



Sistemi innovativi per accumulo dell'energia & l'auto elettrica:

Il contributo FAAM

Ing. Roberto Isidori
CTO FAAM GROUP

FAAM
GROUP

FAAM

**Un' impresa marchigiana
fra tradizione ed innovazione in
un contesto globale**



www.faam.com

FAAM GROUP

LEGENDA

PRODUTTIVE

COMMERCIALI

SERVIZI

IN ITALIA

GRUPPO FAAM

SINERGO

**FAAM SpA
(SBF SpA)**

Batterie avviamento
Monterubbiano (AP)

IBF SpA

Batterie industriali
Monte S. Angelo (FG)

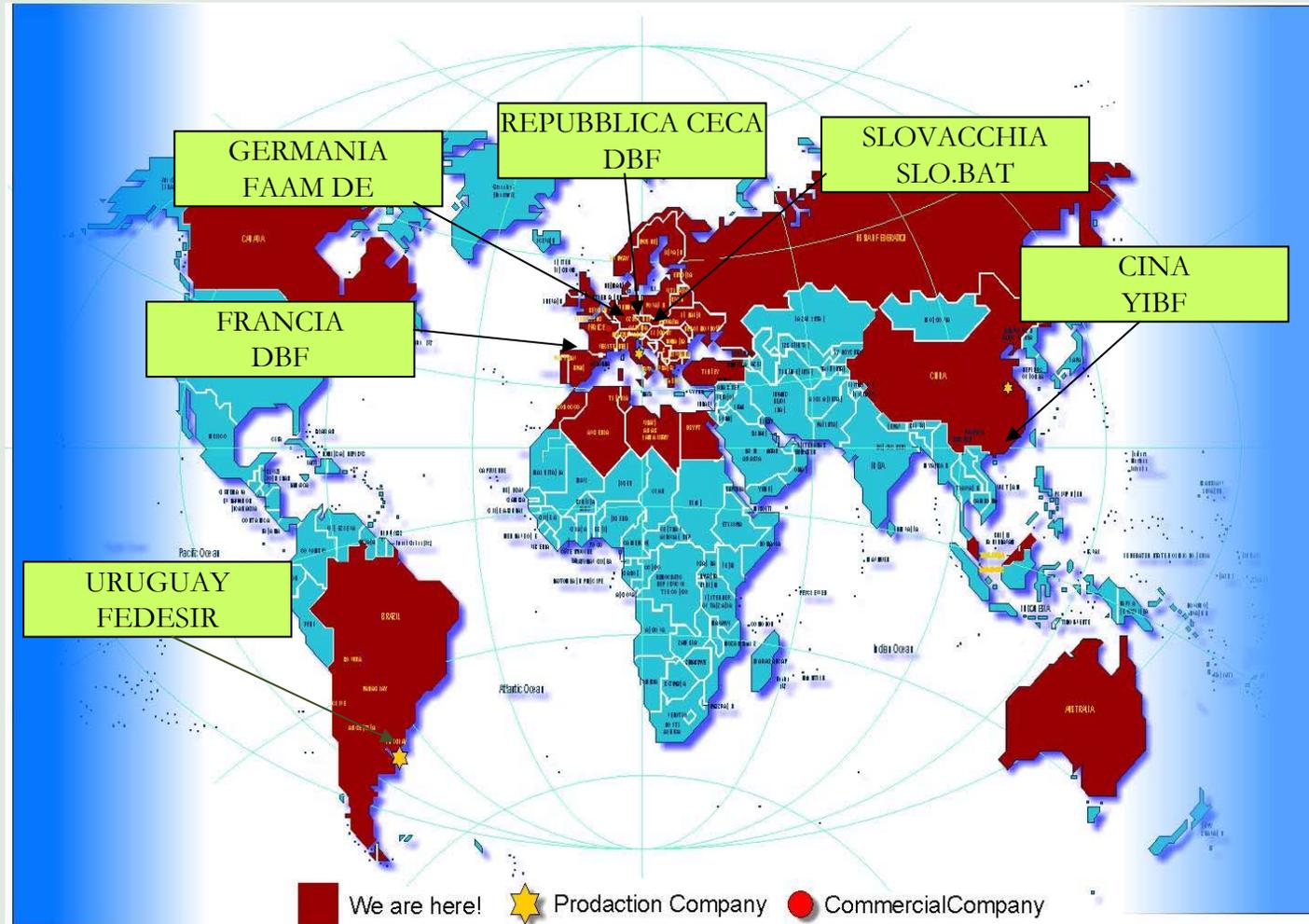
EVF SpA

Veicoli ecologici
Monterubbiano (AP)

FAAM SERVICE

Evam Srl, FSAdriatico, FSEmilvia,
FSCampania, FSPuglia, FSVeneto,
Marcom Srl

PRESENZA NEL MONDO



FAAM GROUP

Batterie Avviamento



Batterie Stazionarie



Fuel Cell



Batterie Trazione



Veicoli Ecologici



SERVICE



Litio



I VALORI

**Responsabilità Sociale =
Contribuire alla Crescita del Territorio**

