

ENEA

AGENZIA NAZIONALE
PER LE NUOVE TECNOLOGIE, L'ENERGIA
E LO SVILUPPO ECONOMICO SOSTENIBILE



**RICERCA DI
SISTEMA ELETTRICO**



MINISTERO DELLO SVILUPPO ECONOMICO

Accordo di Programma MiSE-ENEA

Le scelte del Progetto ENEA sull'accumulo

Mario Conte

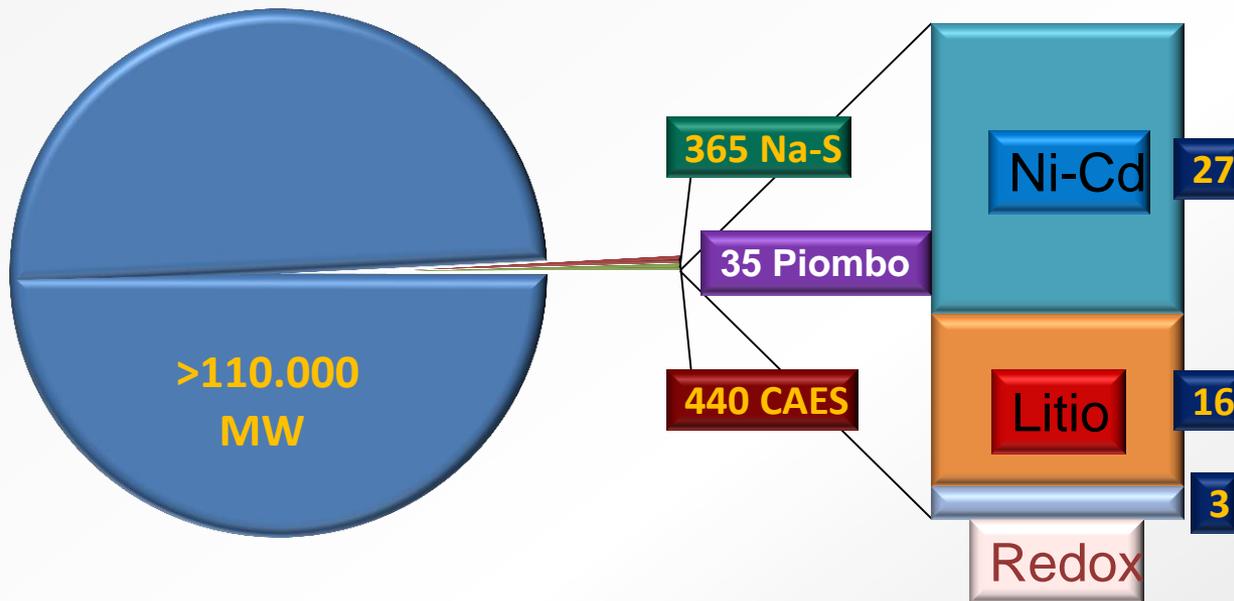
ENEA, Dipartimento Tecnologie Energetiche

Roma, 3 Luglio 2015



Il mercato mondiale dei sistemi di accumulo nelle reti elettriche: **oltre 140 GW nel 2012**

