

# Il progetto di ricerca SVPP

Smart Virtual Power Plant

Lorenzo Vandoni  
Emisfera soc.coop.

Prof. Maurizio Repetto  
Politecnico di Torino



Il progetto è finanziato nell'ambito del Polo ENERMHY di Vercelli – Energie rinnovabili e Mini Hydro”, misura della Regione Piemonte stanziata con il concorso di risorse comunitarie POR FESR 2007/2013 – Poli di Innovazione

**Avviato nel mese di Luglio  
2012**

**Conclusione prevista nel mese  
di Dicembre 2014**

**DATI  
PROGETTO**

**Finanziato dalla Regione  
Piemonte nel contesto del  
POR/FESR 2007/2013, utilizzando  
fondi EU FESR, Italiani, e della  
Regione Piemonte**

**Partner del progetto:**

- Ecostudio srl
- Hal Service srl
- Politecnico di Torino
- Emisfera soc.coop.
- Atena spa



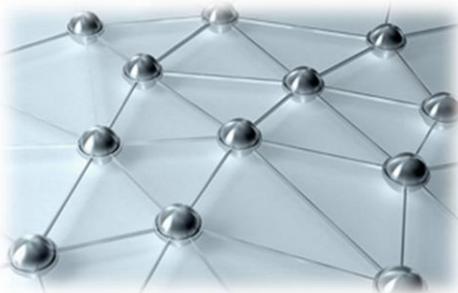
Verificare se e come la creazione di una smart grid possa migliorare l'efficienza nella distribuzione e nell'approvvigionamento di energia, con particolare riferimento alle fonti di energia rinnovabile



Verificare l'impatto economico legato all'introduzione di una smart grid in una rete di piccole dimensioni, connessa a una rete di dimensioni maggiori, dove l'energia possa arrivare sia da un grande distributore esterno alla rete stessa, sia da vari piccoli produttori interni alla rete



Fornire indicazioni per la gestione ottimale delle risorse disponibili, e ove consentito dalla normativa, tramite un coordinamento locale di produttori, consumatori e prosumer, che permetta di ridurre il ricorso a fonti energetiche lontane riducendo così le perdite ed il carico sulla rete di trasmissione



Per potere ottimizzare è necessario modellare e misurare: dovrà essere creato un modello della rete, e il modello verrà interfacciato con misurazioni provenienti dalla rete reale

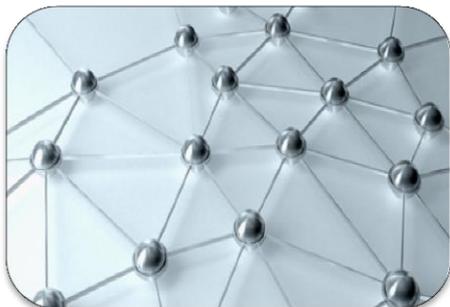


I dati necessari alla realizzazione del modello elettrico della rete sono le peculiarità costruttive della rete (lunghezza, dimensione e materiale delle linee, caratteristiche dei trasformatori installati, ecc.), le caratteristiche dei carichi e della generazione (prelievi ed immissioni elettriche)



Nella prima fase del progetto è stato effettuato uno studio per identificare gli strumenti più idonei per realizzare il modello della rete. È stato selezionato un software disponibile in commercio, che fornisce funzioni di modellazione e può essere interfacciato tramite un'API per realizzare le estensioni necessarie

**Nell'ambito del progetto verrà realizzato un prototipo software che:**



leggerà la struttura del modello di rete creato lo strumento di modellazione, ricreandone una rappresentazione in memoria



permetterà di definire un insieme di obiettivi di ottimizzazione



permetterà di definire un insieme di operazioni di trasformazione applicabili al modello stesso



assegnerà un punteggio al modello in funzione degli obiettivi stabiliti

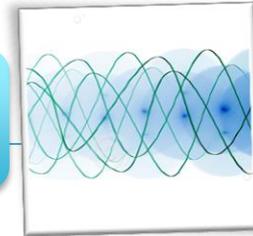


calcolerà il modello ottimale, rispetto agli obiettivi stabiliti, in funzione delle operazioni di trasformazione applicabili