**Salvaguardia dell'Ambiente =
Attenzione al Risparmio Energetico**

**La Valorizzazione del Capitale Umano =
La Formazione Continua**

**Innovazione per
Sviluppo Sostenibile**

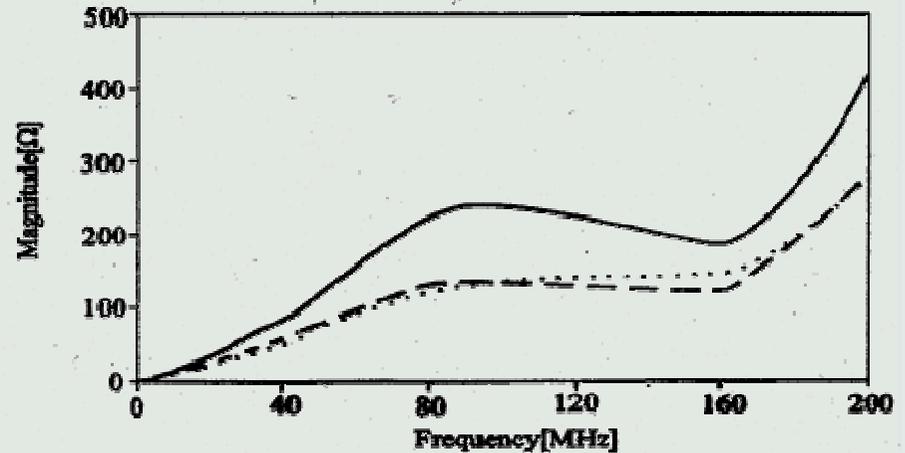
FAAM
GROUP

Dove abbiamo iniziato ...

**1988-1991:
Jolly 600**



**1989-1995:
Batterie
a Bassa
Impedenza**



FAAM
GROUP

... dove siamo arrivati

**Energy
Saving
Battery
FAAM**

+ Risparmio:

6.5 kWh / ciclo

15.6 kVARh / ciclo

1760 Cicli – lunga vita

**12500 kWh risparmiati
nella vita della batteria**



+ Efficienza:

+27%!!!

... dove siamo arrivati

FAAM
GROUP



www.faam.com

Una gamma completa di veicoli con batterie litio

... dove siamo arrivati

FAAM
GROUP



www.faam.com

L' Idrogeno

FAAM
GROUP

... dove siamo arrivati

Esperienza Kawasaki !!!

Peso:
1400g!!!



Peso:
156g!!!



