



Smart Grid & Factory

Il progetto di ricerca SVPP

Smart Virtual Power Plant

Mario Manzini
Atena S.p.A

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



Atena S.p.A. Società multiservizi:

Distribuzione
Energia Elettrica

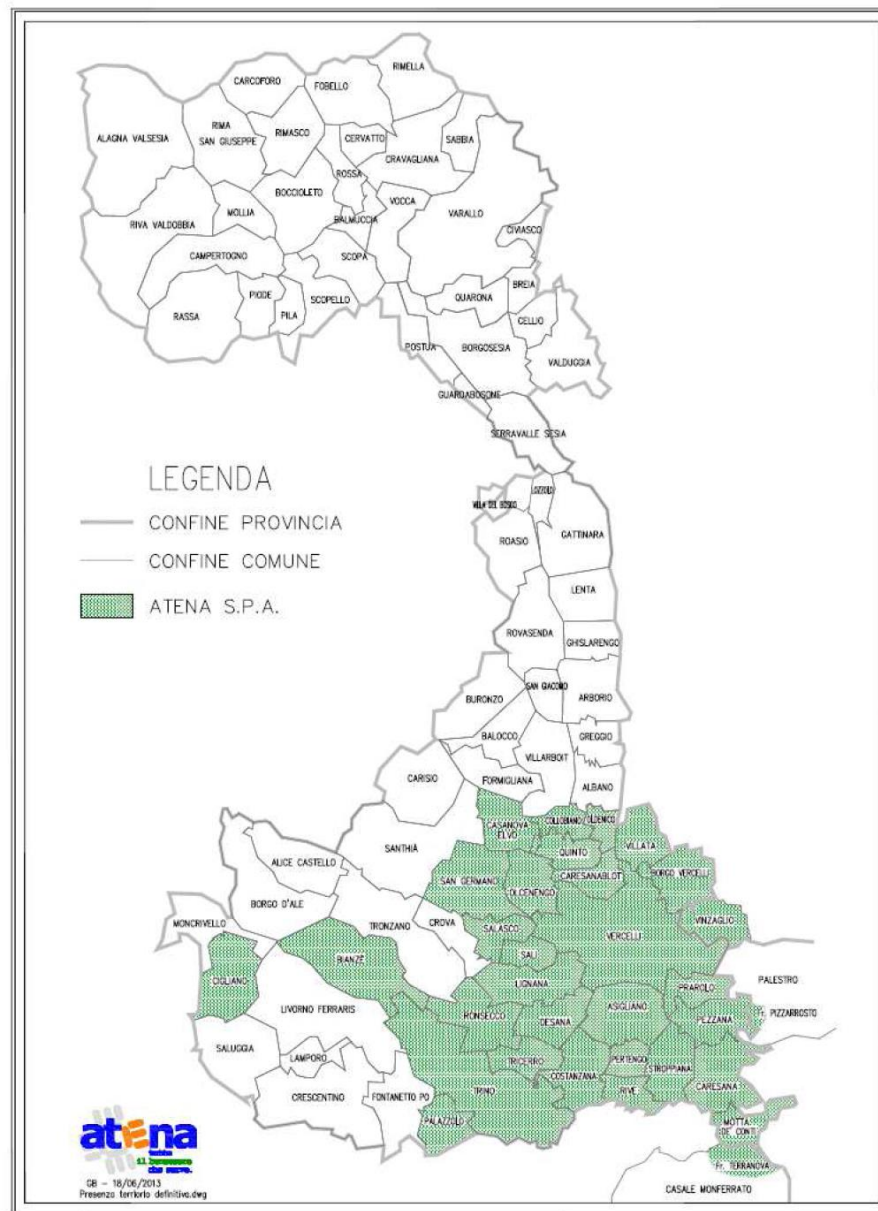
Distribuzione
Gas Naturale



Ciclo
Idrico Integrato

Servizio
Igiene Ambientale

**Atena S.p.A. opera nel
 comune di Vercelli ed in
 alcuni comuni della
 provincia:**



**IL PROGETTO
SVPP
(SMART VIRTUAL POWER PLANT)**

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



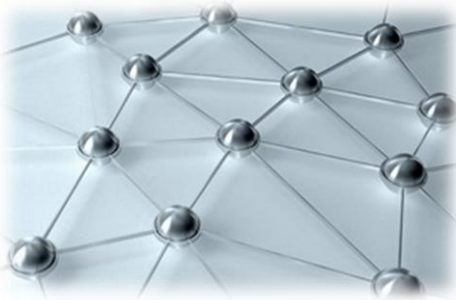
Verificare se e come la creazione di una smart grid possa migliorare l'efficienza nella distribuzione e nell'approvvigionamento di energia, con particolare riferimento alle fonti di energia rinnovabile



