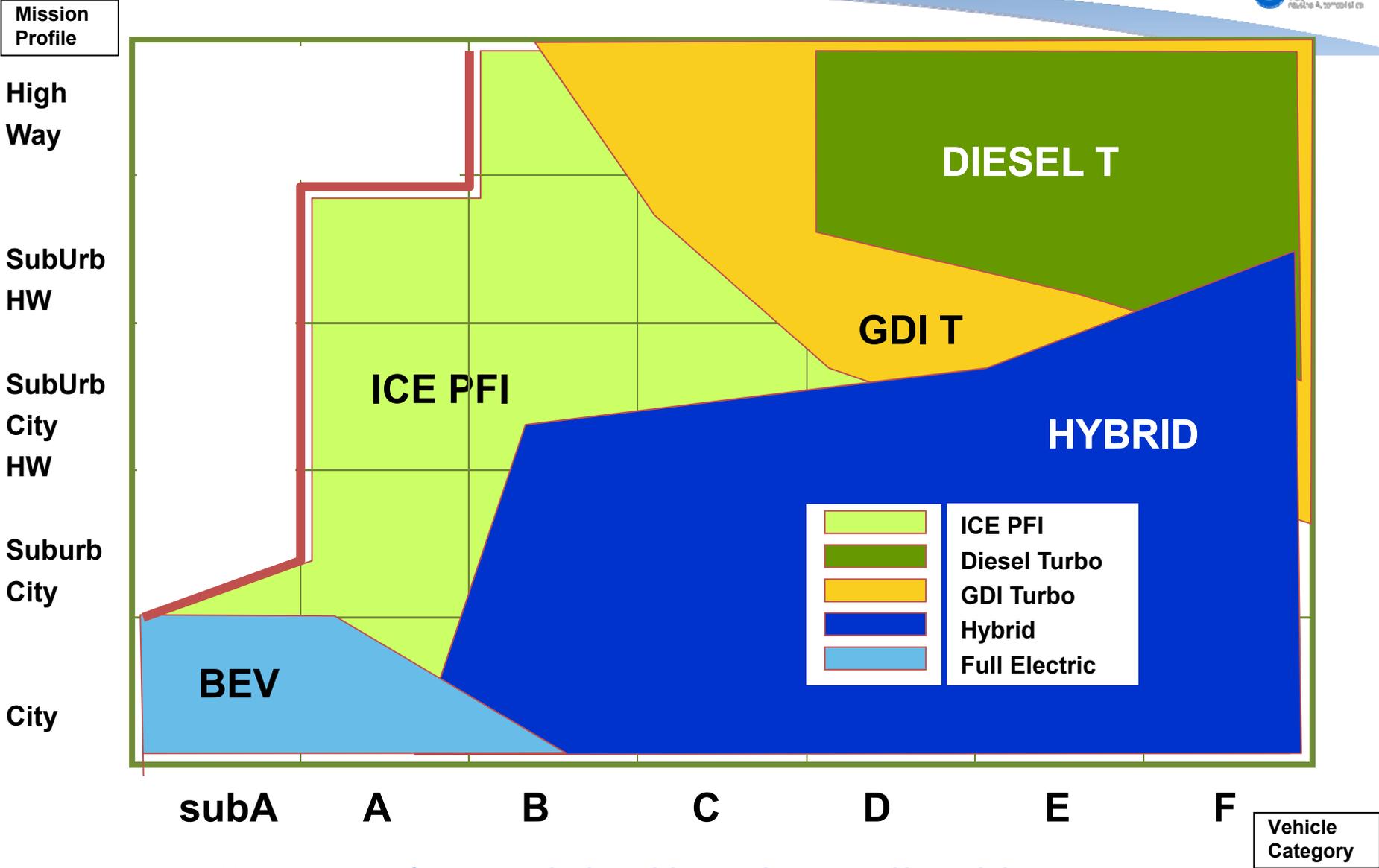
Ci vollero quasi 90 anni prima che la Savannah (prima imbarcazione a vela con motore ausiliario - **1819**) e la T.W. Lawson (ultima imbarcazione mercantile a vela - **1907**) riuscissero ad attraversare l'Oceano Atlantico.

2. **Inizialmente si pensava che i sistemi ibridi avessero un vantaggio competitivo solo per specifiche applicazioni.**

La principale ragione per ibridizzare le imbarcazioni a vela era per aumentarne la velocità nelle zone delle calme equatoriali dell'Oceano (*the doldrums*), mentre sulle rotte accompagnate dagli Alisei, le imbarcazioni a vela restavano la soluzione di navigazione migliore.