R&D FAAM Group



Veicoli Ecologici

- Veicoli per la mobilità urbana ecosostenibile
- Motori trazione ad alta efficienza & Hub motor
- Veicoli Ibridi

Fuel Cell

- Generatori stazionari
- Uso Militare
- Automotive

Sistemi di accumulo avanzati

- Litio-ioni
- Litio-polimeri
- LTO (Ossidi Di Titanio)
- BMS & sistema di condizionamento



In partnership with :

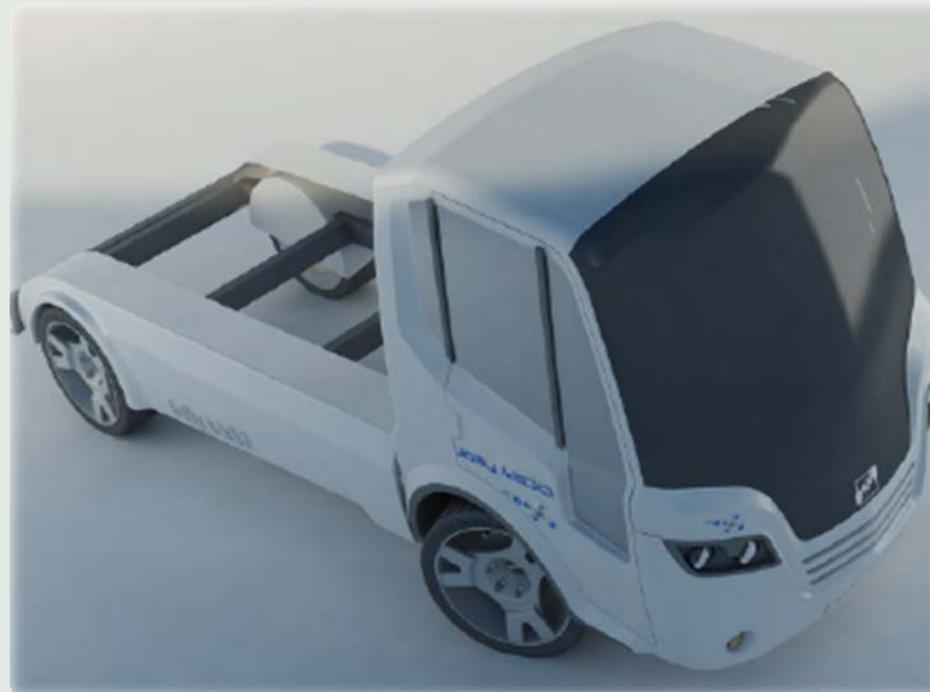
- Università Politecnica delle Marche
- Università di Camerino
- Università Tor Vergata
- Università La Sapienza
- Università di Bologna
- CNR
- ENEA



www.faam.com

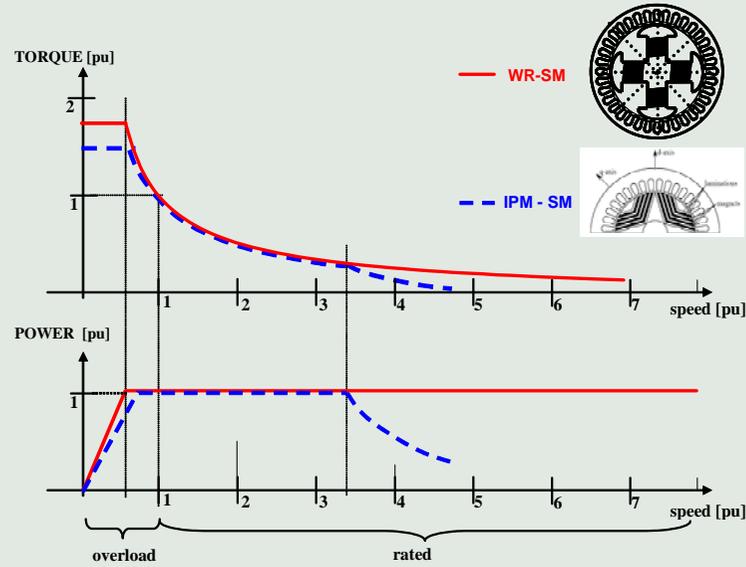
Innovative Configurable car for enviroment

