

Dottorato di ricerca in Engineering and Applied Science for Energy and Industry

XXXVI ciclo

Relazione attività di dottorato di ricerca

I Anno 2020-2021

Dottorando Marco Antonio Bucarelli

Tutor universitario Prof. Alberto Geri

Tutor aziendale Ing. Massimo Cresta

Titolo del progetto di ricerca Interoperability among RES, mobility and buildings in the Smart digital grid

Nel corso del primo anno di dottorato le attività sono state distribuite tra la formazione, approfondendo argomenti relativi alle reti elettriche e le conoscenze informatiche, il coinvolgimento all'interno dei progetti di ricerca europei, e la realizzazione di studi di ricerca finalizzati a pubblicazioni. Inoltre in questo primo anno è stato fornito supporto a quattro studenti magistrali per la realizzazione della tesi.

1. Attività di ricerca e risultati ottenuti

Le ricerche svolte hanno riguardato diversi aspetti della rete elettrica di distribuzione, con uno sguardo alle sfide future che le si prospettano davanti. La ricerca ha riguardato in particolare gli strumenti di flessibilità che possano guidare il sistema elettrico nell'attuale periodo di transizione, ovvero l'utilizzo e le applicazioni del demand response, lo sviluppo e l'integrazione di sistemi ad idrogeno e la diffusione e l'integrazione dei veicoli elettrici.

La produzione scientifica è per ora limitata a un solo articolo pubblicato e presentato nella conferenza EEEIC 2021 del 7-10 settembre 2021 dal titolo "Moving towards self-consumption and self-sufficiency COVID-19 impact in the city of Terni", riguardante un'analisi statistica del comportamento e della diffusione dei prosumers nel comune di Terni, con particolare attenzione agli effetti del Covid-19.

Nel frattempo un altro articolo è stato sottomesso ed accettato per la conferenza IREC 2021, che verrà tenuta da remoto il 26-18 Ottobre 2021. Tale articolo ha come titolo "Exploiting RES for Hydrogen mobility a new scenario for the company's fleet management" e riguarda lo studio sulla realizzazione di una microgrid dotata di un sistema ad idrogeno, per la alimentazione di una flotta aziendale, in particolare è stato dimensionato il serbatoio di stoccaggio, è stata valutata la domanda annua e si è previsto il funzionamento del sistema in diverse modalità di utilizzo dell'elettrolizzatore.

Attualmente si stanno progettando diverse pubblicazioni scientifiche riguardanti:

- lo studio dell'impatto di stazioni di ricarica sulla rete elettrica realizzato tramite OpenDSS

- L'analisi tecnico-economica della realizzazione di una flotta aziendale ad idrogeno.
- Dispositivi di monitoraggio per la rete elettrica a basso costo.

2. Formazione

Nel corso del primo anno ha seguito parzialmente o totalmente, compatibilmente con l'impegno nei progetti europei, i seguenti corsi:

- AAF2049 - Smart Grids Lab (3 CFU), Professor A. Geri
- 10596195 - Smart Grids (9 CFU), Professor A. Geri
- AAF1833 - Power quality Lab (3 CFU), Professoressa S. Sangiovanni
- AAF1834 – Electrical resilience and business continuity (3 CFU), Professor M. Pompili
- Corso online Mathworks: Matlab Onramp
(<https://matlabacademy.mathworks.com/details/matlab-onramp/gettingstarted>)
- Corso online Mathworks: Matlab fundamentals
(<https://matlabacademy.mathworks.com/details/matlab-fundamentals/mlbe>)

3. Pubblicazioni

[1] M.A. Bucarelli, F. Carere, T. Bragatto, F. Santori. "Moving towards self-consumption and self-sufficiency: COVID-19 impact in the city of Terni". 2021 IEEE International Conference on Environment and Electrical Engineering.

[2] M A. Bucarelli, F Carere, T. Bragatto, F. Santori. "Exploiting RES for Hydrogen mobility: a new scenario for the company's fleet management". In press.

4. Seminari / Conferenze

- IEEE International Conference on Environment and Electrical Engineering.2021 (virtual conference), 7-10 Settembre 2021
- AEIT HVDC International Conference 2021 (virtual conference), 27-28 Maggio 2021
- Webinar Society of Petroleum Engineers: Idrogeno: oggi e domani: 26/11/2020
- Webinar Fondazione REI: Idrogeno green e biometano green: valorizzare le risorse del territorio 14/01/2021
- Webinar Fondazione REI: Progetti sull'idrogeno di PMI e laboratori in Emilia Romagna 04/02/2021
- Webinar Schneider Electric: Selettività logica negli impianti di distribuzione. 15/02/2021
- Webinar Society of Petroleum Engineers: Decarbonisation Path - Episode 1: Carbon Capture and Storage (CCS) 04/03/2021
- Webinar Copper Alliance: Electricity Supply Systems of the future 23/03/2021
- Webinar Copper Alliance: Electricity Integrated solutions for electrification: three approaches from three countries 28/04/2021
- Webinar AEIT: Mobilità elettrica su strada 13/07/2021
- Webinar AEIT: Stazioni di ricarica per veicoli elettrici, verso una mobilità sostenibile 16/07/2021

- Webinar AEIT: ComESto Accumulo Distribuito e Comunità Energetiche Rinnovabili: Tecnologie Abilitanti e Piattaforma di Gestione 22/09/2021
- Webinar Polimi: Mobilità a idrogeno: un rapido cambiamento e le sfide attuali 04/10/2021
- Webinar Polimi: e-fuels. Prospects in production and use 05/10/2021

5. Meeting internazionali

Tra i numerosi meeting internazionali a cui ho partecipato per conto di ASM nei progetti europei si segnalano le seguenti review dei progetti:

- IoT-NGIN, 1st technical review meeting il 4/10/2021
- I-ENERGY, 1st technical review meeting il 12/10/2021

6. Partecipazione ad attività dei progetti europei H2020:

Le attività di ricerca in ambito universitario sono accompagnate ed arricchite dalla partecipazione, per conto di ASM Terni, all'interno di progetti europei di ricerca e innovazione, finanziati all'interno del programma europeo Horizon 2020.

Attualmente collaboro in quattro progetti, effettuando studi, realizzando ricerche in letteratura, fornendo dati e documentazione, nonché partecipando come autore o co-autore a diversi documenti dei progetti.

I progetti in cui collaboro sono:

- BD4NRG: Big Data for Next Generation Energy (Project Number 872613)
- BRIGHT: Boosting DR through increased community-level consumer engagement by combining Data-driven and blockchain technology Tools with social science approaches and multi-value service design (Project Number 957816)
- I-ENERGY: Artificial Intelligence for Next Generation Energy (Project Number 101016508)
- IoT-NGIN: Next Generation IoT as part of Next Generation Internet (Project Number 957246)