- Incremento della capacità di calcolo per ogni singolo laboratorio senza investimenti aggiuntivi.
- Possibilità di simulare sistemi di maggiori dimensioni.
- Possibilità di mantenere a livello locale informazioni confidenziali pur permettendone l'utilizzo in simulazioni tra più partner.

Alcune possibili applicazioni:

- Modellazione dei sistemi elettrici su scala nazionale ed internazionale attraverso un approccio multi-disciplinare.
- Test al vero di nuove tecnologie per i sistemi energetici elettrici e non.
- Test su software e tecniche di controllo.
- Prove di conformità per dispositivi.

Partner di reti internazionali

Sono state stabilite con successo alcune cooperazioni internazionali basate sulla (co)simulazione multi-sito Real-Time. Il primo esempio, limitato ai confini Europei, risale a Ottobre 2015 grazie ad una collaborazione tra Joint Research Centre della Commissione Europea (sede di Ispra e sede di Petten), Politecnico di Torino e RWTH Aachen. Una seconda esperienza, sempre con RWTH Aachen e Politecnico di Torino, estesa anche a sei partner americani (3 lab del US department of Energy: Sandia National Laboratory, NREL, INL e 3 università americane: Colorado State University, University of South Carolina, Washington State University), è stata condotta nel Settembre 2017 per provare un possibile collegamento HVDC tra Europa e Stati Uniti. Più recentemente, nel Marzo 2018, nell'ambito dell'iniziativa "Belt and Road Initiative", è stato studiato il ruolo delle "Supergrid" e delle "interconnessioni globali" nella transizione energetica, utilizzando come strumento di analisi la (co)simulazione multi-sito in Real-Time tra Politecnico di Torino e Shanghai Jiao Tong University.

Partner nella Demo

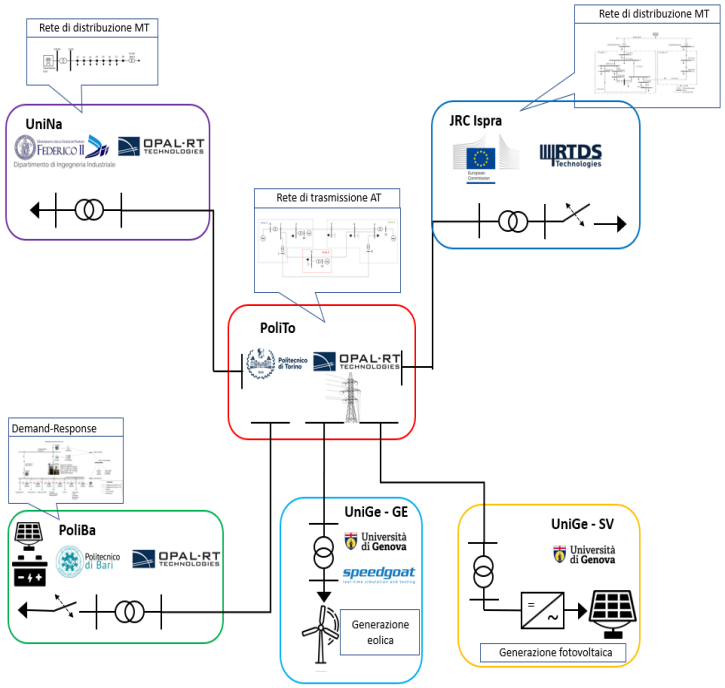
European Commission Joint Research Centre · Politecnico di Bari · Politecnico di Torino · Università di Genova · Federico II

Scientific board: E. Bompard (coordinatore), G. Fulli, M. La Scala, M. Masera, M. Rossi, D. Villacci.

Research team: A. Bonfiglio, S. Bracco, S. Bruno, F. De Caro, A. De Paola, G. Giannoccaro, E. Kotsakis, A. Mazza (coordinatore), A. Pepiciello, R. Poggio, E. Pons.