- Ergonomic design for urban use
- One chassis for different power train
 - Electric
 - Natural Gas
 - Hybrid
- Ecologic and recyclable material
- 4-wheel steering
- New high performance and high efficiency Powertrain
- High performance Lithium batteries



EROD project

WR-SM vs. IPM-SM



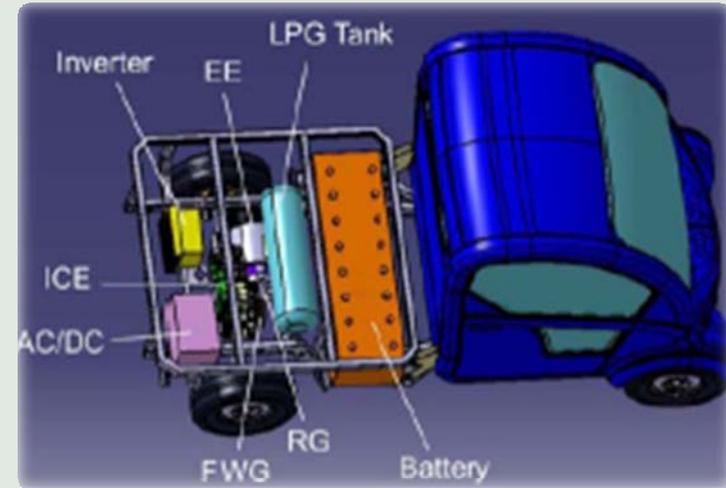
Efficiency

96% !!!



