

Idrogeno e celle a combustibile nell'ambito di 'Horizon 2020'
Quali opportunità per il sistema Italia. Roma, 13 Dicembre 2013



Idrogeno e celle a combustibile in RSE esperienze pregresse e prospettive

P. Cristiani e M. Scagliotti



L'esperienza di RSE sull'accumulo di idrogeno



- Sviluppo di sistemi di accumulo di idrogeno a bassa temperatura ($40 - 50^{\circ} \text{C}$) fino a 6 Nm^3 tramite idruri di lantanio-nichel (Fondo di Ricerca per il Sistema Elettrico, 2000 - 2004).
- Sviluppo di sistemi di accumulo di idrogeno ad alta temperatura ($300 - 350^{\circ} \text{C}$, fino a $0,5 \text{ Nm}^3$) tramite idruro di magnesio. (Progetto MATT-Regione Veneto, 2004 al 2008). Progetto Industria 2015 «Hydrostore».
- Integrazione tra sistema di accumulo da 6 Nm^3 di idrogeno e sistemi di potenza a celle a combustibile (Fondo di Ricerca per il Sistema Elettrico, 2005 - 2006).

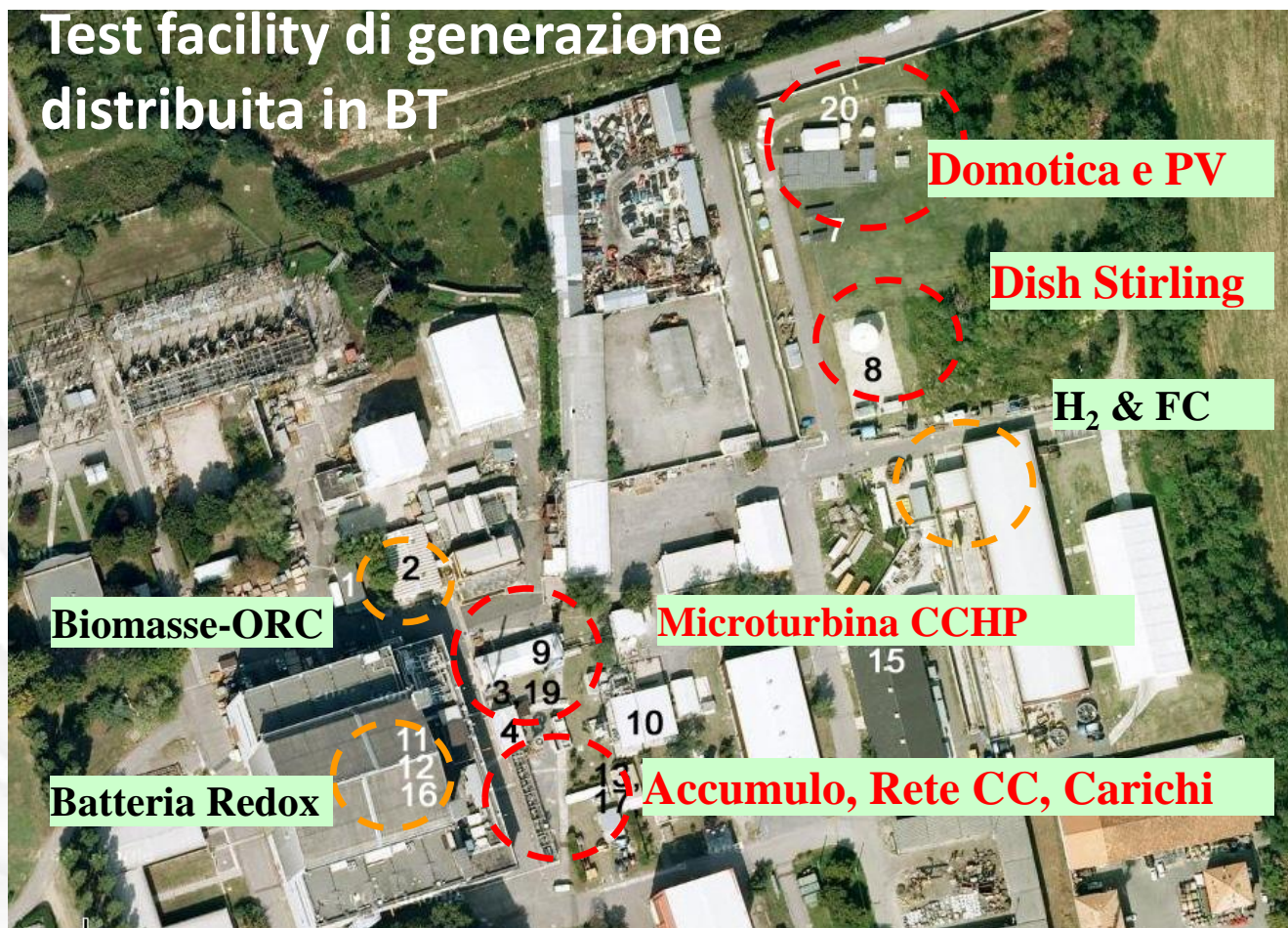
L'esperienza di RSE sulle celle a combustibile

- **Attività Ansaldo Fuel Cells dal 1990 al 2011.** Importante collaborazione con l'industria nazionale nel settore delle celle a carbonati fusi (MCFC): sperimentazione su componenti e impianti di taglia fino a 125 kWe. **Fondi ENEL fino al 1999, Fondo di Ricerca per il Sistema Elettrico e progetti UE in seguito.**
- Caratterizzazione di stack e sistemi di potenza da 0,5 a 5 kWe con celle a elettrolita polimerico PEFC e HT-PEFC e celle a ossidi solidi SOFC. **Fondo di Ricerca per il Sistema Elettrico e Progetti nazionali dal 2000 al 2012.**

Le prime esperienze su celle ad acido fosforico (PAFC) negli anni '80 hanno creato il know how.

