

Enrico Antonini

Senior Energy System Modeller · Team e Project Manager, Open Energy Transition · Verona, Italia
enrico.antonini@openenergytransition.org · enricoantonini.com

Ultimo aggiornamento: 30 set 2026

Profilo

Mi occupo di tecnologie pulite, reti elettriche e sistemi energetici per la transizione energetica, usando ingegneria, modellazione, ottimizzazione e dati per trasformare problemi complessi in soluzioni pratiche e analisi chiare e rigorose. Ho oltre dieci anni di esperienza tra ricerca e pianificazione energetica applicata, dalle tecnologie rinnovabili e dall'affidabilità dei sistemi elettrici all'ottimizzazione dei sistemi energetici e allo sviluppo open source. In Open Energy Transition guido un team di modellazione e coordino progetti tecnici, combinando sviluppo e analisi con gestione di progetti e collaborazione interdisciplinare.

Esperienza

gen 2025 – oggi

Open Energy Transition

Verona (da remoto)

Project Manager · gen 2026 – oggi

- Coordino DemandCast, l'Open Energy Benchmark e uno studio PyPSA-Eur sulle tecnologie pulite programmabili in Europa.
- Coordino le attività di Open Energy Transition nel progetto Horizon Europe AVANGUARD e con i partner di progetto.

Team Manager · apr 2025 – oggi

- Guido un team di cinque persone dedicato alla pianificazione integrata delle risorse rinnovabili, per trasformare i risultati dei modelli in indicazioni concrete per tutta l'organizzazione.

Senior Energy System Modeller · gen 2025 – oggi

- Guido lo sviluppo di DemandCast, e contribuisco allo sviluppo dell'Open Energy Benchmark e dello studio PyPSA-Eur sulle tecnologie pulite programmabili in Europa.

gen 2023 –
dic 2024

CMCC Foundation – Euro-Mediterranean Center on Climate Change

Milano

Junior Scientist

- Ho creato un framework di modellazione che stima serie temporali di domanda e offerta elettrica guidate da meteo e clima, per l'analisi dei sistemi energetici.
- Ho studiato l'impatto dei cambiamenti climatici sulla produzione rinnovabile e l'affidabilità di sistemi energetici profondamente decarbonizzati sotto stress meteorologici e climatici.

mar 2019 –
dic 2022

Carnegie Institution for Science

Stanford, California, USA

Ricercatore post-dottorato

- Ho studiato la fisica dell'estrazione di energia eolica da parte di parchi di scala regionale: come cambia con la dimensione del parco e a quali scale avviene questo cambiamento.
- Ho studiato come risolvere le sfide di integrazione di una forte espansione di eolico e fotovoltaico in sistemi elettrici decarbonizzati.

ott 2018 – gen 2019	University of Toronto Toronto, Canada Postdoctoral Fellow Ho applicato il metodo di ottimizzazione del layout basato su CFD sviluppato nel dottorato, massimizzando per la prima volta la produzione annua di un parco eolico su terreno complesso modificando la posizione delle turbine.
ott 2018 – gen 2019	Sheridan College Toronto, Canada (part-time) Research Assistant Ho studiato con modelli CFD le prestazioni di un'innovativa turbina eolica ad asse verticale intubata, e valutato modifiche progettuali per il prototipo poi costruito e testato.

Formazione

set 2014 – set 2018	Dottorato di ricerca (PhD), Ingegneria meccanica e industriale University of Toronto · Toronto, Canada Tesi: <i>CFD-based methodology for wind farm layout optimization</i> . Relatori: Prof. Cristina H. Amon, Dr. David A. Romero.
ott 2010 – mar 2013	Laurea magistrale, Ingegneria meccanica University of Padua · Padova · 110/110 e lode Tesi: <i>Development of a prescribed expanding vortex wake model for HAWTs</i> . Relatori: Prof. Ernesto Benini, Prof. Jens Nørkær Sørensen, Dr. Marco Raciti Castelli.
ott 2007 – set 2010	Laurea triennale, Ingegneria meccanica University of Padua · Padova · 110/110 e lode Tesi: <i>Optimized management of a power-split transmission for agricultural tractors</i> . Relatori: Prof. Alarico Macor, Dr. Antonio Rossetti.

Pubblicazioni

Articoli su rivista

- E.G.A. Antonini**, A. Di Bella, I. Savelli, L. Drouet, M. Tavoni, "Weather- and climate-driven power supply and demand time series for power and energy system analyses", *Scientific Data*, 11, 1324, 2024.
- T.H. Ruggles, E. Virguez, N. Reich, J. Dowling, H. Bloomfield, **E.G.A. Antonini**, S.J. Davis, N.S. Lewis, K. Caldeira, "Planning reliable wind- and solar-based electricity systems", *Advances in Applied Energy*, 15, 100185, 2024.
- E.G.A. Antonini**, E. Virguez, S. Ashfaq, L. Duan, T.H. Ruggles, K. Caldeira, "Identification of reliable locations for wind power generation through a global analysis of wind droughts", *Communications Earth & Environment*, 5 (1), 103, 2024.
- D.A. Romero, S. Hasanpoor, **E.G.A. Antonini**, C.H. Amon, "Predicting wind farm wake losses with deep convolutional hierarchical encoder-decoder neural networks", *APL Machine Learning*, 2 (1), 016111, 2024.
- E.G.A. Antonini**, T. Ruggles, D.J. Farnham, K. Caldeira, "The quantity-quality transition in the value of expanding wind and solar power generation", *iScience*, 25 (4), 104140, 2022.
- E.G.A. Antonini**, K. Caldeira, "Spatial constraints in large-scale expansion of wind power plants", *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 118 (27), e2103875118, 2021.
- A. Dhoot, **E.G.A. Antonini**, D.A. Romero, C.H. Amon, "Optimizing wind farms layouts for maximum energy production using probabilistic inference: Benchmarking reveals superior computational efficiency and scalability", *Energy*, 223, 120035, 2021.
- E.G.A. Antonini**, K. Caldeira, "Atmospheric pressure gradients and Coriolis forces provide geophysical limits to power density of large wind farms", *Applied Energy*, 281, 116048, 2021.
- E.G.A. Antonini**, D.A. Romero, C.H. Amon, "Optimal design of wind farms in complex terrains using computational fluid dynamics and adjoint methods", *Applied Energy*, 261, 114426, 2020.
- E.G.A. Antonini**, D.A. Romero, C.H. Amon, "Improving CFD wind farm simulations incorporating wind direction uncertainty", *Renewable Energy*, 133, 1011–1023, 2019.

