

Elettronica di potenza e di controllo

Modulo su batterie e driver motori

01. Introduzione ai sistemi di accumulo energetico basati su batterie al litio

Roberto Roncella



Materiale di riferimento

- Phillip Weicker, “A systema approach to Lithium-Ion Battery Management”, Artech House, 2014
- Report ENEA
- Materiale fornito dai produttori di dispositivi e sottosistemi
 - Data sheets, application notes
- Materiale prodotto dal docente
 - Slides e appunti
- Link
 - <http://roncella.iet.unipi.it/Didattica/Corsi/EPC/index.html>

Introduzione (1)

- Nuove possibilità
 - Si può accumulare energia elettrica in forma “quasi” diretta
 - Livelli di densità energetica significativa
 - Per le celle, attualmente, 300 Wh/kg
 - Elevato rendimento in energia nel ciclo accumulo/utilizzazione
 - Eccellente comportamento dinamico
 - Passaggio da carica a scarica in frazioni di secondo, con potenze elevate

Introduzione (2)

- Stato dell'arte
 - Power tools, gardening, droni
 - Mobilità leggera personale
 - Biciclette a pedalata assistita, monopattini
 - Mobilità sostenibile
 - Autoveicoli, motocicli, autobus
 - Servizi di rete elettrica
 - Servizi in energia: accumulo da rinnovabile, ottimizzazione dell'uso della rete, supporto in caso di emergenze
 - Servizi in potenza: stabilizzazione frequenza, livellamento carico di punta



Monopattino i-bike

Portata 120 kg

Velocità 20 km/h

Autonomia 20 km (?)

Tensione 37 V

(10x3,7 V, 10 Ah)

Energia 370 Wh

Chimica Li-Ion (NMC)



Scooter Eco-jumbo (usato)

Velocità 80 km/h

Autonomia 20 km (?!?)

Tensione 60 V

(5x12 V, 60 Ah)

Energia 3,6 kWh

Chimica Pb



Energica EsseEsse9

Velocità 200 km/h

Autonomia 150 km (dipende!)

Tensione ~300 V

(hp: 84 x 3,7 V, 36 Ah)

Energia ~12 kWh

Chimica LiPO



Zero SRS

Velocità 200 km/h (troppi)

Autonomia 150 km (dipende!)

Tensione ~120 V

(hp: 32 x 3,7 V, 120 Ah)

Energia ~14,4 kWh

(17,3 via SW?!?)

Chimica LIPO

VISTA ANTERIORE



Fiat 500e icon (long range)

Velocità 150 km/h

Autonomia 150 km (dipende!)

Tensione ~360 V

(hp: 96 x 3,7 V, 120 Ah)

Energia ~42 kWh

Chimica Li-Ion Samsung

F051216

1 FARI ANTERIORI

- Luci esterne 39
- Sostituzione lampade 213
- Tipi di lampade 213

2 RUOTE

- Cerchi e pneumatici 268
- Pressione pneumatici 268

3 SPECCHI ESTERNI

- Regolazione 38
- Ripiegamento 38

4 PORTE

- Apertura/chiusura centralizzata 28

5 COFANO MOTORE

- Apertura/chiusura 72

6 TERGICRISTALLI

- Sostituzione spazzole 250



South Australia's Big Battery

OVERVIEW

At 100MW/129MWh, the Hornsdale Power Reserve is the largest lithium-ion battery in the world, and is providing essential grid-support services.

The 50MW/ 64.5MWh expansion, currently under construction, will further showcase the complete benefits that grid-scale



Introduzione (3)

- Sfide
 - Aeronautica
 - Aerospazio
 - Navigazione (acque interne, porti, ...)
- Un tema aperto...
 - Veloce evoluzione legata alla notevole attività di R&D dedicata al settore dell'accumulo elettrochimico (Li, Na, H₂)
 - Tasso di miglioramento delle prestazioni: 6-8% annuo
 - Lontano da quello della microelettronica, ma significativo...