# Powertrain Technology vs Car Mission Profile

## UE 2015-2020



# Tipologie di Veicoli Elettrici / Ibridi oggi sul mercato



Stop-Start

Mild Hybrid

Full Hybrid

Plug-In Hybrid

Battery EV

Range Extender

Strategy

From EV to Full-Hybrid

From Micro-Hybrid to Mild

Hybrid Pug In  
Low Voltage Small Car  
High Voltege Bigger car

+ Electric Drive

+ Electric Take-off

+ Engine Assistance

+ Kinetic Energy Recovery

Stop & Start

- ✓ I limiti alle emissioni di CO<sub>2</sub>, in particolare in UE e in Cina, porteranno a una significativa quota di mercato dei veicoli ibridi al 2020 (15%-20% mild-full Hev)
- ✓ Il trend della tecnologia Mild Hybrid a basso voltaggio avrà un effetto di breakthrough sul sistema dei costi per la produzione di massa nei segmenti A/B/C
- ✓ I Battery Electric Vehicles (BEV) aumenteranno la propria quota nelle aree urbane dei mercati dell'Occidente e nei mercati che li incentiveranno (es. China, Korea ect.). E' prevista una quota di mercato del 6% a livello europeo nel 2020

1. L'elettrico nella sfida della mobilità sostenibile

2. L'offerta della filiera automotive italiana:

- ✓ Veicoli
- ✓ Motori e componenti
- ✓ Batterie

1. Ostacoli alla diffusione dell'elettrico

2. Le proposte della filiera

# L'offerta della filiera automotive italiana: i veicoli



- **Testing, industrializzazione, Pre-produzione e Produzione di veicoli elettrici, ibridi e bimodali per trasporto merci e per trasporto passeggeri**