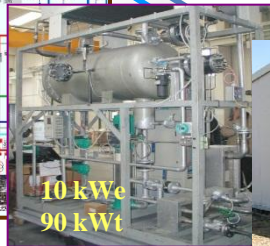
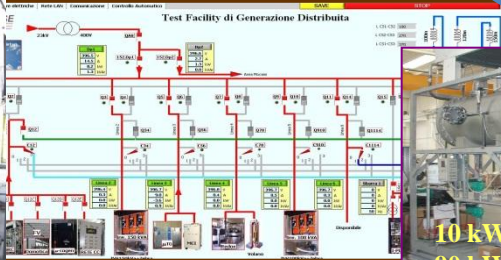
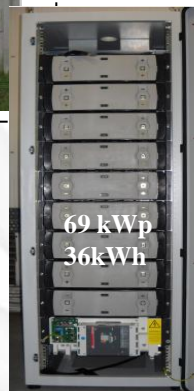
Il contributo odierno

Una postazione per sistemi micro-cogenerativi fino a 5 kWe attiva è disponibile per sistemi a celle a combustibile, inserita nella test facility di generazione distribuita realizzata presso RSE.

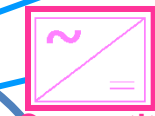




Impianto ibrido



LAN Eth / Powerline



Convertitore CA/CC



400 Vca



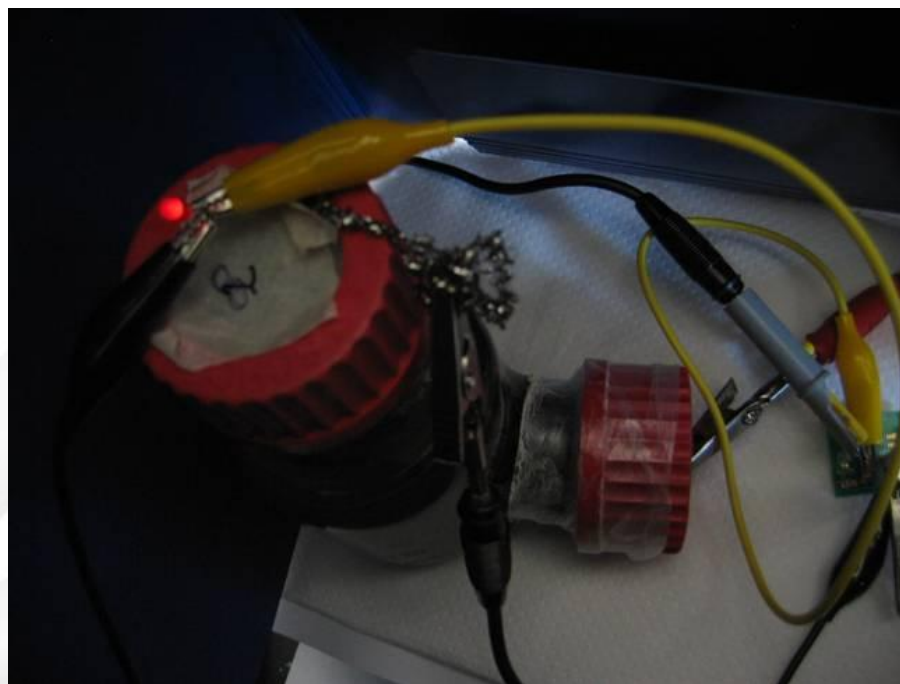
Linea 23 kV



La ricerca di base e di frontiera

- Materiali per elettrodi e membrane
- Celle a combustibile microbiche
- MICROBIAL FUEL CELLS SPECIAL SESSION at **EFC13**

First event in Italy



Criticità e prospettive dell'idrogeno vettore energetico



L' idrogeno è oggi ancora principalmente una «chemical commodity» e il passaggio a vettore energetico richiede la messa a punto di soluzioni economicamente ed energeticamente sostenibili.

- L'accumulo energetico è svantaggiato da «round trip efficiency» intrinsecamente bassa. Nel medio-lungo termine può diventare di potenziale interesse in presenza di grandi quantità di energia elettrica da fonti rinnovabili, non altrimenti utilizzabile.
- La fattibilità dell'accumulo con sistemi a base di idruri è stata dimostrata, occorre ora risolvere le problematiche dello scale-up industriale.

Criticità e prospettive delle celle a combustibile



- Tra le differenti tecnologie di celle a combustibile sperimentate, i **sistemi per back-up di pochi kWe** hanno mostrato le migliori prestazioni.
- Tutti i sistemi di potenza prototipali fin qui sperimentati da RSE richiedono molta attenzione e sono troppo complessi per un utilizzo routinario presso l'utenza. Anche in questo caso, gli sforzi individuali devono essere coordinati e indirizzati alla ricerca di soluzioni idonee alle esigenze industriali.

Considerazioni conclusive



La sperimentazione di base di sistemi innovativi a livello di laboratorio può essere condotta ancora anche singolarmente e con costi relativamente contenuti.

Differentemente, i costi di sviluppo tecnologico e la sperimentazione a livello precompetitivo di sistemi di potenza a celle combustibile sono molto alti e spesso sottostimati.



Solo uno sforzo di Ricerca congiunta e coordinata permetterà di mettere a frutto in modo sinergico l'esperienza maturata negli anni (con investimenti anche ingenti) e quella in corso

e vincere le sfide tecnologiche che ci permetteranno di creare **occupazione qualificata** per superare la crisi in cui il sistema industriale si trova.