



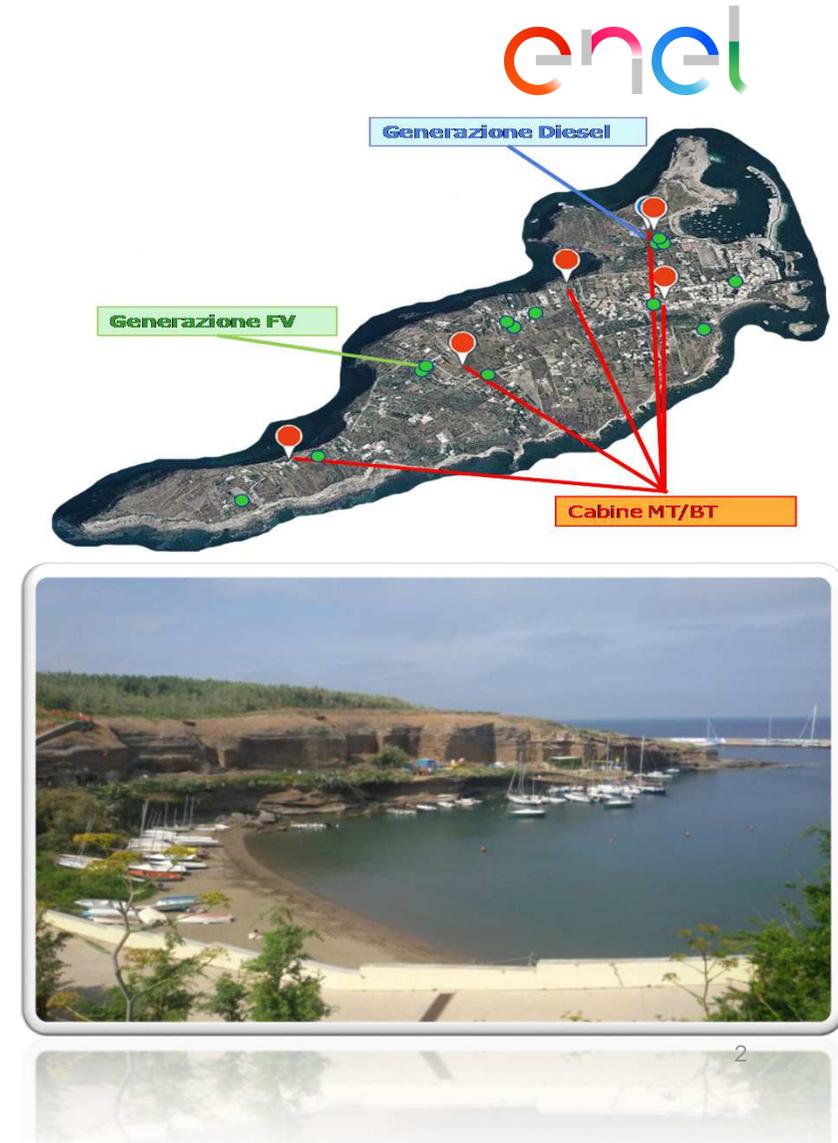
Progetto Ventotene

04/05/2016 Convegno “Isole Minori, possibili avanguardie della transizione energetica”,
Ministero dell’Ambiente, Roma



Ventotene

- Ventotene: <2 kmq, 150 residenti fissi in inverno, aumentano più di 10 volte per la stagione turistica, causando forte variabilità dei consumi energetici
- Circa 90 kW di generazione da fotovoltaico: al limite per possibili instabilità di rete
- Generatori diesel (#4 da 480 kW) eserciti per la maggior parte dell'anno a basso carico e quindi a bassa efficienza



Progetto Ventotene

Obiettivi

Batteria da 300kW/600kWh – Tecnologia Ioni di Litio. Batteria LG, sistema di controllo Siemens



- Ottimizzazione delle richieste di carico ai generatori → Risparmio fino al 20% di combustibile Diesel
- *Sostenibilità*: diminuzione delle emissioni di CO2 e di NOx conseguente alla maggiore efficienza dei generatori
- *Sostenibilità*: Possibilità di installare una maggior quota di sistemi di generazione da rinnovabili, per l'effetto di stabilizzazione sulla rete del sistema di accumulo



AEEGSI + Banca Europea degli Investimenti



- Investimento approvato nel **regime reintegro costi dall'Autorità per l'Energia Elettrica, il Gas e il Sistema Idrico**, una volta dimostrati i risparmi di combustibile ottenuti
- Investimento approvato per finanziamento dalla Banca Europea per gli Investimenti