- **Sistemi di motopropulsione in Kit**

- **Investimenti in R&D nella tecnologia ibrida plug-in ed elettrica**



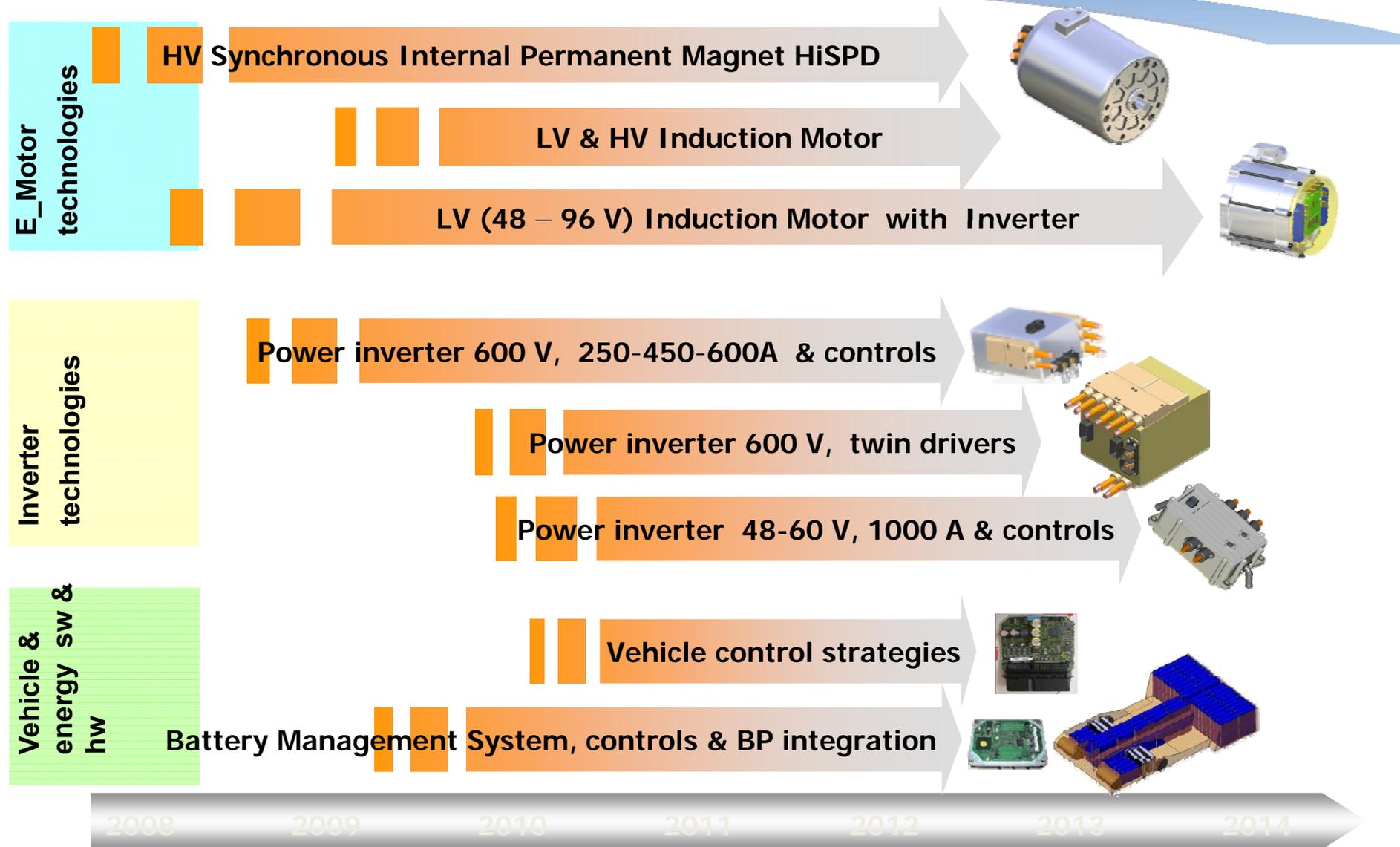
- **Benchmark su tecnologie / costi**

- **Copertura di tutte le aree di sviluppo prodotto, dal dimensionamento al post-vendita.**

- **Collaborazioni con OEM / Componentisti Tier1 / Centri Ricerca / Università**

# L'offerta della filiera automotive italiana: motori e componenti

## HEV – BEV components Road Map

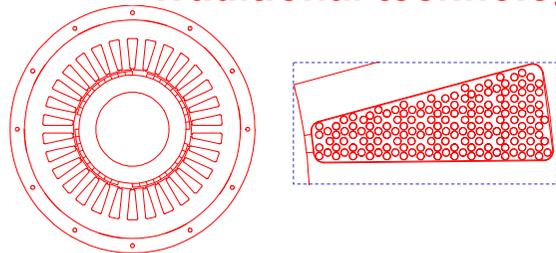


# L'offerta della filiera automotive italiana: motori e componenti

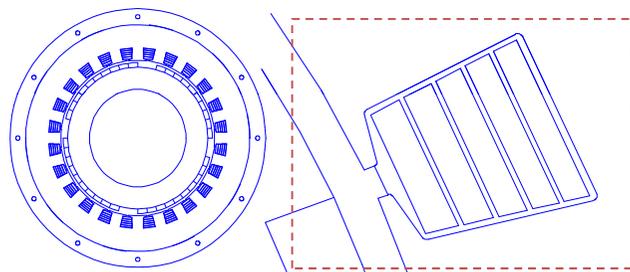
## HiSPD TECHNOLOGY (HighSpecificPowerDensity)