Serial Hybrid Vehicles

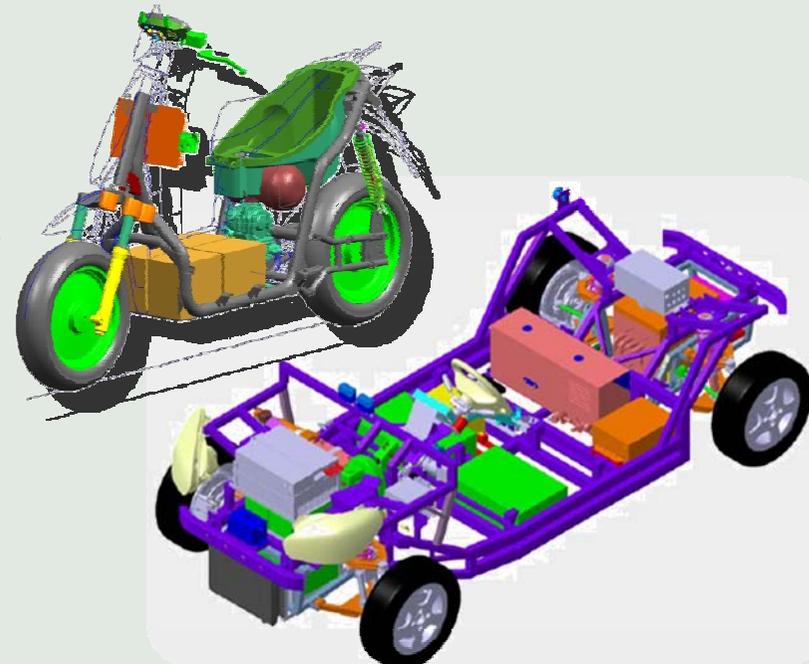
FAAM
GROUP



Lithium Battery

Hub Motor

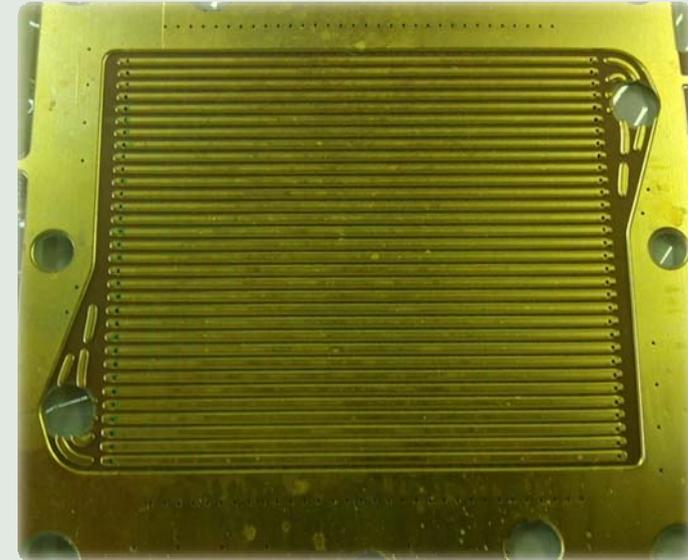
ICE: 15/30kW



Fuel cell

High temperature PEMFC

- Metallic plate
- New MEA
- Less sensible PEM by poor quality Hydrogen
- Mini PEMFC: Military use





FAAM

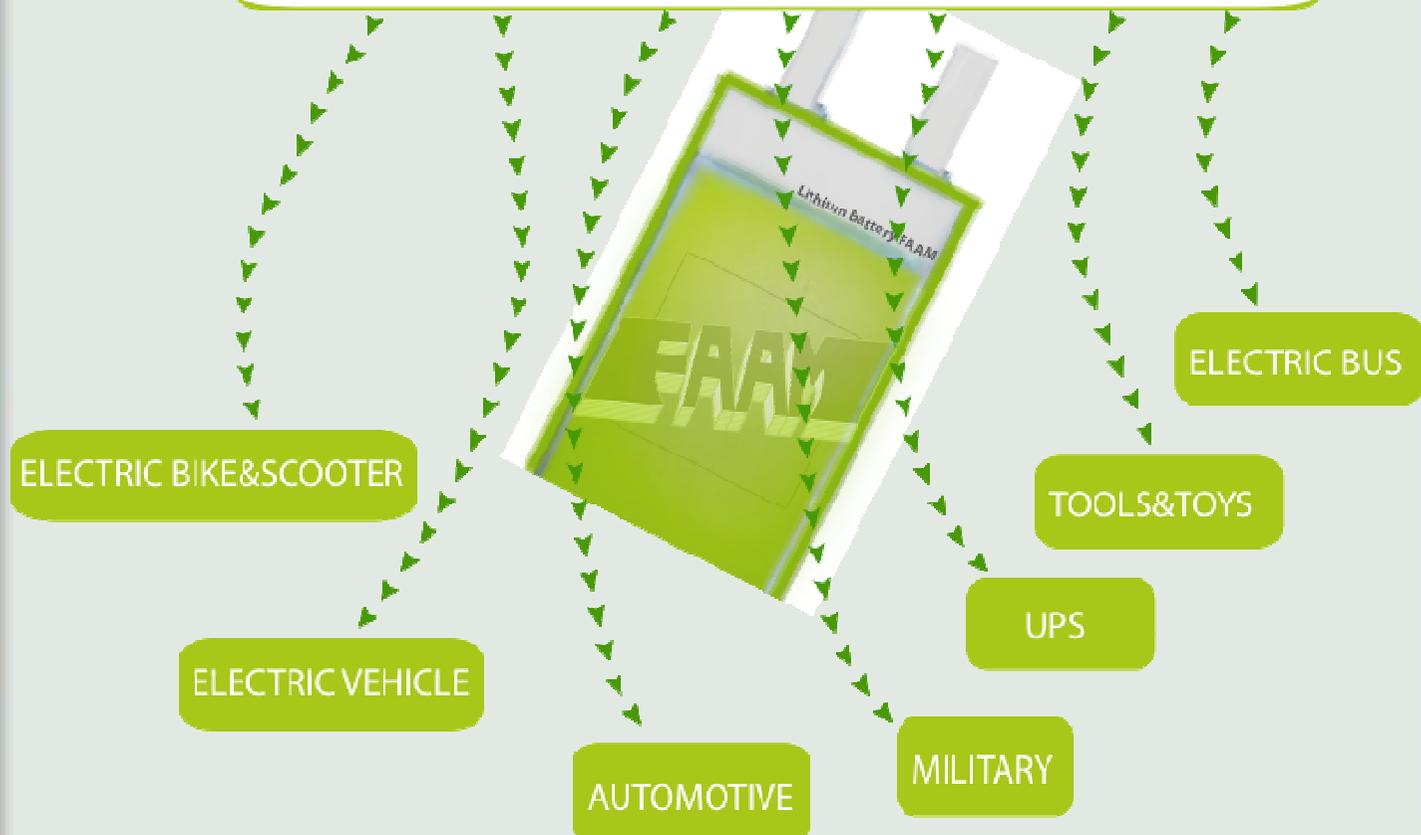
Il nuovo player nel settore degli
sistemi di accumulo al litio