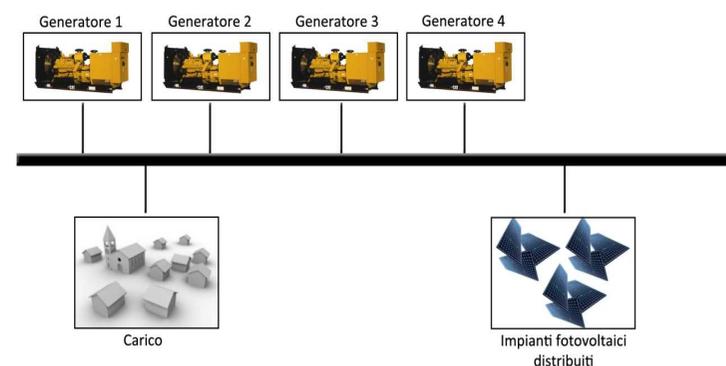


Modello Ventotene

Razionale e proposta tecnologica

Razionale

- Sistema di generazione (Diesel) sovradimensionato per esigenze stagionali e normalmente esercito a bassi carichi e quindi basse efficienze
- Il sistema di accumulo permette di far lavorare i motori in prossimità del punto di lavoro nominale e si prende in carico la gestione della variabilità del carico, coprendo i picchi di potenza e diminuendo la riserva necessaria a garantire la stabilità di rete
- L'installazione del sistema di accumulo migliora la qualità del servizio elettrico in termini di affidabilità e stabilità, anche in presenza di generazione non programmabile (**aumento hosting capacity**)



- **Approvazione del progetto da parte di AEEGSI: Marzo 2014**
- **Sistema in servizio da Nov. 2015, know-how interno ENEL**

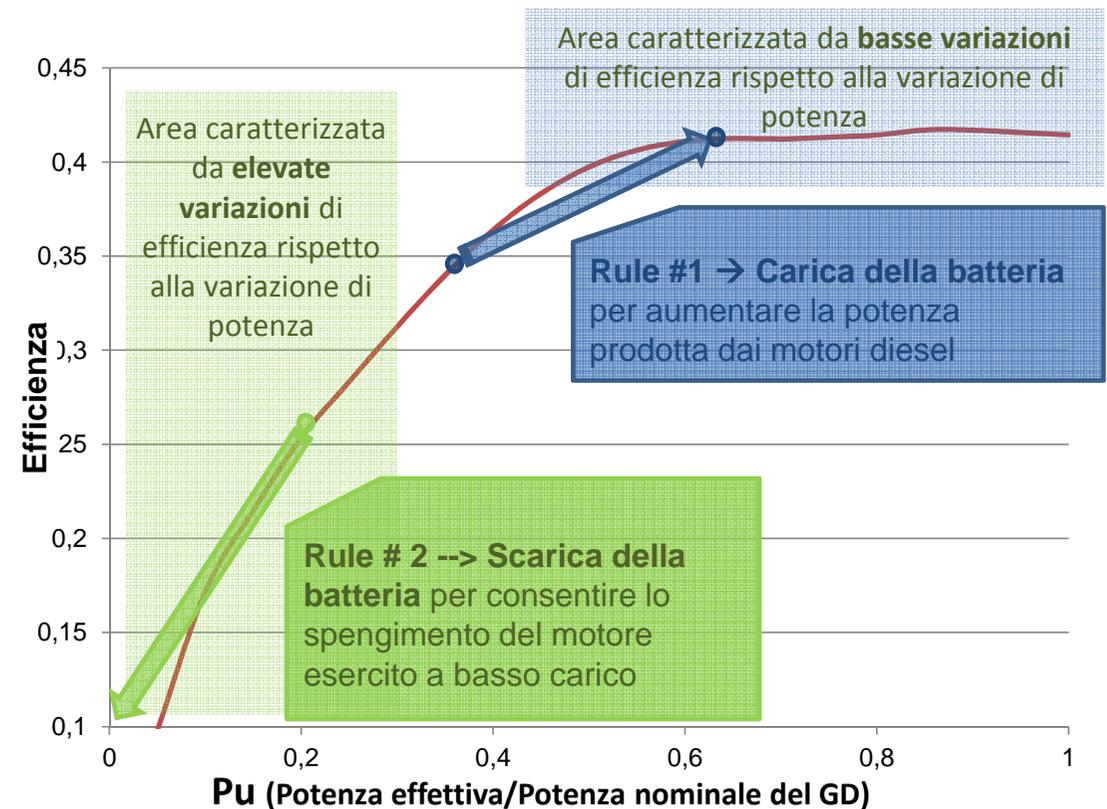
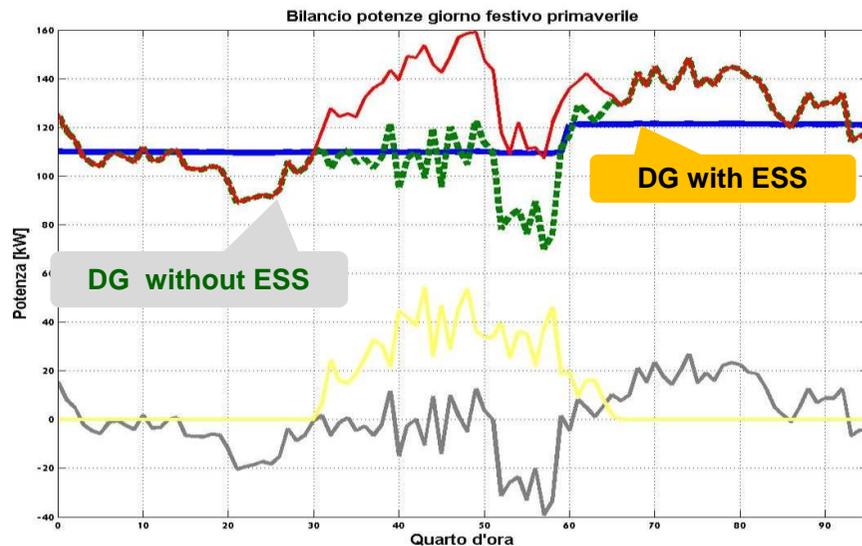
Modello Ventotene

