

**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

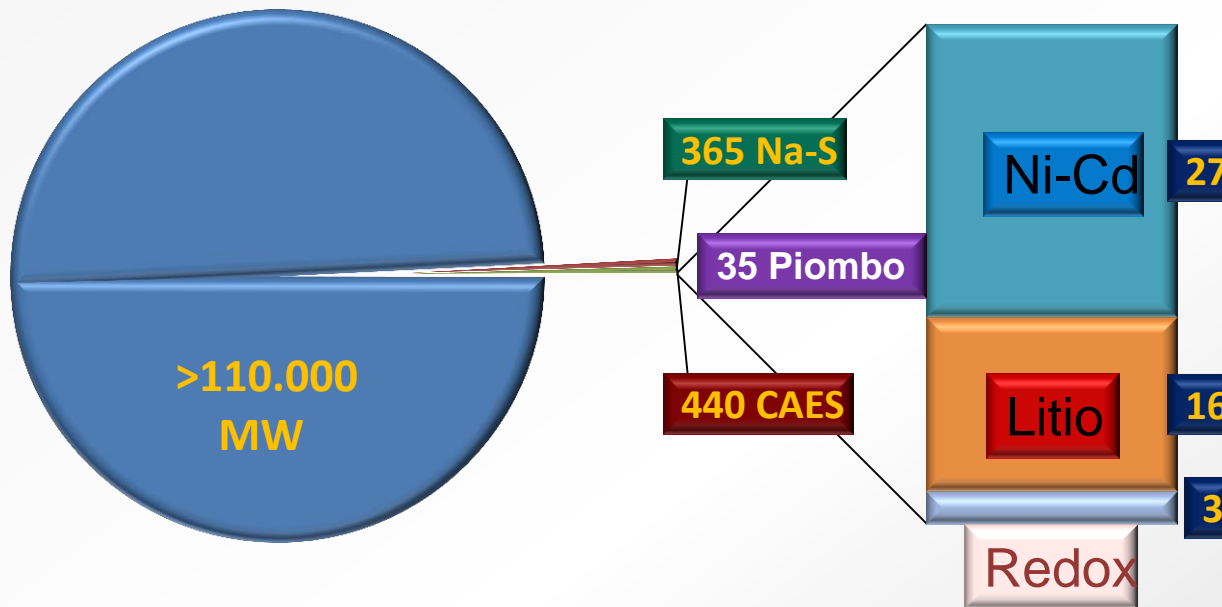
ENEA, Dipartimento Tecnologie Energetiche