www.faam.com

Progettazione e fornitura di sistemi integrati al Litio per ogni tipo di applicazione che necessita di sistemi di accumulo di energia avanzati

LARGE LITHIUM CELL APPLICATION

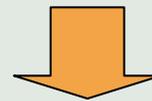


Esempi di attività di ricerca ...

Performances insoddisfacenti delle batterie Li-ion alle basse temperature

Cattivo funzionamento dell'anodo di grafite

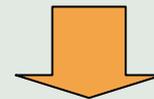
polarizzazione dell'elettrodo



diminuzione della conducibilità

ridotta mobilità di Li⁺

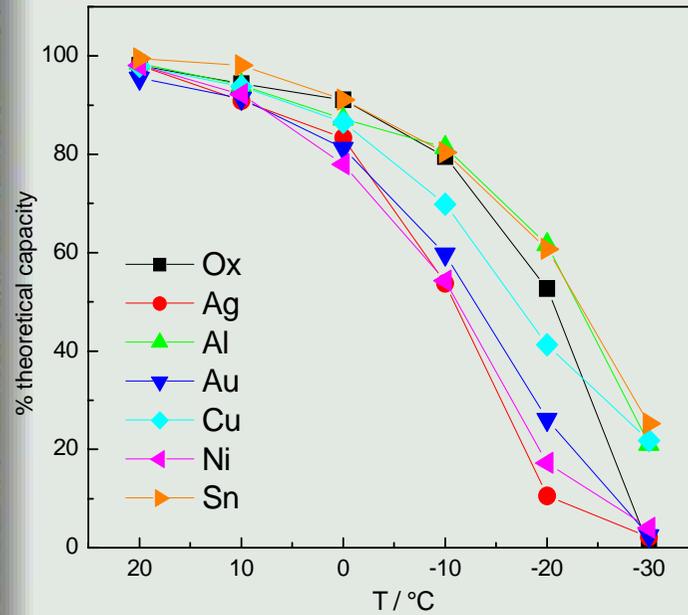
lenta cinetica di scambio



SOLUZIONI :