Razionale e proposta tecnologica



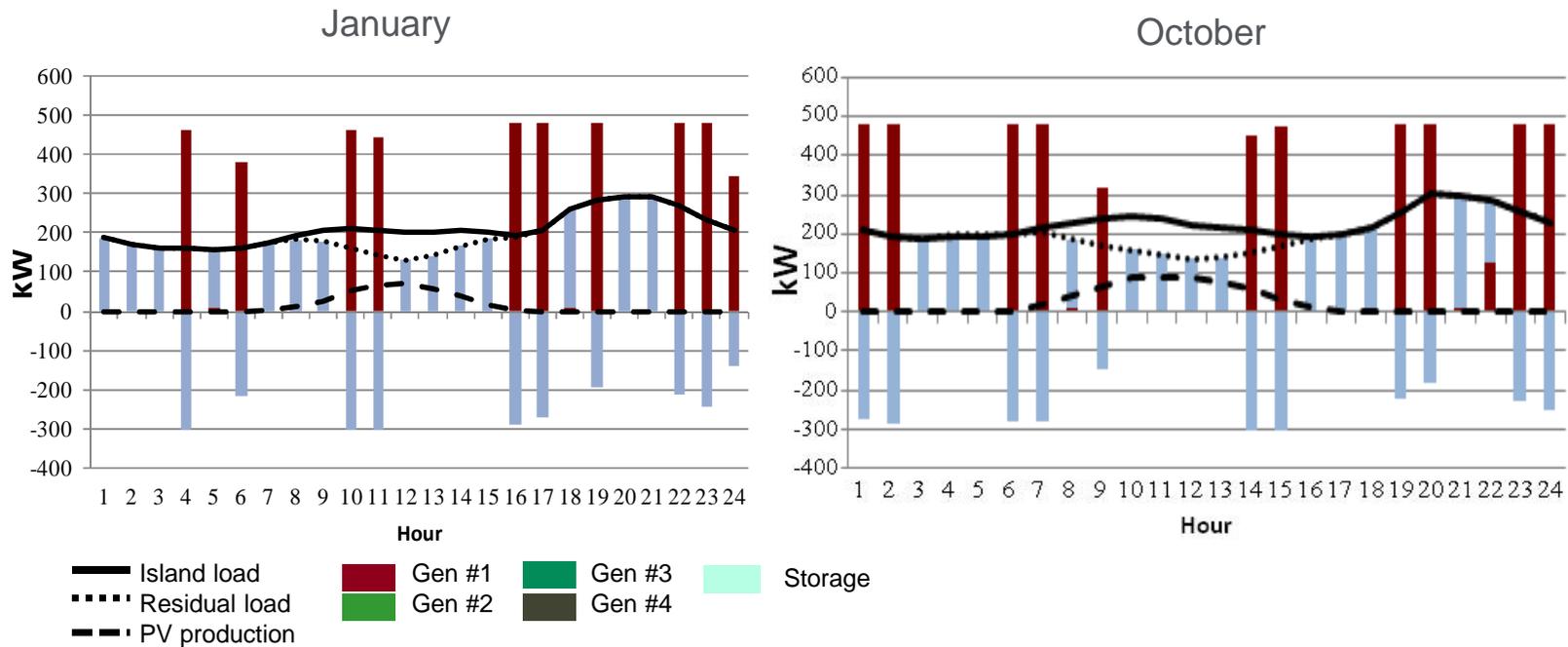
Proposta Tecnologica

- Concetto simile al motore ibrido per autotrazione, in cui la batteria agisce da ottimizzatore e permette ai generatori di funzionare in punti di lavoro a massima efficienza e stabilità