**Il software verrà interfacciato con il sistema reale, in modo che possa sempre essere aggiornato con dati provenienti dal campo**

### Esempi di obiettivi di ottimizzazione legati a power quality

- minimizzare le perdite di rete
- minimizzare le cadute di tensione
- evitare che i cavi vengano usati vicino ai limiti della loro ampacity
- minimizzare la distanza dalla tensione nominale



### Esempi di obiettivi di ottimizzazione legati a fattori economici ed ambientali

- minimizzare l'interscambio con la rete esterna per massimizzare l'uso del fotovoltaico



**Il problema considera diversi obiettivi e verrà affrontato con tecniche di ottimizzazione multi-criterio**

Esempi di operazione di trasformazione:



- riconfigurazioni di rete
- variazione parametri dei trasformatori
- connessioni di due punti della rete non connessi
- introduzione di accumulatori



Il modello permetterà inoltre di considerare l'impatto di fattori esterni alla rete quali la temperatura ambientale, l'insolazione e profili di carico variabili



Il modello potrà essere utilizzato sia per applicare ottimizzazioni alla configurazione, sia per progettare modifiche legate ad esempio all'introduzione di un nuovo produttore sulla rete o di un nuovo grosso consumatore, come un'industria o un centro commerciale



L'ottimizzazione della rete richiede la necessità di avere almeno un centro di controllo dove confluiscano i dati di monitoraggio della rete



La disponibilità di connessioni dati in rete cablata è considerata un'eccezione



L'utilizzo di una rete wireless è una soluzione economicamente conveniente e tecnologicamente compatibile con le infrastrutture attuali

Gli strumenti di misura DMTME-I-485-72 o DMTME-I-485-96 verranno installati nelle cabine elettriche e interfacciati con l'infrastruttura di comunicazione:



Un aspetto importante del progetto è l'applicazione del modello ad un caso studio reale, che permetta la validazione del modello stesso. ATENA ha messo a disposizione una porzione di rete per la fase di sperimentazione, essendo direttamente interessata allo sfruttamento dei risultati del progetto.



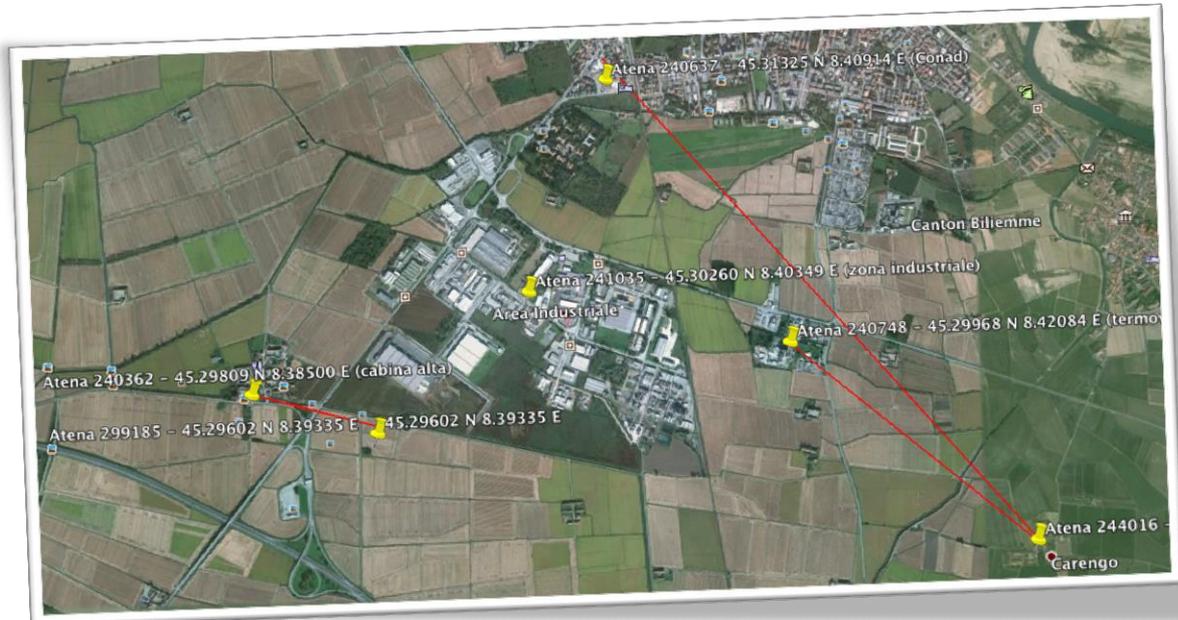
**La rete è complessivamente composta da:**