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

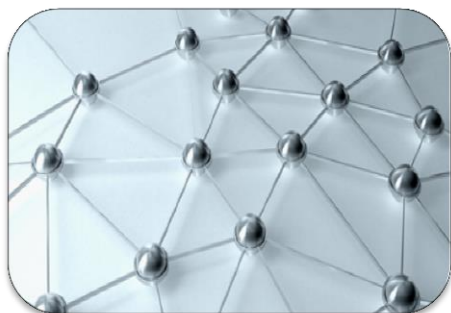


I **dati necessari** alla realizzazione del modello elettrico della rete sono le peculiarità costruttive della rete (lunghezza, dimensione e materiale delle linee, caratteristiche dei trasformatori installati, ecc.), le caratteristiche dei carichi e della generazione (prelievi ed immissioni elettriche)



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:



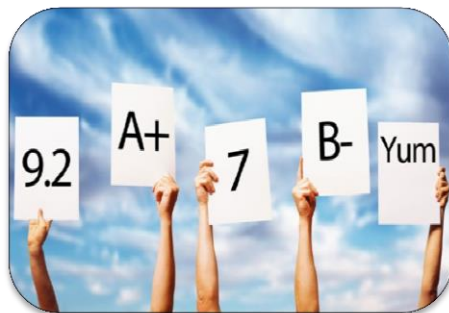
leggerà la struttura del modello di rete creato lo strumento di modellazione, ricreandone una rappresentazione in memoria



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

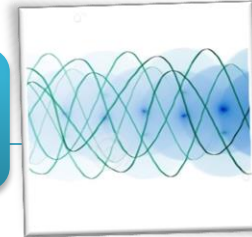


calcolerà il modello ottimale, rispetto agli obiettivi stabiliti, in funzione delle operazioni di trasformazione applicabili

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

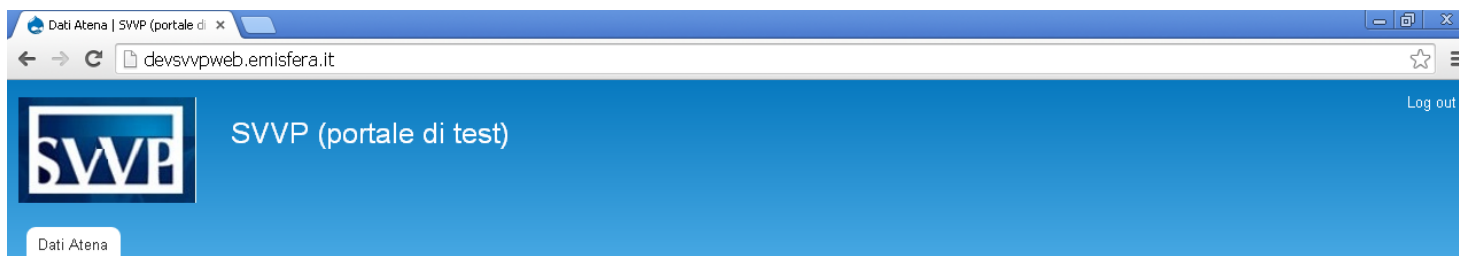
Gli strumenti di misura DMTME-I-485-72 o DMTME-I-485-96 verranno installati nelle cabine elettriche e interfacciati con l'infrastruttura di comunicazione:



Particolari realizzativi:



Condivisione dei dati dal campo



The screenshot shows a web browser window with the URL `devsvvpweb.emisfera.it`. The page title is "SVVP (portale di test)". There is a "Log out" link in the top right corner and a "Dati Atena" button in the top left corner.

Dati Atena

NOTA 1: dati sono reperiti ogni 10 secondi.

Non tutte le richieste restituiscono dati. Quindi si possono verificare buchi temporali anche maggiori tra una lettura ed un'altra

NOTA 2: prima di estrarre i dati in excel (CSV) filtrare, in quanto di dati iniziano ad essere molti. info:franccodurso@emisfera.it

Dati								
POSTAZIONE	DATA	3-PHASE SYSTEM VOLTAGE	PHASE VOLTAGE L1-N	PHASE VOLTAGE L2-N	PHASE VOLTAGE L3-N	LINE VOLTAGE L1-2	LINE VOLTAGE L2-3	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Carengo	2014-08-26 08:52:11	405	234	234	234	405	405	405
Novacooop	2014-08-26 08:52:07	413	239	239	238	414	413	413
Larizzate	2014-08-26 08:52:02	412	238	238	238	412	412	412
Carengo	2014-08-26 08:51:46	405	234	234	234	405	405	405
Novacooop	2014-08-26 08:51:42	413	239	239	238	414	413	413
Larizzate	2014-08-26 08:51:35	412	238	239	238	413	413	412
Carengo	2014-08-26 08:51:12	404	233	234	234	404	405	404
Novacooop	2014-08-26 08:51:07	413	239	239	238	414	413	413
Larizzate	2014-08-26 08:51:02	412	238	238	238	412	412	412
Carengo	2014-08-26 08:50:46	405	234	234	234	405	405	405

Export to Excel

Page 1 of 16,902

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)

