



Richiesta per borsa di studio da attivare ai sensi di quanto disposto dal D.M. n. 1061 del 10/08/2021

Il sottoscritto CRISTINA CORNARO qualifica ASSOCIATO DI FISICA TECNICA AMBIENTALE afferente al Dipartimento di INGEGNERIA DELL'IMPRESA "MARIO LUCERTINI" Interno 7233 cell: 3204257088 email cornaro@uniroma2.it

CHIEDE

L'attivazione di una borsa di studio di dottorato ai sensi di quanto disposto dal D.M. n. 1061 del 10/08/2021. A tal fine comunica quanto segue:

La borsa sarà attivata sul seguente corso di dottorato accreditato per il XXXVII ciclo: INGEGNERIA PER LA PROGETTAZIONE E PRODUZIONE INDUSTRIALE

Area per la quale si presenta la richiesta (selezionare solo una delle due):

Innovazione

Green

Tipologia di cofinanziamento (pari ad euro 8000 una tantum):

Nome dell'Ente finanziatore pubblico o privato: Ideam Srl, Via G. Frova 34, 20092, Cinisello Balsamo (MI), Italy. IVA 0876600960.

Persona di Riferimento: ALESSANDRO PEROTTO Telefono 3298396435

Email: alessandro.perotto@ideamweb.com

Fondi di ricerca dipartimentali

Progetto di Ricerca (massimo 10.000 battute complessive spazi inclusi) che comprenda

Descrizione del Progetto

Titolo

Sviluppo di avanzate tecniche previsionali della generazione rinnovabile e dal carico elettrico per favorire la transizione energetica.

Obiettivi

L'obiettivo della presente ricerca è di quello migliorare le tecniche previsionali della generazione solare/eolica/idroelettrica e del carico elettrico al fine di ridurre gli sbilanciamenti tra domanda e generazione favorendo una piena integrazione delle rinnovabili nella rete di trasmissione/distribuzione nazionale.

Background

Il Piano Nazionale Integrato per l'Energia e il Clima (PNIEC) ha l'obiettivo per il 2030 di generare il 55% della domanda di energia elettrica attraverso fonti rinnovabili, principalmente tramite l'incremento della generazione solare e eolica. Infatti, è stato pianificato che, entro il 2030, la penetrazione delle fonti



energetiche rinnovabili non programmabili (FERNP) debba passare dall'attuale 13% della domanda elettrica nazionale al 31%.

Tuttavia, se da un lato l'aumento della generazione distribuita da FERNP riduce il consumo di combustibili fossili, dall'altro pone delle nuove sfide al sistema elettrico nazionale sia in termini di adeguatezza che di sicurezza. In particolare, una delle principali barriere all'integrazione nella rete elettrica delle FERNP è il crescente squilibrio tra la generazione prevista e la domanda elettrica. Infatti, poiché la maggior parte dell'elettricità prodotta da impianti solari ed eolici distribuiti è consumata localmente, al livello regionale, il carico elettrico residuo (che deve essere fornito da centrali fossili) varia in funzione delle condizioni meteorologiche diventando sempre più difficilmente prevedibile. Di conseguenza, aumenta lo squilibrio tra la domanda di elettricità e l'offerta programmata (previsione del carico residuo) e i relativi costi sul mercato dei servizi di dispacciamento. Il PNIEC esplicitamente afferma che al 2030, "l'elevata quantità di fonti rinnovabili non programmabili costringerà a mantenere disponibile una parte significativa della capacità di generazione termoelettrica, al fine di garantire i margini di riserva necessari per il funzionamento sicuro del sistema".

Una delle più semplici ed economiche misure per mitigare l'aumento dello sbilanciamento indotto dalla penetrazione delle FERNP è quello di incrementare la prevedibilità del carico elettrico e della generazione fotovoltaica ed eolica. Inoltre, la minor dipendenza dalle fonti fossili richiederà anche l'incremento della accuratezza delle previsioni (al livello stagionale) della generazione idroelettrica poiché non solo questa copre circa il 20% della domanda ma anche perché è l'unica fonte rinnovabile attualmente in grado di fornire servizi ancillari per il bilanciamento del sistema.

Descrizione sintetica

Per realizzare l'obiettivo della ricerca, il progetto si propone di:

1. Sviluppare/migliorare le metodologie di "site adaptation" ovvero algoritmi statistici o di apprendimento artificiale (AI) che utilizzano misurazioni di sito pregresse per ridurre gli errori dei dati di irraggiamento derivanti da immagini satellitari o delle variabili meteorologiche (umidità relativa, temperatura, irraggiamento etc.) previste tramite il modello di simulazione Weather Research Forecast (attualmente in uso nella società ospitante).
2. Sviluppare/migliorare i metodi di previsione sia della produzione di energia rinnovabili di singoli impianti o di aree aggregate (solare, eolico e idroelettrico) sia della domanda elettrica. Tali metodi, alcuni dei quali già attualmente utilizzati al livello operativo dalla società ospitante, sono basati su modelli di AI che utilizzano misurazioni pregresse, dati satellitari e previsioni numeriche (punto 1) per prevedere la generazione o il consumo e su procedure di per/post processamento dei dati di input/output.
3. Sviluppo di metodologie previsionali avanzate basate su tecniche di "blending" ovvero tecniche di fusione di più previsioni generate tramite diversi perditori e/o modelli di AI (punti 1 e 2). Tali metodologie, ancora non del tutto esplorate dalla ricerca nel settore, permettono un considerevole incremento dell'accuratezza previsionale.
4. Valutazione/validazione dei risultati sia al livello di singolo impianto sia al livello di aggregato di impianti (scala regionale/zone di mercato/nazionale). Per questa fase della ricerca saranno utilizzati dati pregressi di generazione provenienti da sistemi di monitoraggio di impianti installati sia di dati di generazione/consumo messi a disposizione dall' ENTSO-E (the European Network of Transmission System Operators) e dal DB del IEA-PVPS task 16.
5. Implementazione i metodi/modelli in unica suite di processi e algoritmi in grado di generare operativamente la stima e previsione di producibilità/consumo. Lo scopo di questa fase e' il



raggiungimento di risultati ad elevato TRL che possano facilmente essere utilizzati sia dall'azienda ospitante sia, per scopi di ricerca e sviluppo, dall'università richiedente.