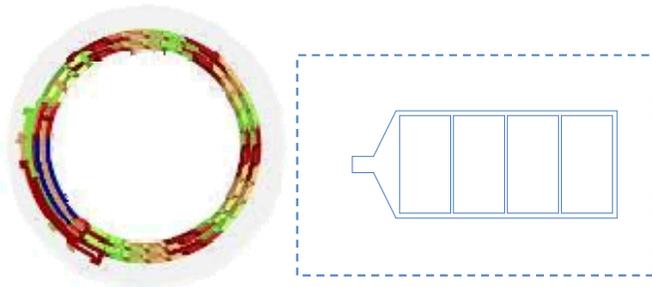
### Traditional technology



### KERS technology



### KERS technology for mass production

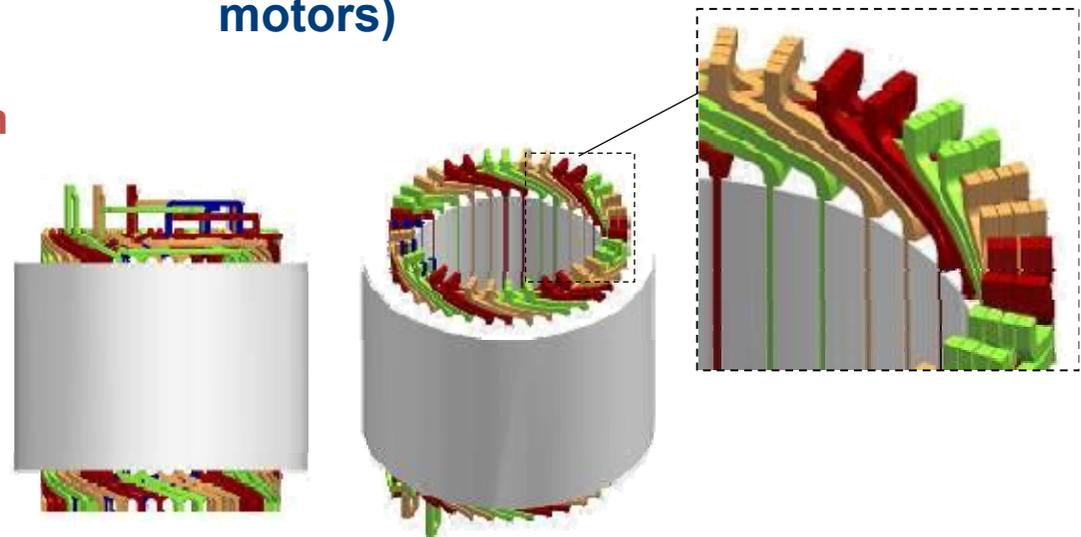


### HiSPD Technology means:

- Less slot area and less volume.
- Best thermal exchange => more current density => less amount of copper
- Little headers size.

### Comparison in slot filling:

80-85% versus 40-45% (standard motors)



# L'offerta della filiera automotive italiana: motori e componenti

## Power Inverter



**Hi Performance up to 200 kW  
for high speed motor**

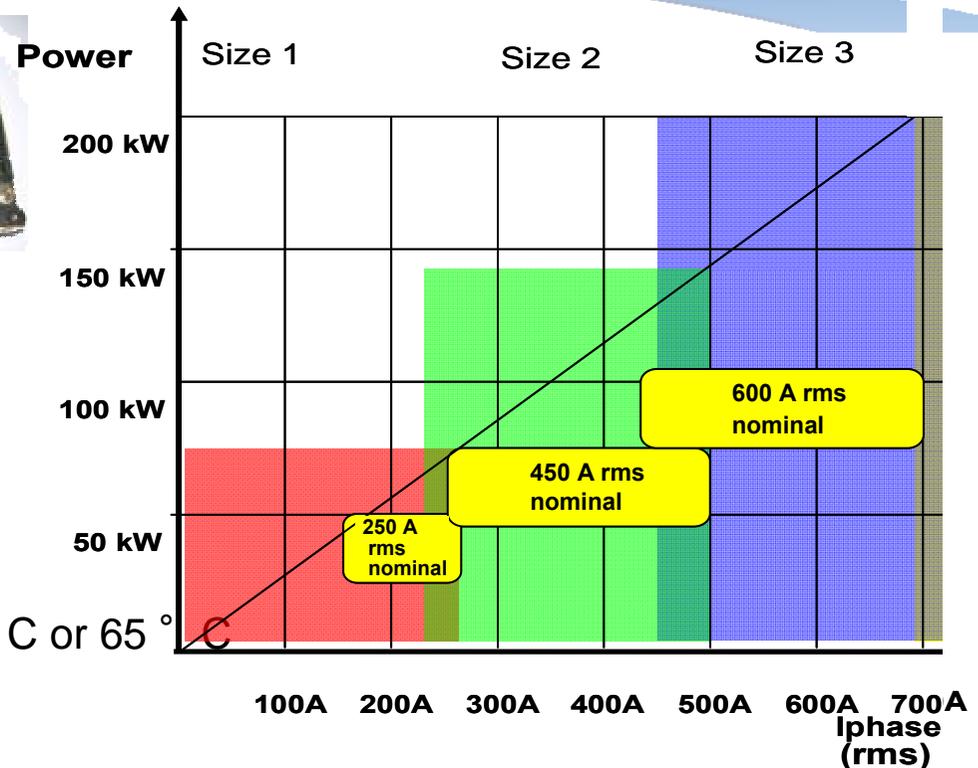
### Scalability Power module

- In house power module assembly
- Inlet Liquid Cooling temperature 90° C or 65° C
- Coolant Flow : 5 lt/min

### Embedded bi-directional 3Kw DC/DC

### Compact Housing

- L-W-H : 243 mm x 170 mm x 108 mm
- Volume : 4,5 lt
- Weight : 5,5 kg

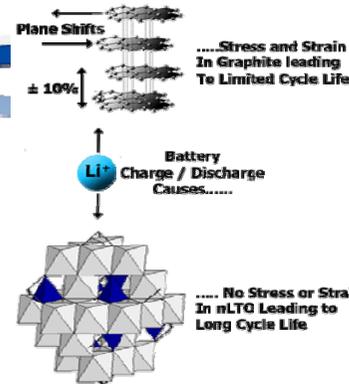
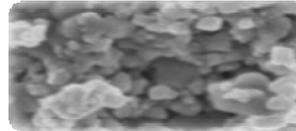