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

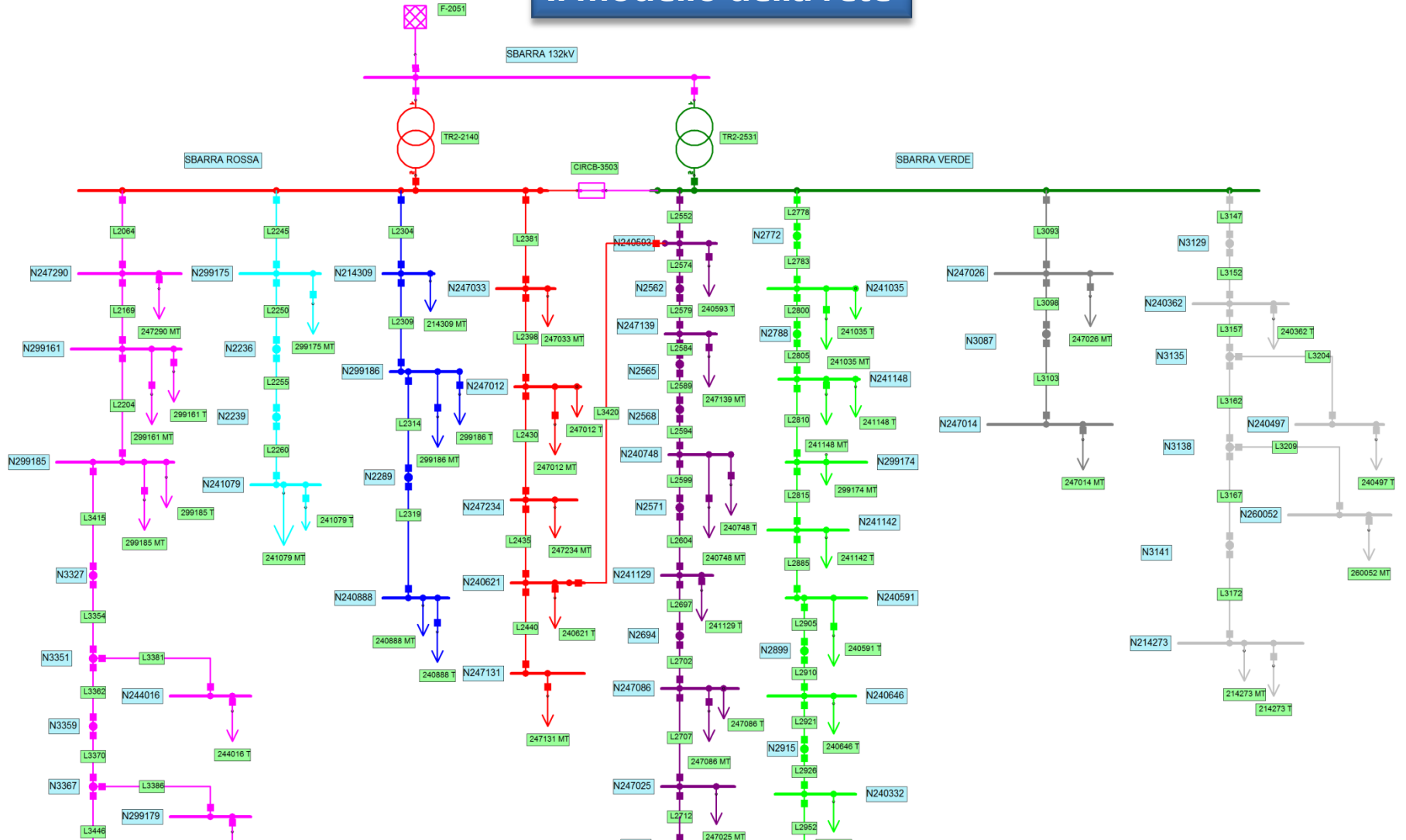
Presenza di distribuzione in territorio rurale e cittadino

Presenza di interconnessioni con reti confinanti

Possibilità di scalare i risultati su reti di dimensioni maggiori



Il modello della rete





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

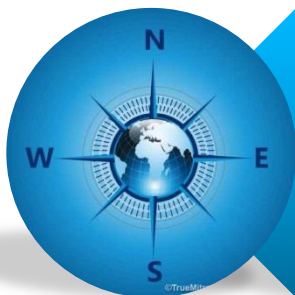


La sperimentazione del sistema su una rete reale permetterà di verificare l'efficacia dell'approccio proposto e porrà le basi per la realizzazione di un sistema completo che possa essere proposto al mercato





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



L'uso del sistema potrà essere esteso a tutti gli interessati nella filiera della generazione dell'energia elettrica. Consentendo di pianificare la produzione e l'utilizzo dell'energia e permettendo di adattare in tempo reale la produzione alle reali esigenze di consumo.

Inoltre potranno essere sperimentate soluzioni che prendano in considerazione diversi assetti di rete (RIU, SEU, ecc.)

Infine il sistema potrà essere utilizzato anche nell'ambito di progetti di smart consumer nell'ambito di nuove realizzazioni abitative/industriali.

Grazie dell'attenzione

Smart Virtual Power Plant

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