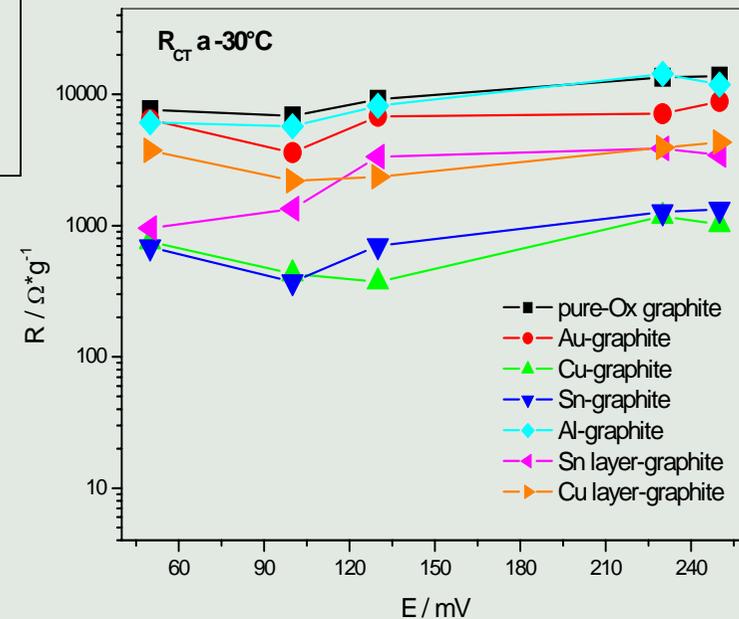
- 1) METALLI IN MISCELA
- 2) DEPOSIZIONE DI LAYER METALLICI

Esempi di attività di ricerca ...



Capacità a diverse temperature

Resistenza al trasferimento di carica (r_{ct}) a -30°C



•F. Nobili, S. Dsoke, T. Mecozzi, R. Marassi, "Metal doped partially oxidized graphite composites electrodes for lithium-ion batteries", *Electrochimica Acta* 51 (2005) 536-544.

•F. Nobili, S. Dsoke, M. Mancini, R. Tossici, R. Marassi, "Electrochemical investigation of polarization phenomena and intercalation kinetics of oxidized graphite electrodes coated with evaporated metal layers", *J. Power Sources*, 180 (2008) 845-851.

Esempi di attività di ricerca ...



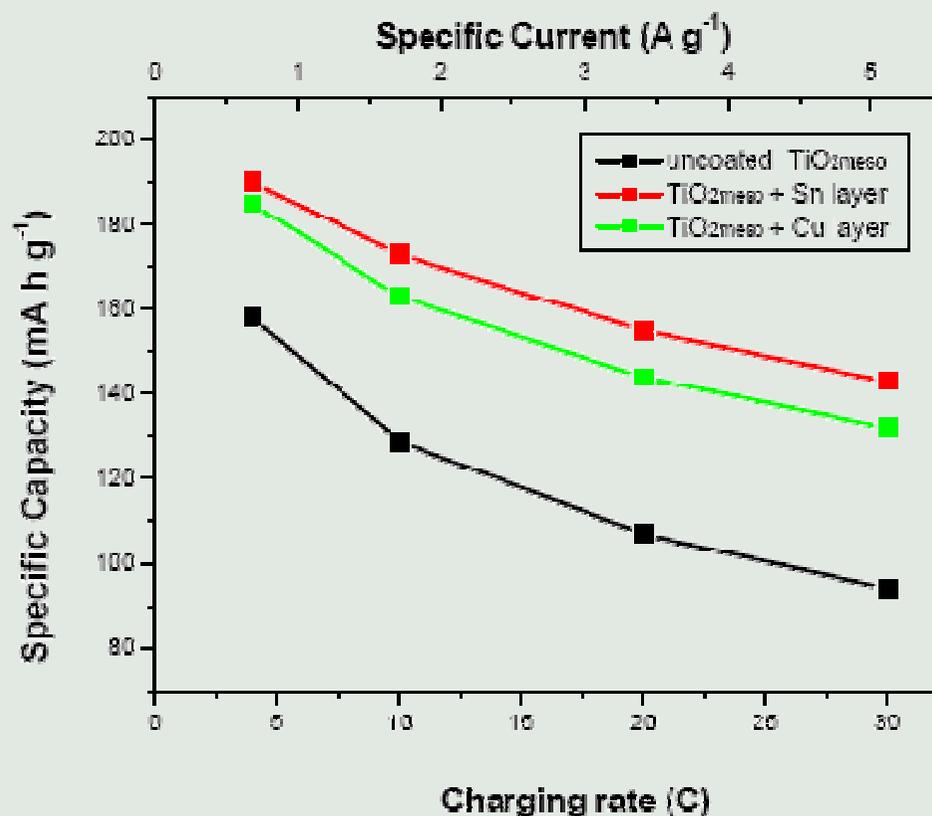
Scopo della ricerca:

