

SCHEMA PER LA RELAZIONE ANNUALE DEL DOTTORANDO CICLO 34 Anno 1

- Nome e Cognome: Riccardo Novo
- Dottorato in: **INGEGNERIA MECCANICA**
- Dipartimento di appartenenza: DIMEAS (Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Aerospaziale)
- Coordinatore: **Prof. Luca GOGLIO**
- Tutore: Prof.ssa Giuliana Mattiazzo
- Area Culturale di Interesse (in Italiano e Inglese)
 - ITA
Scenaristica energetica, sistemi di conversione per energie rinnovabili.
 - ENG
Energy scenarios, conversion systems for renewable energy.
- Breve descrizione dell'argomento della tesi o dell'Area Culturale di Interesse (massimo 20 righe, in Italiano e Inglese)

ITA

Il lavoro intrapreso nel primo anno di dottorato si inserisce nell'ambito di una pianificazione energetica territoriale capace di definire strumenti e soluzioni per raggiungere obiettivi di elevata sostenibilità ambientale. Il caso studio scelto è quello delle isole minori non interconnesse alla Rete Elettrica Nazionale, ed in particolare quello dell'isola di Pantelleria. L'importanza della transizione energetica sulle isole minori è riconosciuta a livello europeo, con il fine di ridurre l'impatto ambientale del loro fabbisogno energetico e favorire la sperimentazione di soluzioni innovative per lo sfruttamento delle FER.

Quanto svolto finora ha avuto il fine di approfondire le conoscenze sulle due tipologie principali di modelli bottom-up per i sistemi energetici: i modelli descrittivi, o *simulation models*, e quelli prescrittivi, o *optimization models*. I primi sono finalizzati a rappresentare il funzionamento del sistema con un certo set di parametri fissati: essi permettono di sviluppare una serie di scenari energetici futuri, caratterizzati da input differenti, quali la penetrazione delle singole tecnologie, le potenze degli impianti di produzione o le caratteristiche degli impianti di accumulo. I secondi sono invece finalizzati ad individuare l'ottimo set di variabili che permetta la minimizzazione di una funzione obiettivo, tipicamente il costo di approvvigionamento dell'energia. Tali modelli permettono di tener conto dei vincoli normativi e ambientali attraverso l'inserimento di opportune condizioni. I modelli prescrittivi fanno tipicamente uso di tecniche di ottimizzazione quali il MILP (Mixed-Integer Linear Programming), mentre i modelli descrittivi – al costo di un maggior peso computazionale – fanno normalmente uso di simulazioni temporali che permettono un'accurata descrizione del funzionamento degli elementi del sistema energetico.

Il proseguimento del lavoro di ricerca andrà verso una sintesi dei due approcci, finalizzata a sviluppare uno strumento decisionale completo e che permetta di pianificare la sostenibilità energetica in maniera olistica e senza rinunciare ad una descrizione dettagliata delle dinamiche dei sistemi energetici.

ENG

The research activities undertaken in the first year of the PhD are finalized to a territorial energy planning able to define tools and solutions to achieve objectives of high environmental sustainability. The identified case study is that of small non interconnected islands, particularly Pantelleria. The importance of the energy transition on the small islands is recognized at the European level, with the aim of reducing the environmental impact of their energy needs and sustain the testing of innovative solutions for exploiting renewable energy.

The work done so far was aimed at studying the two main types of bottom-up models for energy systems: descriptive models, or *simulation models*, and prescriptive models, or *optimization models*. The former are aimed at representing the functioning of the system with a certain set of fixed parameters: they allow the development of a series of future energy scenarios, characterized by different inputs, such as the penetration of individual technologies, the installed capacity of power plants or the characteristics of storage systems. The latter are aimed at identifying the optimal set of variables that allow the minimization of an objective function, typically the cost of the energy supply. These models allow to take

into account the regulatory and environmental constraints through the inclusion of appropriate conditions. The prescriptive models typically make use of optimization techniques such as MILP (Mixed-Integer Linear Programming), while the descriptive models - at the cost of a greater computational weight - normally make use of time simulations that allow an accurate description of the operation of the energy system elements.

The continuation of the research work will go towards a synthesis of the two approaches, aimed at developing a comprehensive decision-making tool capable to plan the energy provision sustainability in a holistic way and without giving away a detailed description of the operation of energy systems.

- Attività di formazione svolta nell'anno (corsi, seminari, etc.); per ogni attività specificare natura, durata e sede

Completate:

- "Experimental modeling: costruzione di modelli da dati sperimentali"; Corso di III livello - hard skills; 33 ore; Politecnico di Torino.
- "Power system economics"; Corso di III livello - hard skills; 15 ore; Politecnico di Torino.
- "Writing scientific papers in English"; Corso di III livello – soft skills; 15 ore; Politecnico di Torino.
- "Public speaking"; Corso di III livello – soft skills; 5 ore; Politecnico di Torino.
- "Communication"; Corso di III livello – soft skills; 5 ore; Politecnico di Torino.
- "Time management"; Corso di III livello – soft skills; 2 ore; Politecnico di Torino.

In frequentazione al 20/09/2019:

- "Rifiuti solidi"; Corso di III livello - hard skills; 30 ore; Politecnico di Torino.
- "Ocean energy"; Corso di III livello - hard skills; 12 ore; Politecnico di Torino.

- Eventuale partecipazione del Dottorando ad ulteriori attività di ricerca nell'anno (progetti e convenzioni di ricerca)

- Partecipazione al gruppo di lavoro per la redazione del Piano Energetico Ambientale della Regione Siciliana (PEARS) ed al Tavolo Tecnico Permanente per le Isole Minori; attività inserite nel contesto del "Protocollo di Intesa fra la Regione Siciliana e il Politecnico di Torino, nell'ambito delle attività promosse dall'Energy Center del Politecnico di Torino".
- Partecipazione al gruppo di lavoro finalizzato alla redazione dell'Agenda per la Transizione Energetica dell'Isola di Pantelleria, nell'ambito delle iniziative del "Clean Energy for EU Islands Secretariat".
- "Pianificazione energetica territoriale", progetto di ricerca finanziato da Edison.

- Eventuale partecipazione del Dottorando ad Attività interne di supporto alla didattica nell'anno (specificare su quali corsi, e se eventualmente il Dottorando sia stato nominato Cultore della Materia)

"Models and Scenarios for Energy Planning": 12 h di Esercitazioni in Laboratorio (EL) e 1.5 h di Esercitazioni in Aula (EA)

- Eventuali soggiorni presso altri Centri di Ricerca nell'anno

- Eventuali collaborazioni con imprese nell'anno

- Elenco delle Pubblicazioni del Dottorando

Torino,



Firma del Tutore



Firma del Dottorando

Il Coordinatore