**Power density up to 45 kW/lt**

# L'offerta della filiera italiana: le batterie



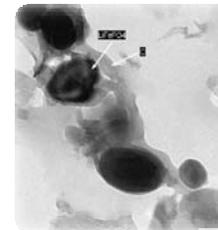
**LTO**  
chimiche con anodi basati su **Litio Titanato Ossido** ad oggi principalmente sul segmento dei veicoli ibridi ad alte prestazioni



- Life up to 25000 (40000 Km)
- Power density up to 4 kW/kg
- Fast Charger 5-10 min



**LiFePO**  
chimica **Litio-Ferro-Fosfato** che trova impiego in svariate applicazioni sia automotive che industriali



- More Safety
- No expensive
- Long Life  
3000/4000 cycles



**NCM**  
chimica **Litio –Nichel-Cobalto-Manganese-Ossido**  
Rappresenta la chimica che garantisce le migliori performance in termini di densità di energia (kWh / litro) e energia specifica (kWh / kg)



- High Energy density
- More Reliability
- More performance

# L'offerta della filiera italiana: le batterie



## **AFB (Advanced Flooded Battery) e AGM (Absorbent Glass Material)**

Batterie avviamento per vetture Micro Hybrid

- Capaci di supportare i sistemi elettrici di contenimento delle emissioni
- Resistenza a continui e frequenti avviamenti e numerosi cicli di carica e scarica



## **Sodio Cloruro di Nickel (batterie al sale)**

Batterie destinate ad alimentare motori a trazione elettrica per trasporto pubblico, servizi logistici e per la mobilità dei privati con auto elettriche

Vantaggi ecologici

- Risparmio energetico
- Riciclabilità al 100%

Vantaggi di efficienza

- Massima resistenza agli sbalzi termici
- Alto numero di cicli
- Consistente riduzione dei costi di gestione



Applicazioni di **energy storage** per **smart-grid**



1. L'elettrico nella sfida della mobilità sostenibile
2. L'offerta della filiera automotive italiana:
  - ✓ Veicoli
  - ✓ Motori e componenti
  - ✓ Batterie

1. Ostacoli alla diffusione dell'elettrico

2. Le proposte della filiera

### La diffusione delle tecnologie elettrica ed ibrida plug-in è legata alla disponibilità di specifiche condizioni a contorno

- ✓ Approccio sistemico per la **produzione dell'energia elettrica** (preferenza alle fonti rinnovabili) e **sviluppo della rete di distribuzione**
- ✓ Riduzione **costo del Motore elettrico, dell'Inverter**, ma **soprattutto del Pacco batterie**, dagli attuali 350 €/kWh a 250 €/kWh per il 2020 – che significa, comunque, 10 -12.000 € per un pacco batterie da 25-30 kWh – fino ad arrivare a un costo < 45 € x 1 gr CO<sub>2</sub> risparmiato

#### Battery technology:

- ✓ Low specific energy → limited range
- ✓ High costs
- ✓ Long recharging times
- ✓ High Life-Cycle CO<sub>2</sub> emissions

1. L'elettrico nella sfida della mobilità sostenibile
2. L'offerta della filiera automotive italiana:
  - ✓ Veicoli
  - ✓ Motori e componenti
  - ✓ Batterie
1. Ostacoli alla diffusione dell'elettrico
2. Le proposte della filiera

# Proposte



- **Favorire lo sviluppo della rete infrastrutturale di ricarica, che tenga conto delle varie tipologie di veicoli**
- **Ampliare le agevolazioni per l'utilizzo dei veicoli elettrici - ibridi plug-in:**
  - accesso alle corsie preferenziali
  - parcheggio gratuito su strisce blu
  - sgravi assicurativi
- **Mantenere l'accisa allineata a quella dell'utenza domestica per almeno 10 anni in modo da:**
  - dare stabilità al mercato
  - incentivare il consumatore finale
- **Favorire la nascita e lo sviluppo di iniziative urbane integrate quali "Vehicle Sharing" o noleggio a lungo termine, mirate alla riduzione dell'uso di veicoli termici di proprietà**
- **Contribuire a sviluppare network di assistenza post vendita & aftermarket con lo scopo di:**
  - stimolare la formazione tecnica per un'adeguata e capillare assistenza del veicolo elettrico sul territorio
  - supportare finanziariamente l'acquisizione di strumentazione specifica da parte dei punti service
  - favorire il riutilizzo delle batterie a fine vita del veicolo elettrico anche incoraggiando lo sviluppo di modelli di business specifici.

***Grazie per l'attenzione***