

**Ricerca e sviluppo di algoritmi per il  
dimensionamento ottimale di impianti per la  
conversione dell'energia in smart-grid**

Attività di Ricerca:	Ricerca e sviluppo di algoritmi per il dimensionamento ottimale di impianti per la conversione dell'energia in smart-grid
Committente:	ARS Sistemi srl
Fornitore:	Idea75 s.r.l., startup innovativa (art. 25, c. 2 e 3 del D.L. n.179/2012)
Durata del contratto:	30/06/2016 – 30/10/2016
Tipo di contratto:	contratto di ricerca extra-muros, lett. c), c. 6, art. 3 D. L. n.145 del 23/12/13 e successive modifiche.
Normativa:	D. L. n. 145 del 23/12/13, Legge n. 4 del 21/02/2014 (modifiche), Legge n. 190 del 23/12/2014, c. 35 art. 1, Legge di Stabilità 2015, D. M. 27/05/2015, Attuazione del credito d'imposta per attività di ricerca e sviluppo, G.U. n. 174 del 29/07/2015, Circolare n.5/E del 16/03/2016 dell'Agenzia dell'Entrate,

**Obiettivi dell'attività di R&D:**

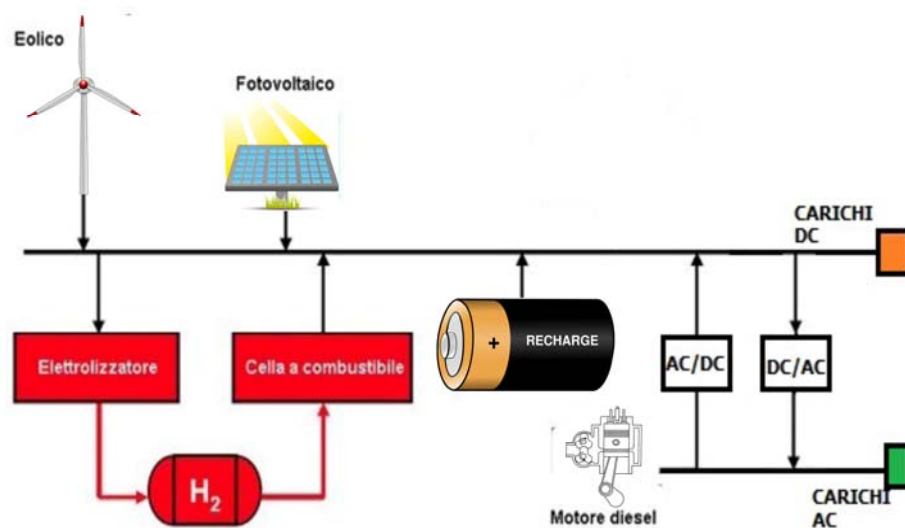
- predizione delle curve di carico,
- gestione energetica efficiente di una rete elettrica dotata di sistemi innovativi di **energy storage**.

**Vincoli di sistema:**

- La domanda di carico deve essere sempre soddisfatta
- Si deve tener conto delle perdite di stoccaggio e di conversione DC/AC
- Priorità delle fonti di energia nel servire i

carichi:

1. Rinnovabili
2. Accumulo con batterie
3. Accumulo a idrogeno
4. Generatore diesel/rete



- Il software **Hyb0**, sviluppato da Idea75, è uno strumento che, per mezzo di algoritmi di profiling e ottimizzazione, è in grado di
  - Controllare gli impianti di generazione distribuita presenti negli edifici, abbinati ai sistemi di accumulo di energia, in maniera intelligente, attraverso la previsione dei piani energetici
  - Ridurre il costo unitario dell'energia attraverso un dimensionamento ottimale di tutti i componenti del sistema elettrico ibrido

Data una certa configurazione d'impianto, gli algoritmi implementati effettuano una simulazione energetica, su base annua con granularità oraria, e ricercano la configurazione impiantistica che rende più basso il costo unitario dell'energia.



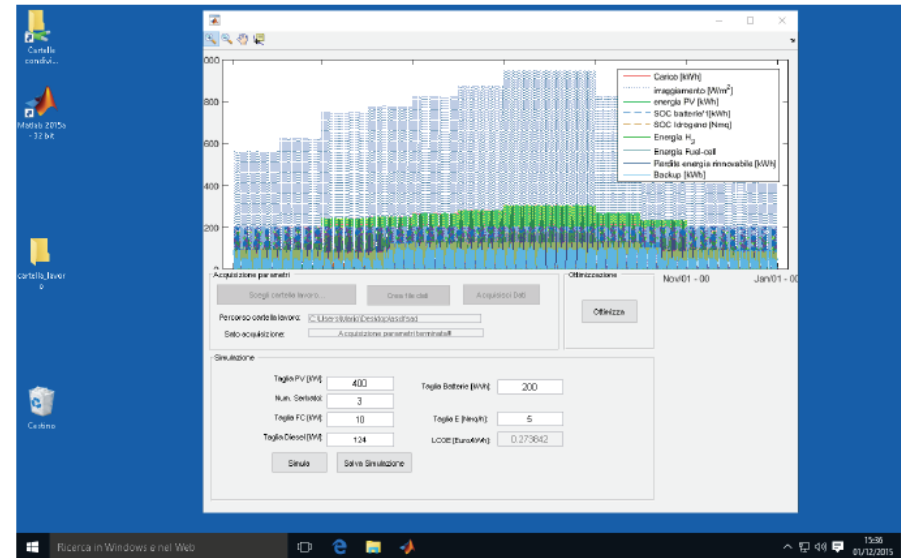
- Il software è corredato da una ricerca relativa ai sistemi innovativi di energy storage per l'applicazione in smart grids e smart buildings.



## Dimensionamento e ottimizzazione componenti di produzione e accumulo

Con Hyb0 il cliente ha acquisito la possibilità di monitorare e ottimizzare il proprio consumo energetico grazie ad uno strumento in grado di:

- Definire il piano energetico annuale su base oraria di un edificio
- Determinare la configurazione ottimale del sistema elettrico:
  - taglia dell'impianto fotovoltaico [kW]
  - taglia dell'elettrolizzatore [kW]
  - taglia del fuel-cell [kW]
  - numero serbatoi per lo stoccaggio di idrogeno [pz]
  - capacità delle batterie [kWh]
  - taglia del generatore Diesel [kWh]



## Validazione del sistema

- Il metodo precedentemente utilizzato da A.R.S. Sistemi S.r.l. era basato sulla ricerca manuale della configurazione ottimale di un sistema complesso di accumulo e generazione.
- Per validare Hyb0 sono stati eseguiti diversi test che hanno messo a confronto i risultati ottenuti con entrambi i metodi.
- Questi test hanno dimostrato che, a parità di popolazione, la configurazione ottenuta con Hyb0 permette di ridurre del 13% circa il valore del *Levelized Cost of Energy* del sistema elettrico.

Popolazione	Hyb0 LCOEmin	Metodo precedente LCOEmin	Risparmio
10	0,26339	0,30290	0,03951
20	0,265821	0,30702	0,04120
40	0,269954	0,31018	0,04022
80	0,270998	0,31192	0,04092
160	0,273708	0,31422	0,04051