Co-simulazione nazionale ENET-RTLab per la transizione

La prima (co)simulazione multi-sito nazionale è svolta in collaborazione tra le sedi universitarie di Bari, Genova, Napoli, Torino e il Joint Research Center della Commissione Europea con sede a Ispra. Si studia la rete di trasmissione in alta tensione (rete test CIGRE), implementata a Torino, interagente con reti di distribuzione, implementate a Napoli e Ispra. Si considera la dismissione di una porzione di parco di generazione termoelettrica e la sua sostituzione con impianti da fonte rinnovabile, in particolare eolico e fotovoltaico. Il parco eolico è stato implementato e simulato a Genova nella configurazione SIL, mentre il generatore fotovoltaico inserito nella simulazione è quello realmente presente a Savona. In aggiunta, la sede di Bari rende disponibili le risorse energetiche distribuite di una microrete, collegate in modalità PHIL, per emulare strategie di controllo rapido della domanda.



Tutti i laboratori partecipanti all'iniziativa, geograficamente distribuiti sul territorio italiano, sono interconnessi via internet utilizzando uno specifico framework "*plug and play*" capace di integrare un grande numero di località in cui sono presenti simulatori, software o dispositivi fisici.

ensiel ENERGIA E SISTEMI ELETTRICI

ENET rt.lab

Un laboratorio nazionale di co-simulazione Real-Time multi-sito per supportare la transizione energetica

ENET-RTLab

ENSiEL National Energy Transition Real-Time Lab

EVENTO DI PRESENTAZIONE

Co-simulazione sull'infrastruttura nazionale: Bari, Genova, Ispra, Napoli, Torino

11 Aprile 2022

EnSiEl - Energia e Sistemi Elettrici

www.consorzioensiel.it

ENSiEL

ENSiEL (ENergia e Sistemi ELettrici) è il Consorzio Interuniversitario Nazionale per la ricerca nel settore dell'energia, dei sistemi elettrici e degli impianti elettrici con le finalità di promuovere studi e ricerche, concorrere alla preparazione di esperti e favorire la collaborazione tra le Università, Enti di Ricerca, stakeholders sia in ambito nazionale che internazionale. È un'organizzazione no profit di 21 Università italiane partecipata dal MUR e dal MIR.

Il contesto energetico

Il cambiamento climatico e l'inquinamento dell'ambiente richiedono una transizione energetica basata su un nuovo paradigma dei modelli di produzione, trasmissione, distribuzione ed utilizzazione dell'energia, che muova dal fossile alle rinnovabili. In questo contesto l'energia elettrica svolge un ruolo cruciale, fornendo «*energia verde*» prodotta dalle risorse rinnovabili. Per implementare la transizione, è necessario concepire nuove strategie, sviluppare e testare nuove tecnologie e garantire il trasferimento tecnologico. Infrastrutture di ricerca innovative sono dunque necessarie per accompagnare la transizione.

ENET-RTLab

ENET-RTLab è un'iniziativa promossa da ENSiEL con lo scopo di mettere a sistema conoscenze, strumenti di simulazione e strutture di ricerca nazionali in un unico grande laboratorio italiano interconnesso in Real-Time. ENET-RTLab si propone di favorire una collaborazione tra università e centri di ricerca nell'ambito del supporto per il decision making (istituzionale e industriale), lo sviluppo e il testing delle tecnologie e il trasferimento tecnologico per la transizione energetica, con particolare riferimento agli scenari di decarbonizzazione e all'integrazione delle fonti rinnovabili all'interno delle reti di trasmissione e distribuzione.

La simulazione Real-Time

La simulazione Real-Time fornisce un ambiente virtuale nel quale il sistema e i componenti possono essere testati *ex-ante*, ovvero prima di essere installati in campo, fornendo informazioni affidabili su impatti e benefici. Il principio fondamentale su cui si basa la simulazione Real-Time è quello di riprodurre il comportamento del sistema fisico semplicemente *lanciando* la simulazione del suo modello.

