



# QE QUOTIDIANO ENERGIA

ROMA, 21 dicembre 2017  Ricerca - Sistema elettrico

## Impianti di pompaggio marino: opportunità per il sistema elettrico italiano

**Una soluzione a portata di mano per favorire l'integrazione di quote crescenti di energia da Fer. Non meno di 4 TWh il possibile scambio annuo con la rete elettrica nazionale**

 di Massimo Meghella\*

Sono passati ormai 18 anni dall'entrata in servizio del primo impianto sperimentale di pompaggio idraulico ad acqua di mare di Yunbaru, sull'isola di Okinawa in Giappone (Figura 1). L'impianto, interamente finanziato dal Governo, fu realizzato con lo scopo di dimostrare la fattibilità e la convenienza di impianti innovativi di questo tipo in siti idonei sulle coste giapponesi, finalizzati allo sfruttamento e integrazione ottimale in rete delle fonti di energia rinnovabile, previste in forte crescita negli anni a venire.

I vantaggi che si potevano ottenere adottando questa soluzione erano del tutto evidenti:

- la possibilità di utilizzare il mare come serbatoio inferiore di impianto, riducendo drasticamente i costi di costruzione;
- la possibilità di utilizzare una quantità pressoché infinita di acqua, senza alcuna interferenza con gli altri tipici usi della stessa (come avviene per gli impianti convenzionali), garantendo così la massima flessibilità di utilizzo;
- la possibilità di utilizzare le stesse tecnologie, opportunamente adattate, impiegate per gli impianti convenzionali;
- la maggiore facilità nel progetto del sistema pompa/turbina, essendo la variazione del livello del serbatoio inferiore del tutto trascurabile.

Per contro, altrettanto evidenti erano le problematiche da affrontare:

- l'impatto del serbatoio superiore sull'ambiente circostante (contaminazione del suolo, dispersione salina nell'aria etc.);

- la corrosione dei materiali dovuti all'aggressività dell'acqua marina;
- adesione degli organismi marini sui componenti meccanici e civili dell'impianto;
- interferenza del moto ondoso durante le fasi di pompaggio e turbinaggio dell'impianto.

Dopo 5 anni di esercizio sperimentale durante i quali tutti gli aspetti sopra descritti sono stati ampiamente testati, l'impianto ha operato senza interruzioni per 12 anni, funzionando senza guasti importanti e con trascurabile impatto ambientale grazie alle soluzioni tecnologiche adottate: acciai austenici a basso contenuto di carbonio per il macchinario, vernici speciali anti fouling, tubi e condotte in plastica rinforzati con fibra di vetro, protezione con blocchi dissipativi dell'opera di presa a mare, isolamento del fondo del serbatoio etc.

Per questo motivo, sebbene le prestazioni operative a lungo termine e il bilancio economico-finanziario di tali sistemi debbano ancora essere pienamente dimostrati, l'esperienza giapponese ha accresciuto l'interesse globale per queste tecnologie ispirando e stimolando lo sviluppo di iniziative analoghe in vari Paesi del mondo (Tabella 1).

Anche in Italia, da tempo si è cominciato a studiare e valutare la fattibilità e il possibile inserimento in rete di questo tipo di impianti. In particolare, RSE ha dapprima individuato lungo le coste italiane numerosi siti idonei alla loro realizzazione, stimando, in modo molto cautelativo, in 4 TWh lo scambio energetico annuo con il sistema elettrico nazionale.

Successivamente, attraverso un'analisi di maggiore dettaglio, sono stati individuati 4 siti lungo le coste meridionali e nelle isole, laddove sono maggiori le criticità di sistema, che porterebbero un incremento di potenza installata di circa 830 MW e di energia dispacciabile pari a circa 2,5 TWh/anno.

Infine è stato condotto uno studio ancora più approfondito su un possibile impianto situabile in Sardegna, sviluppandone il relativo modello energetico, l'analisi dei costi di costruzione e manutenzione, l'analisi finanziaria (per una vita utile di 50 anni) e un'analisi preliminare di impatto ambientale.

Si sono quindi presi in considerazione diversi scenari d'integrazione con la rete elettrica regionale, simulando lo scambio orario di energia con il Mercato del Giorno Prima (Mgp) con i prezzi previsti per l'anno 2020. Lo studio è stato parametrizzato su differenti taglie di potenza per il macchinario idraulico (130 e 170 MW) e differenti scenari di pompaggio e di turbinaggio.

L'analisi ha evidenziato che con i prezzi del Mgp del 2020 l'impianto non sarebbe sostenibile dal punto di vista economico, nonostante i costi di costruzione per unità di potenza (< 1 mln €/MW) siano notevolmente più contenuti rispetto alle tecnologie concorrenti.

Si sono pertanto estese le simulazioni di scambio con gli altri mercati elettrici (MB, MD etc.) ipotizzando anche l'impiego di macchine più efficienti e flessibili, quali le turbine reversibili a giri variabili.

Queste simulazioni hanno messo in evidenza un consistente incremento della sostenibilità economica complessiva dell'impianto (pur permanendo le criticità dovute all'elevato margine di incertezza sui ricavi annuali, che dipendono fortemente dalla futura evoluzione del sistema elettrico e dei relativi mercati) e hanno permesso di identificare e quantificare un possibile sistema incentivante a garanzia della sostenibilità economico/finanziaria dell'impianto. Ciò comporterebbe la necessità di ridisegnare le regole del mercato elettrico consentendo a questo tipo impianti di accedere anche ai servizi ancillari di rete.

Alla luce degli ambiziosi obiettivi della nuova Strategia Energetica Nazionale, che prevede forti investimenti per lo sviluppo della rete e di nuovi sistemi di accumulo, la realizzazione di impianti di pompaggio marino appare una soluzione a portata di mano per favorire l'integrazione in rete di quote sempre crescenti di energia prodotta da fonti rinnovabili: ciò è accentuato dalla sempre minore disponibilità di nuovi siti per la costruzione di impianti di pompaggio convenzionale e dalla limitatezza e dall'uso concorrente della risorsa idrica, e dai cambiamenti climatici in atto.



Figura 1 - L'impianto di pompaggio marino sperimentale di Yunbaru Okinawa, Giappone (Google Earth)

Tabella 1 - Principali progetti di impianti di pompaggio marino in corso nel mondo

Nome impianto	Paese	Potenza [MW]	Cap. serbatoio [Mm <sup>3</sup> ]	Salto [m]	Stato attuale	Costo [M€]
Yunbaru	Giappone	30	0.6	136	dismesso	30
MAREX	Irlanda	1200	8.9	288	autorizzato	480 *
Cultana	Australia	225	2.9	260	fase autorizzativa	477 *
Tarapajà	Chile	300	53	630	autorizzato	500 *
Muuga **	Estonia	500	4.8	500	fase autorizzativa	n.d.
Lanai	Hawaii (USA)	300	n.d.	370	fattibilità	250/330 *

*\*Stimato*  
*\*\*Mare come serbatoio superiore e caverna sotterranea come serbatoio inferiore*

**RSE - Dipartimento Sviluppo Sostenibile e Fonti Energetiche\***

**Rubrica a cura di Claudia Imposimato**

---

TUTTI I DIRITTI RISERVATI. È VIETATA LA DIFFUSIONE E RIPRODUZIONE TOTALE O PARZIALE IN QUALUNQUE FORMATO.  
[www.quotidianoenergia.it](http://www.quotidianoenergia.it)