Risultati simulazioni

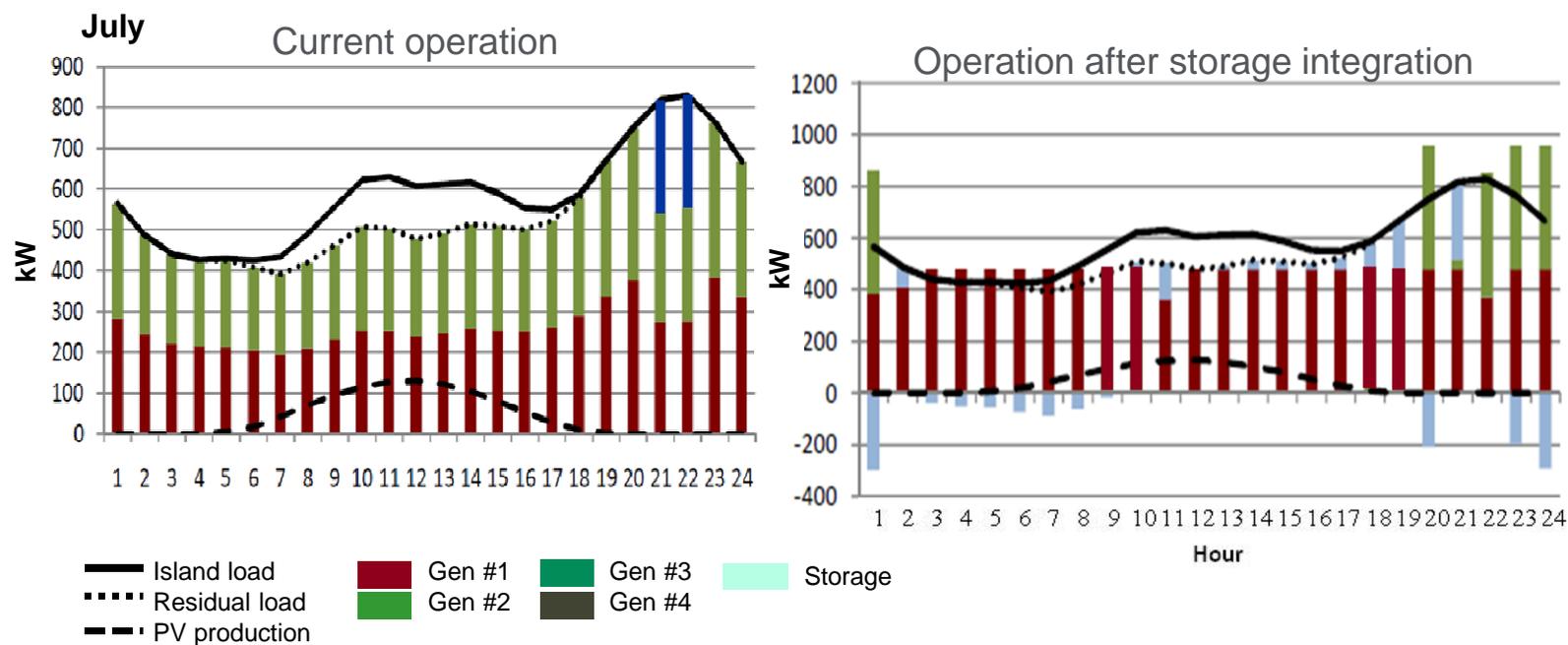
Periodo invernale – basso carico



Nei periodi di basso carico consente utilizzo dei motori a Massimo carico o lo spegnimento con fornitura solo da batteria