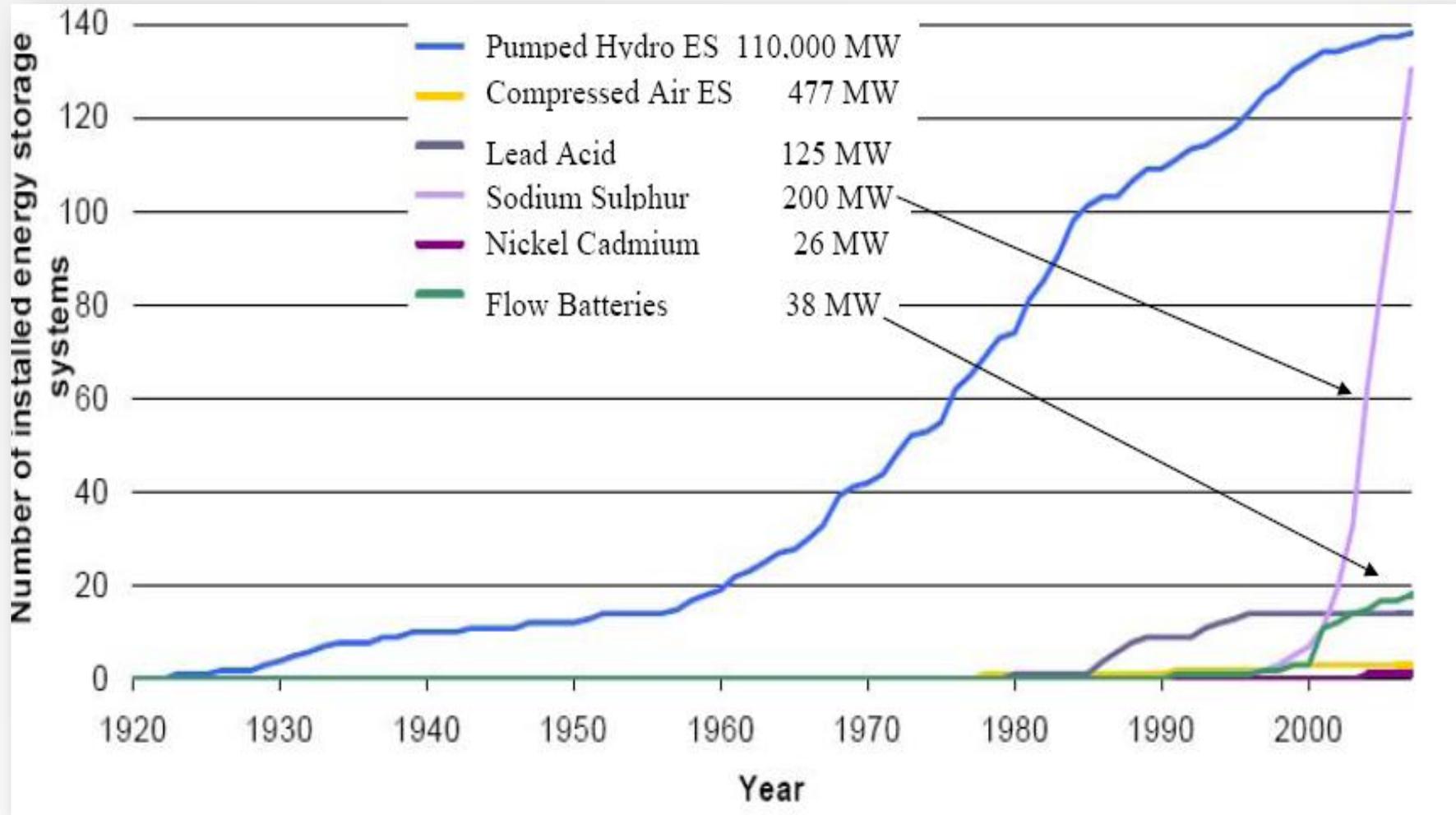
Pompaggio acqua circa 98-99%



- Pompaggio d'acqua
- CAES (440 MW)
- Batteria Sodio-zolfo (365)
- Batteria al piombo (35)
- Batteria Nichel-cadmio (27)
- Batteria Litio-ione (16)
- Batteria Redox a flusso (3)

Fonte: Fraunhofer Institute – EPRI 2010-2012

Evoluzione del mercato mondiale dei sistemi di accumulo nelle reti elettriche fino al 2012