- N° 2 cabine primarie AT/MT
- N° 1 Cabina MT/MT
- 8 km di rete AT
- 400 km di rete MT (prevalentemente in cavo interrato)
- 250 cabine MT/BT
- 300 km di rete BT
- La clientela fornita è di 80 utenze MT e circa 30.000 utenze BT. La generazione distribuita si compone di 5/6 impianti MT (2 impianti termoelettrici e 3 FTV) e circa 120 impianti BT (nella totalità da FTV)

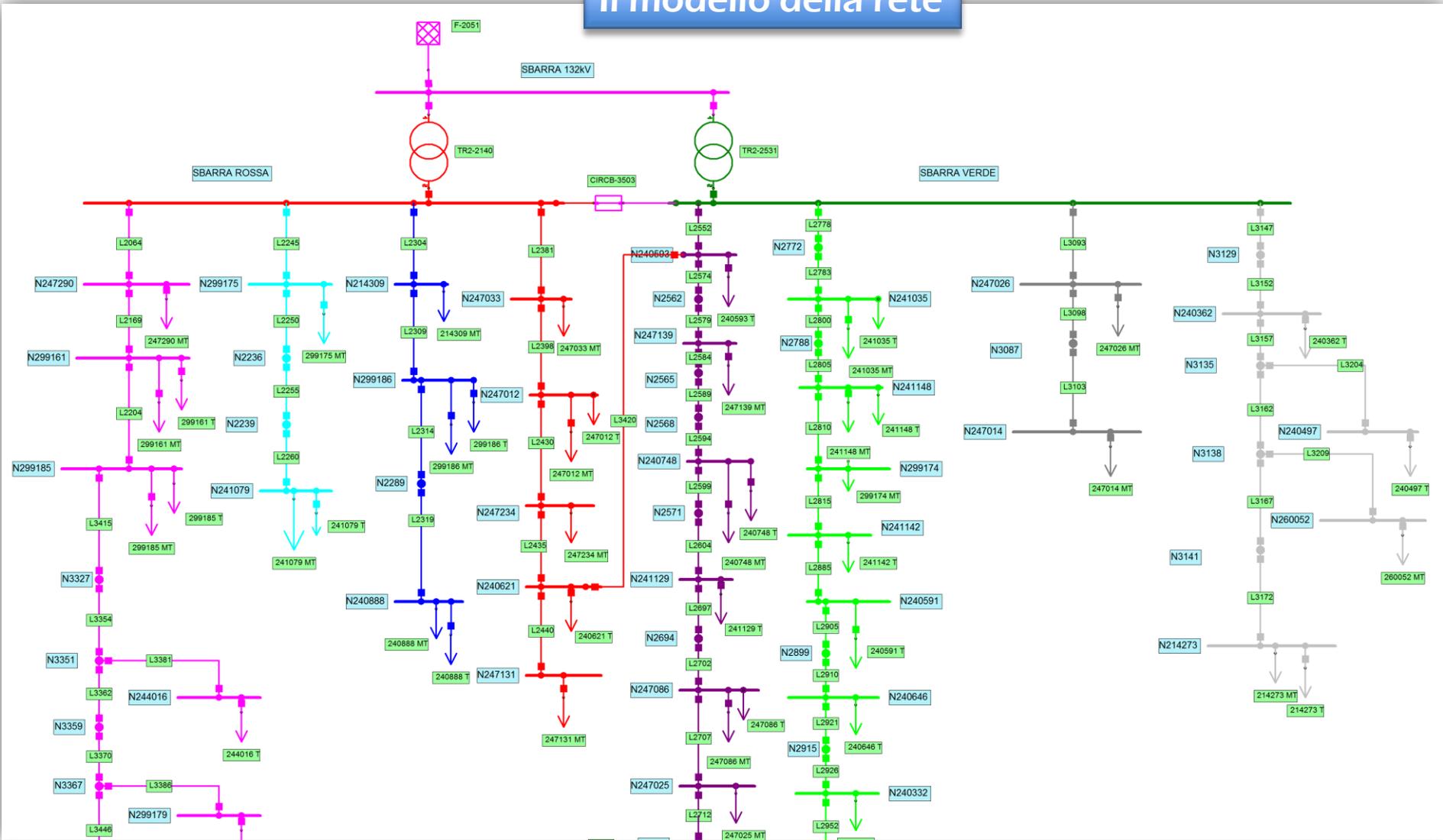
# Sperimentazione: il caso studio

Si è selezionata la porzione di rete afferente alla cabina primaria denominata VC-SUD, con queste caratteristiche:

- Presenza di generazione distribuita
- Presenza di utenze domestiche e industriali
- Presenza di distribuzione in territorio rurale e cittadino
- Presenza di interconnessioni con reti confinanti
- Possibilità di scalare i risultati su reti di dimensioni maggiori



**Il modello della rete**



## Risultati previsti



Nell'ambito del progetto verrà realizzato un prototipo di uno strumento software in grado di applicare ad modello di rete elettrica delle ottimizzazioni, con lo scopo di individuarne la configurazione ottimale



Il prototipo verrà interfacciato con misurazioni provenienti dalla rete modellata, per aumentare l'affidabilità del modello e delle ottimizzazioni prodotte



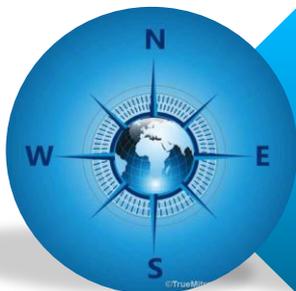
La sperimentazione del sistema su una rete reale permetterà di verificare l'efficacia dell'approccio proposto e porrà le basi per la realizzazione di un sistema completo che possa essere proposto al mercato