Roma, 3 Luglio 2015



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

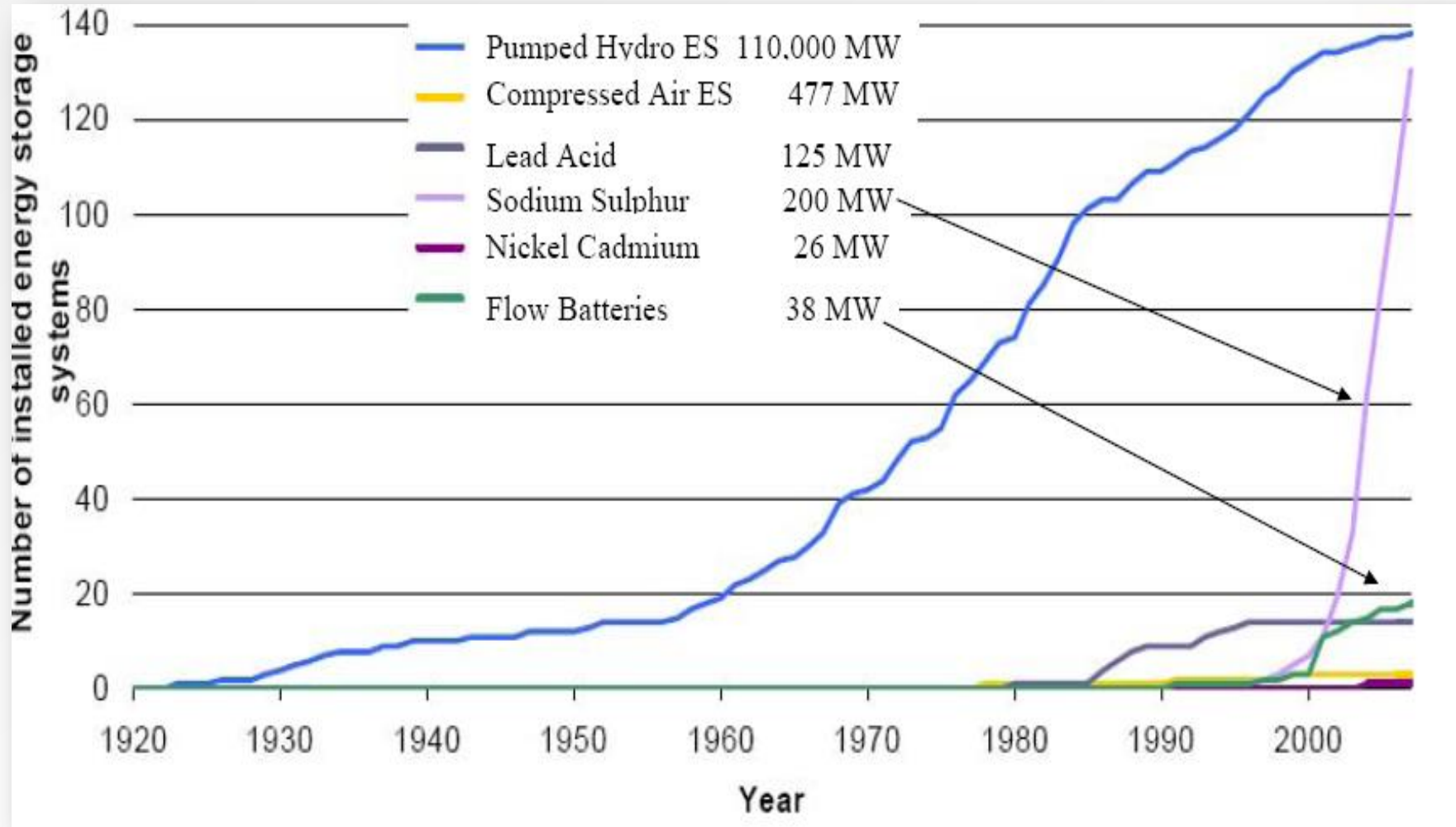
**Pompaggio acqua circa 98-99%**



- 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

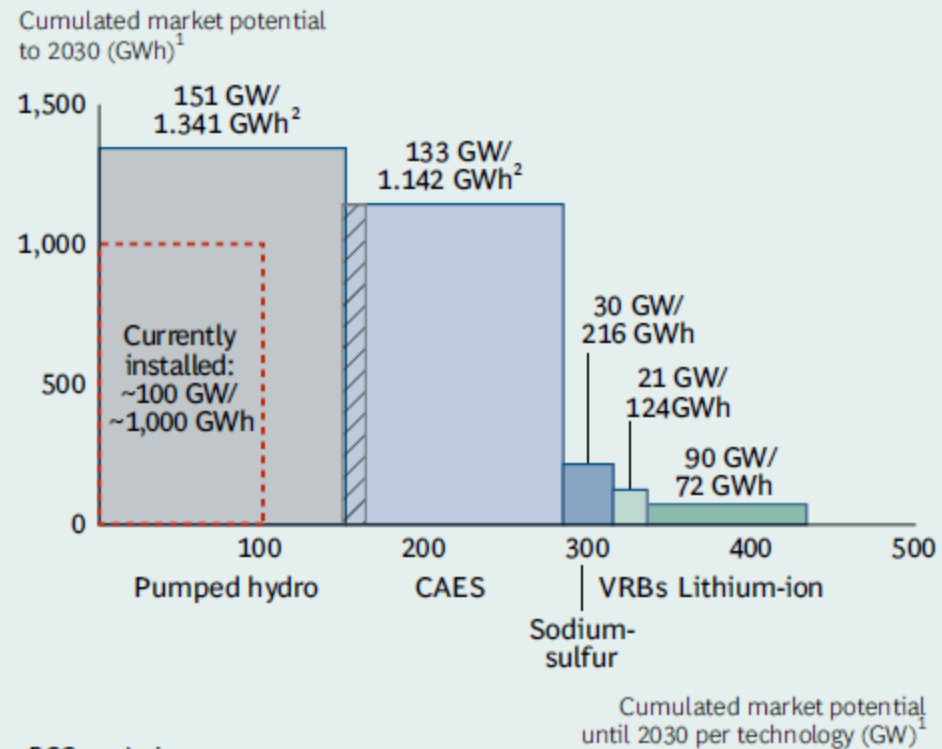
Oltre 266 grandi impianti di accumulo di vario tipo



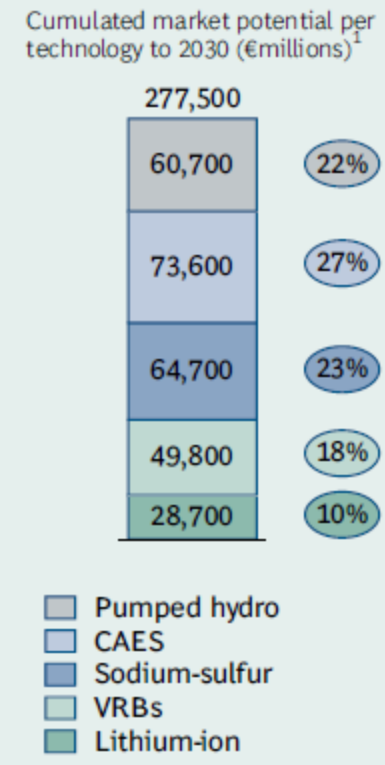
Fonte: DOE Storage Database 2013

# 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



Source: BCG analysis.

<sup>1</sup>Without price arbitrage, driver trees based on 2030 values, 2015 technology costs.

<sup>2</sup>The 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.