Risultati Simulazioni

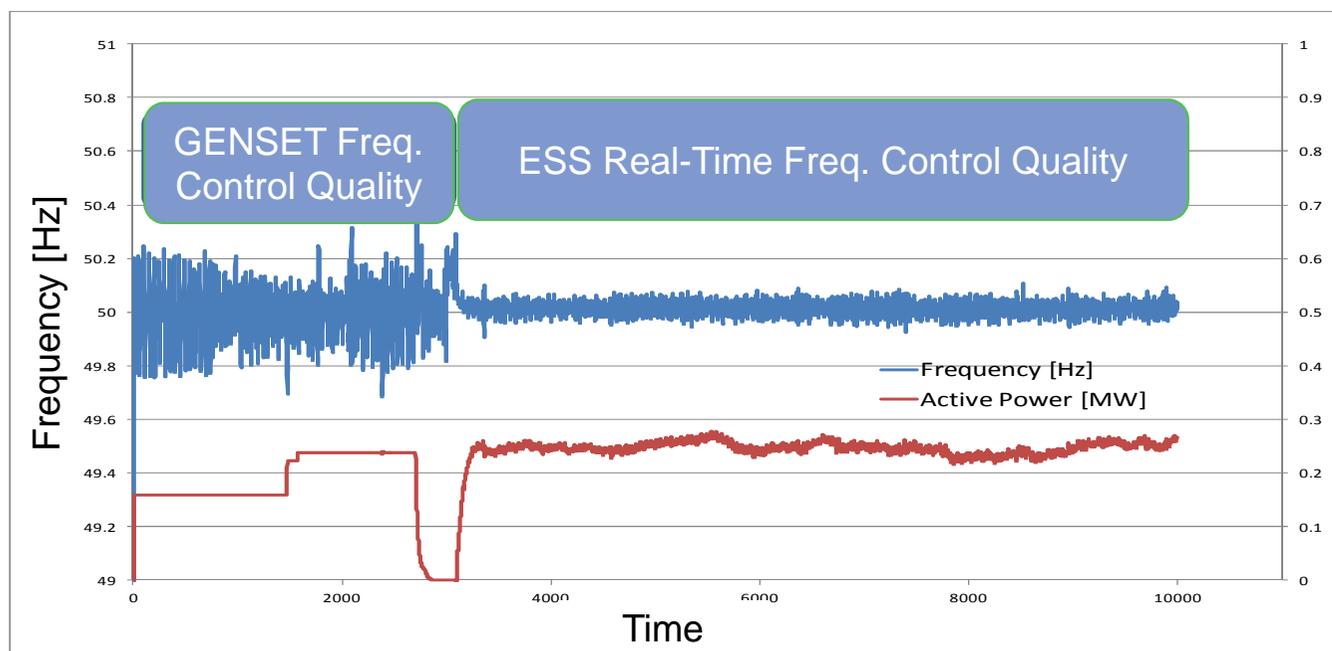
Periodo estivo – alto carico



- Riduzione del numero di motori in esercizio e funzionamento al massimo carico
- Riserva e regolazione di frequenza garantita dal batteria

Sviluppo del Sistema di controllo

Sistema di controllo di divesi livelli



Portare il modello Ventotene nelle altre isole

Razionale tecnico ed economico



Elementi di forza

- **Miglioramento efficienza di funzionamento motore diesel** → Risparmio costi di combustibile e minore impatto ambientale
- **Aumento hosting capacity**: lo storage integrato con il diesel fornisce le risorse di flessibilità necessarie al sistema per poter operare anche in presenza di impianti rinnovabili non programmabili
- **Miglioramento della qualità del servizio** (in particolare frequenza, tensione, riduzione numero e durata interruzioni) in un'ottica di Smart Grid
- **Minori spese di manutenzione** dei generatori derivante dalla riduzione effettiva del numero di ore di funzionamento

Modello sviluppato a Ventotene → uno sviluppo più ampio può beneficiare delle competenze ed investimenti già effettuati da Enel