Fonte: Fraunhofer Institute

Inventario di progetti recenti a livello mondiale

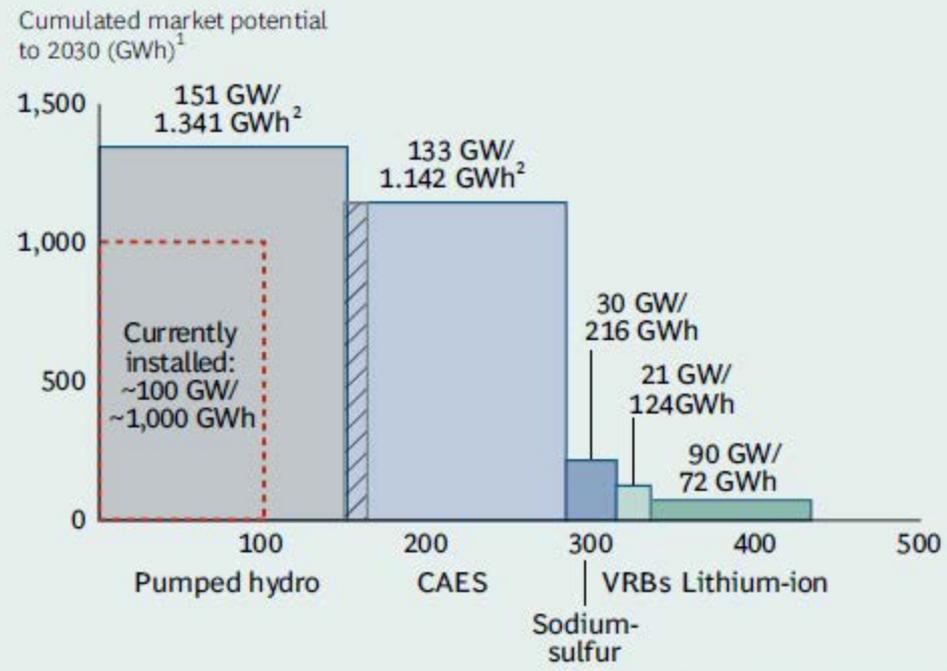
Oltre 266 grandi impianti di accumulo di vario tipo



Fonte: DOE Storage Database 2013

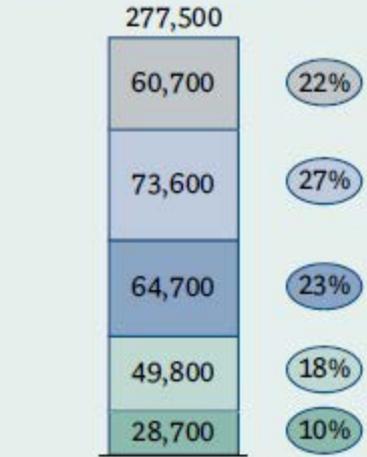
Previsione mercato mondiale dei sistemi di accumulo nelle reti elettriche fino al 2030

Batteries will account for half the market in terms of power but significantly less in terms of capacity



Batteries will represent ~50 percent of cumulated market potential

Cumulated market potential per technology to 2030 (€millions)



- Pumped hydro
- CAES
- Sodium-sulfur
- VRBs
- Lithium-ion

Source: BCG analysis.

¹Without price arbitrage, driver trees based on 2030 values, 2015 technology costs.

²The future split between pumped hydro and CAES will be driven largely by site restrictions; the gradual replacement of both technologies by hydrogen storage is expected after 2020.

Fonte: Boston Consulting Group 2011

Confronto dei SDA nelle reti elettriche

Applicazione	Idro	CAES	Na/S	Na/NiCl	Li-ion	Ni/Cd	Ni/MH	Pb/Acid	Redox	Volani	SC
Time shift	✓	✓	✓	✓	✓	⚠	⚠	✓	✓	✗	✗
Integrazione rinnovabili (Profilo prevedibile)	✓	⚠	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	⚠	✗
Differimento investimenti rete	✓	⚠	✓	✓	✓	⚠	⚠	⚠	✓	✗	✗
Regolazione primaria	✓	⚠	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	⚠	✗
Regolazione secondaria	✓	⚠	✓	⚠	⚠	⚠	⚠	⚠	✓	✗	✗
Regolazione terziaria (Riserva pronta)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗
Supporto di tensione	✗	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	⚠	✓	✓
Power Quality	✗	✗	⚠	✗	⚠	⚠	✗	⚠	⚠	✓	✓

✓ = Adatto all'applicazione; ⚠ = Limitatamente adatto all'applicazione;
 ✗ = Non adatto all'applicazione.