La ricerca si inserisce nell'ambito del lavoro che sta svolgendo il task 16 dell'Agenzia Internazionale Dell'Energia: “ Solar Resource for High Penetration and Large Scale Applications”, in cui la proponente co-ordina il subtask: Regional Power Forecast.

Obiettivi formativi:

Il/la dottorando/a acquisirà conoscenze nell'ambito:

- delle tecniche utilizzate per le previsioni meteorologiche e delle loro applicazioni nel settore delle energie rinnovabili;
- della comprensione, uso, interpretazione e manipolazione dei dati in uscita dai modelli numerici meteorologici o da sistemi di post-processing meteorologici
- delle metodologie statistiche e di AI utilizzate nella previsione della producibilità solare, eolica e idroelettrica sia al livello di singolo impianto che al livello di aggregato.

Il/la dottorando/a acquisirà capacità di programmazione principalmente in ambienti Matlab e Python.

Il/la dottorando/a si confronterà con l'ambiente dinamico e internazionale dell'IEA-PVPS task 16 e avrà la possibilità di interagire con alcuni dei maggiori esperti del settore al livello mondiale.

Attività previste:

Si prevede lo svolgimento delle seguenti attività:

1. Attività di studio e/o consolidamento delle nozioni necessarie al progetto. Oltre l'attività didattica prevista dal corso di dottorato, si prevede un'ampia ricerca di letteratura su dei metodi statistici e di AI utilizzati per le previsioni di producibilità e di carico. Si prevede, inoltre, l'acquisizione delle nozioni fondamentali di meteorologia e del modello numerico di previsioni meteorologiche. Questa attività verrà svolta unicamente presso la struttura universitaria.
2. Attività di apprendimento e/o consolidamento degli strumenti informatici, dei linguaggi di programmazione e ricerca/test delle metodologie previsionali. Questa' sarà svolta parzialmente presso l'Università e parzialmente presso l'impresa..
3. Attività di valutazione/validazione dei prodotti previsionali attraverso l'applicazione dei prodotti a casistiche reali pregresse. Questa fase sarà svolta principalmente presso l'Università.
4. Attività di implementazione operativa dei metodi previsionali sviluppati. Questa fase si svolgerà interamente nella sede della società ospitante che metterà a disposizione il proprio sistema di calcolo ad alte prestazioni e le proprie catene modellistiche per garantire il raggiungimento di un elevato TRL.

Attinenza del progetto all'area indicata:

Il progetto si innesta, in modo “naturale”, sulle tematiche della transizione verde, della conservazione dell'ecosistema e della riduzione e mitigazione degli impatti del cambiamento climatico.

Con riferimento alle aree di specializzazione, il progetto produrrà strumenti per favorire la transizione energetica. Questo, infatti, mostrerà come migliorare strumenti fondamentali per



l'integrazione delle FERNP nella rete di trasmissione/distribuzione Nazionale, agevolando il raggiungimento degli obiettivi di penetrazione delle rinnovabili previsti dal sia dal PNIEC sia dal PRR.

Risultati attesi:

Una suite di processi che generi un flusso di dati univoco di stima e predittivo della producibilità solare eolica e idroelettrica e del carico elettrico, necessari al calcolo degli sbilanciamenti e costo dell'energia sui mercati MGP, MI e MSD. I risultati avranno un orizzonte temporale di previsione a brevissimo termine (fino a 4 ore nel futuro), a breve (4-36 ore) e nel caso dell'Idroelettrico medio termine. Il sistema vorrà servire tutti gli attori del mercato energetico: produttori, aggregatori, distributori, gestori della rete (Terna Srl), traders.

Azienda pubblica o privata coinvolta nazionale o straniera in cui si prevede di far svolgere il periodo obbligatorio da 6 a 12 mesi previsto dal Decreto Ministeriale:

Ideam Srl è uno spinoff di uno dei più grandi fornitori privati di servizi meteorologici Italiani: Meteo Operations Italia, più conosciuto con i marchi Epson Meteo Center o Meteo Expert. E' fornitore di dati meteorologici, sia per le previsioni meteo (<https://www.meteo.it/>) sia per il settore energetico, infrastrutture, logistica e assicurazioni.

Il principale cliente è la società madre attraverso la quale i dati vengono forniti ai principali attori del settore energetico italiano ed europeo. Per citarne alcuni per ogni categoria, energia: ENI, SNAM, Alperia, SGR, A2A, o fornitori di seconda mano come Accenture. Infrastrutture: ENEL, Terna, GSE. Trasporto e logistica FNM, Hupac. Routing marittimo: Madesmart. In particolare, grazie anche alla collaborazione con Eurac Research, Università' di Roma "Tor Vergata" (proponete), sono nati i modelli e le metodologie di producibilità solare che sono attualmente utilizzati per fornire al GSE le previsioni a 12/24 ore della generazione fotovoltaica nelle aree del mercato energetico italiano e dei loro impianti rilevanti.

Roma, 24 settembre 2021

Firma