Altre esperienze

Canary island

Razionale

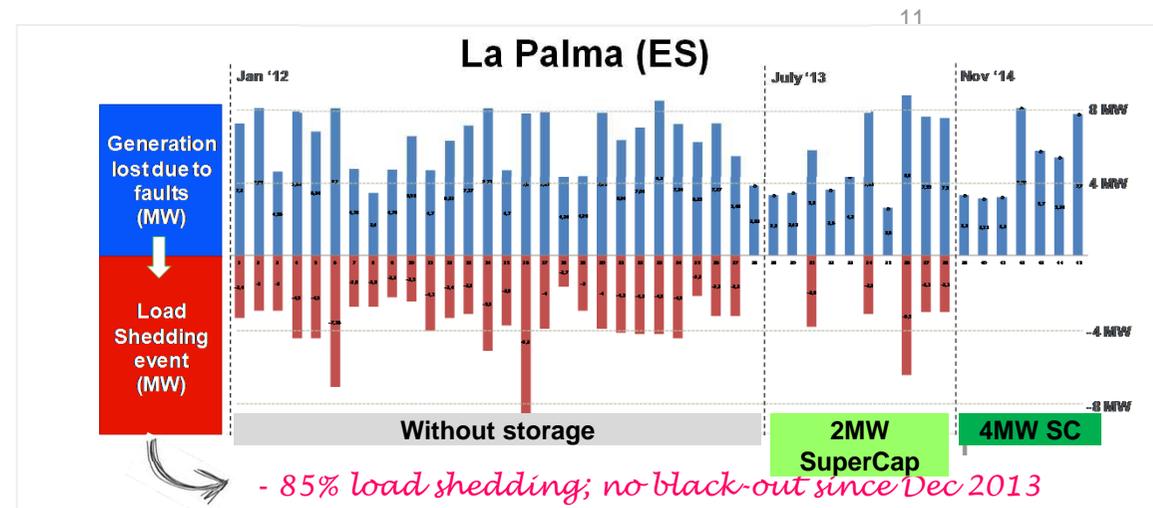
Isole caratterizzate da alta penetrazione di con problematiche di stabilità di rete e di frequenti interruzioni

Istallazioni dimostrative

- 1MW/3MW batteria **Li-ion** →
Regolazione voltaggio e intervento su picco di richiesta
- 500kW/36sec **Flywheel** →
Regolazione di frequenza
- 4MW/5sec **SuperCap** →
integrazioni con motori diesel per risposta veloce a richiesta di erogazione



SAFT 1MW/3MWh system @ Gran Canaria



Isola del Gilgio



Impianti di produzione di energia elettrica				
Gruppo	Potenza nominale [KW]	Potenza gruppo [KVA]	Combustibile	Anno entrata in esercizio
1	328	410	Biodiesel	2008
2	528	660	Biodiesel	2010
3	528	660	Biodiesel	2012
4	528	660	Biodiesel	2012
Totale	1.912	2390		

Abitanti: 410

Rapporto carico medio estivo/invernale: 1,78

Rapporto potenze picco estive/invernali: 2,2

Presenza di dissalatore

Gasolio

Anno	Consumo di combustibile (ton)	Produzione elettrica lorda [MWh/anno]
2013	0,000	0,000
2012	94,173	349,500
2011	384,381	1.450,290
2010	472,580	1.796,730
2009	475,045	1.756,790
2008	741,185	2.722,600

Biodiesel

Anno	Consumo di combustibile (ton)	Produzione elettrica lorda [MWh/anno]
2013	698,781	2.760,536
2012	678,182	2.668,930
2011	423,127	1.669,640
2010	350,104	1.402,850
2009	336,150	1.290,880
2008	113,851	445,920



Thank you



Technical specification (R&I + GTS + UB)



KPIs

Energy Storage System (overall)

- Aux Consumption < 120 kWh/day
- Deep Cycle Efficiency: >85%
- Shallow Cycle Efficiency: >88%
- Self-Discharge Time (1%): >6 ore
- Operation Life (Loss of capacity < 20%) >15 years

Batteries

- Max Power: 500 kW
- Capacity (energy): 600 kWh
- System modularity to allow operation with up to 60% of battery modules disconnected.

Power Control System

- Grid Voltage: 400 VAC
- Power Quality compliant with EMC 2004/108/CE
- Voltage Total Harmonic Distortion: <8%
- Current Ttotal Harmonic Distortion: <4%
- Noise: <50dBA @ 3 mt.
- Reactive power control on 4 quadrants

FAT (Factory Acceptance Test)

- Compliancy with Supplier's Drawings and Component List
- System working and performances compliant with KPIs

SAT (Site Acceptance Test)

- System working and performances compliant with KPIs after on-site installation
- Shallow and Deep Efficiencies custom test procedures asked to the supplier

UAT (User Acceptance Test)

- To be performed after one year of service mainly to verify Auxiliaries consumption and battery ageing