## Benefici previsti



**Permettere di calcolare a che soglie di potenza prodotta ed in quali condizioni operative la smart grid diventa economicamente conveniente**



**Fornire indicazioni concrete a potenziali gestori di reti di distribuzione, considerando e ottimizzando i punti di vista e la convenienza economica e gli obiettivi dei diversi stakeholder (produttori, distributori, utenti, cittadini)**



**Identificare delle policy di progettazione, configurazione, manutenzione e gestione di smart grid**



**Atena, partner del progetto, è direttamente interessato all'utilizzo dei risultati del progetto, sulla propria rete di Vercelli**

**L'esperienza di Atena permetterà di estendere facilmente l'applicabilità del modello al caso di altri distributori di energia, italiani ed esteri**

**Successivamente, l'uso del sistema potrà essere esteso ad altri attori legati alla produzione, distribuzione e consumo di energia, ed anche a organizzazioni pubbliche che possano mediare tra gli interessi di questi diversi attori**



## Riferimenti

Lorenzo Vandoni  
Emisfera soc.coop.  
lorenzovandoni@emisfera.it



Prof. Maurizio Repetto  
Politecnico di Torino  
maurizio.repetto@polito.it



Il progetto è finanziato nell'ambito del Polo ENERMHY di Vercelli – Energie rinnovabili e Mini Hydro”, misura della Regione Piemonte stanziata con il concorso di risorse comunitarie POR FESR 2007/2013 – Poli di Innovazione