Programma

9:15 *Indirizzi di saluto*

Prof. F. Cupertino, Rettore del Politecnico di Bari

Prof. F. Delfino, Rettore dell'Università di Genova

Prof. M. Lorito, Rettore dell'Università di Napoli

Prof. G. Saracco, Rettore del Politecnico di Torino

Dr. P. Szymanski, Direttore JRC-C Energy, Climate & Transport

9:40 La visione di ENSiEL per la ricerca innovativa, Prof. D. Villacci, Direttore ENSiEL

9:55 ENET-RTLab un laboratorio nazionale innovativo al servizio della transizione, Prof. E. Bompard, ENET coordinator

10:10 Condivisione delle risorse tecnologiche dei laboratori su scala nazionale per la simulazione cyber-fisica dei sistemi energetici: la sfida di ENET-RT Lab, Prof. M. La Scala, ENET scientific board

10:25 ENET-RTLab in azione: (co)simulazione multi-sito in diretta da Bari, Genova, Ispra, Napoli, Torino

10:45 La visione europea dei laboratori multi-sito, Dr. M. Masera, JRC-C3 Energy Security, Distribution & Markets

11:00 Storia e presente della co-simulazione in Europa e nel mondo, Prof. A. Monti, RWTH-Aachen

11:15 La creazione di una piattaforma nazionale per la transizione , Prof. F. De Rossi, Università di Napoli

11:30 Conclusioni, Prof. F. Profumo, Compagnia di San Paolo e Politecnico di Torino

EVENTO IN PRESENZA E ONLINE

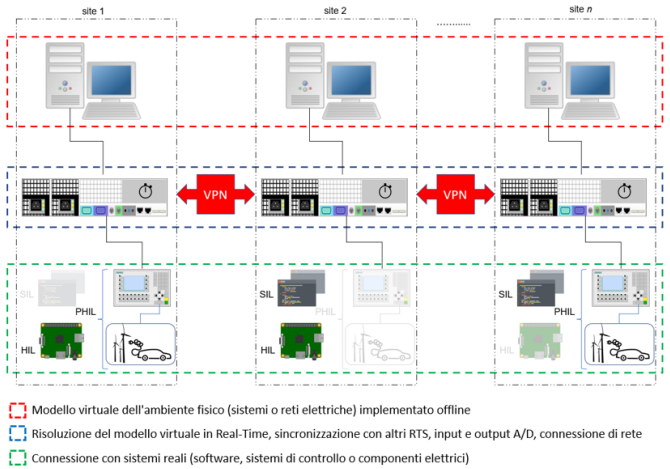
L'evento sarà diffuso in streaming. Per registrarsi all'evento on line registrarsi al link:

https://polito-it.zoom.us/webinar/register/WN_WpzYiKndTbK0FnRpkUdQSg

La simulazione Real-Time offre un ambiente integrato virtuale (modelli) della realtà (sistemi e componenti fisici). Sono possibili diverse configurazioni che consentono di inserire nella simulazione componenti software o hardware: Software-in-the-Loop (SIL), Hardware-in-the-Loop (HIL) e Power Hardware-in-the-Loop (PHIL). Grazie a queste configurazioni, è possibile "testare" componenti reali connessi al modello virtuale in una situazione perfettamente analoga a quella della realtà fisica.

La (co)simulazione Real-Time multi-sito

La (co)simulazione Real-Time multi-sito nasce dall'idea di poter interconnettere diversi laboratori Real-Time geograficamente distribuiti sul territorio. In questo modo, non solo i simulatori Real-Time possono essere connessi tra loro, ma anche le configurazioni SIL, HIL, PHIL, presenti nei diversi laboratori, possono essere condivise. Il concetto di base della (co)simulazione multi sito è il partizionamento di un modello in diversi sottosistemi, i quali a loro volta vengono implementati e simulati in maniera distribuita: la simulazione complessiva è ottenuta "*lanciando*" le simulazioni dei vari sottosistemi che formano il sistema complessivo, le quali interagiscono tra di loro tramite lo scambio di variabili attraverso la rete GARR (internet).



La (co)simulazione geograficamente distribuita offre una serie di vantaggi:

- Messa a sistema di conoscenze e competenze nazionali.
- Condivisione di modelli e strumenti di simulazione.
- Condivisione di risorse hardware e software che vengono rese disponibili a livello nazionale, senza necessità di replicarle o spostarle in diversi laboratori.