modificazione ed ottimizzazione di anodi a base di TiO_2 per batterie litio-ione

Lavoro di ricerca: *Il TiO_2 nella forma cristallina anatasio presenta promettenti proprietà come materiale anodico per batterie litio-ione, con elevata capacità e veloci reazioni di inserzione/estrazione del litio. In questo studio, un sottile strato metallico è stato depositato sulla superficie di elettrodi di TiO_2 (anatasio) mesoporoso tramite Physical Vapour Evaporation. Gli elettrodi modificati presentano prestazioni elettrochimiche molto più elevate rispetto agli elettrodi non modificati.*

Esempi di attività di ricerca

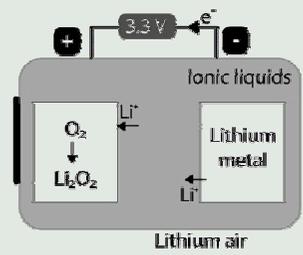
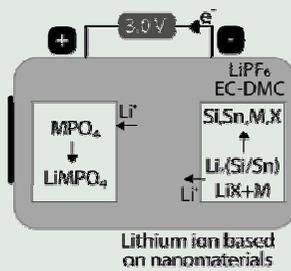
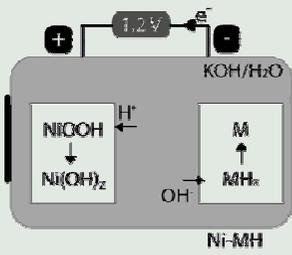
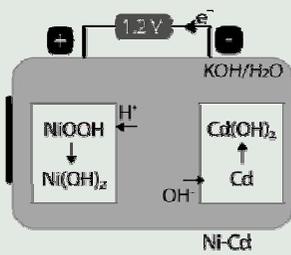
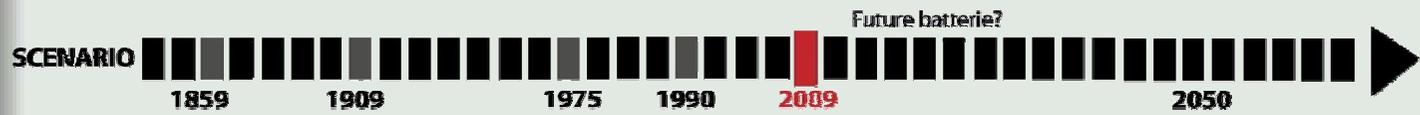
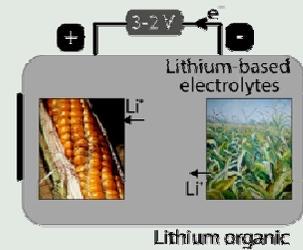
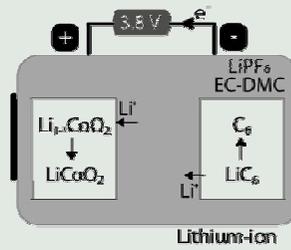
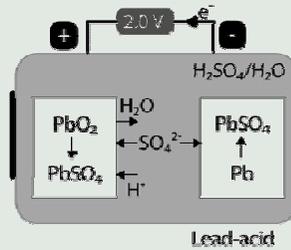
Gli elettrodi composti metallo/anatasio presentano una migliore cinetica delle reazioni di inserzione/estrazione del Li ed eccellenti prestazioni elettrochimiche in termini di capacità reversibile, stabilità e fast-cycling *proprietà*.



In collaborazione con *Università degli Studi di Camerino-ZSW-Center for Solar Energy and Hydrogen Research, Ulm, Germany* M.

Mancini, P. Kubiak, J. Geserick, R. Marassi, N. Hüsing, M. Wohlfahrt-Mehrens, *Journal of Power Sources* 189 (2009) 58235-589.

IL futuro...





Grazie
per
l'attenzione