4. **E.G.A. Antonini**, D.A. Romero, C.H. Amon, "Continuous adjoint formulation for wind farm layout optimization: A 2D implementation", *Applied Energy*, 228, 2333–2345, 2018.
3. **E.G.A. Antonini**, D.A. Romero, C.H. Amon, "Analysis and modifications of turbulence models for wind turbine wake simulations in atmospheric boundary layers", *Journal of Solar Energy Engineering*, 140 (3), 031007, 2018.
2. **E.G.A. Antonini**, G. Bedon, S. De Betta, L. Michelini, M. Raciti Castelli, E. Benini, "Innovative discrete-vortex model for dynamic stall simulations", *AIAA Journal*, 53 (2), 479–485, 2015.
1. G. Bedon, **E.G.A. Antonini**, S. De Betta, M. Raciti Castelli, E. Benini, "Evaluation of the different aerodynamic databases for vertical axis wind turbine simulations", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 40, 386–399, 2014.

Atti di conferenza con revisione

2. **E.G.A. Antonini**, T. Ruggles, D.J. Farnham, K. Caldeira, "Meeting electricity demand with distributed wind and solar generation: System flexibility drives optimal siting", *Proceedings of the ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition*, IMECE2021-70678, 2021.
1. **E.G.A. Antonini**, D.A. Romero, C.H. Amon, "Analysis and modifications of turbulence models for wind turbine wake simulations in atmospheric boundary layers", *Proceedings of the ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition*, IMECE2016-67353, 2016.

Presentazioni

Presentazioni orali

13. J. Hall, **E.G.A. Antonini**, D. Paoletta, M. Miltenberger, H. van der Weijde (moderator), "Benchmarking optimization solvers for energy system models: 2025 results", *Open Energy Transition webinar*, Online, 2026.
12. **E.G.A. Antonini**, A. Di Bella, L. Drouet, M. Tavoni, "The role of hydropower in renewable-rich energy systems under climate change", *International Energy Workshop*, Bonn, Germany, 2024.
11. **E.G.A. Antonini**, A. Di Bella, L. Drouet, M. Tavoni, "More than a century of weather- and climate-dependent power supply and demand time series", *Openmod Workshop*, Grenoble, France, 2024.
10. **E.G.A. Antonini**, E. Virgüez, S. Ashfaq, L. Duan, T.H. Ruggles, K. Caldeira, "Historical analysis of global distribution of and trends in wind droughts", *EGU General Assembly*, Vienna, Austria, 2023.
9. **E.G.A. Antonini**, K. Caldeira, "Geophysical constraints to large wind farm development", *NAWEA/WindTech Conference*, University of Delaware, Newark, DE, USA, 2022.
8. **E.G.A. Antonini**, T. Ruggles, D.J. Farnham, K. Caldeira, "The quantity-quality transition in the value of expanding wind and solar power generation", *Macro Energy Systems Workshop*, Stanford University, Stanford, CA, USA, 2022.
7. **E.G.A. Antonini**, T. Ruggles, D.J. Farnham, K. Caldeira, "Meeting US electricity demand with distributed wind and solar generation: System flexibility drives optimal siting", *ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition*, Virtual conference, 2021.
6. **E.G.A. Antonini**, K. Caldeira, "How atmospheric pressure gradients and Coriolis forces control the power density of large wind farms", *Wind Energy Science Conference*, Hannover, Germany, 2021.
5. **E.G.A. Antonini**, D.A. Romero, C.H. Amon, "Computational-fluid-dynamics-based methodology for wind farm layout optimization", *Seminar Series, Carnegie Institution for Science*, Stanford, CA, USA, 2018.
4. **E.G.A. Antonini**, D.A. Romero, C.H. Amon, "Continuous adjoint formulation for wind farm layout optimization", *8th MIE Symposium*, University of Toronto, Toronto, ON, Canada, 2017.
3. **E.G.A. Antonini**, D.A. Romero, C.H. Amon, "Analysis and modifications of turbulence models for wind turbine wake simulations in atmospheric boundary layers", *ASME International Mechanical Engineering Congress and Exposition*, Phoenix, AZ, USA, 2016.
2. **E.G.A. Antonini**, D.A. Romero, C.H. Amon, "Enhancement of CFD wind farm simulations through introduction of wind direction uncertainty", *7th MIE Symposium*, University of Toronto, Toronto, ON, Canada, 2016.
1. **E.G.A. Antonini**, D.A. Romero, C.H. Amon, "Implementation and simulation of wind turbines with the OpenFOAM solver using the actuator disk approach", *6th MIE Symposium*, University of Toronto, Toronto, ON, Canada, 2015.

Poster

13. **E.G.A. Antonini**, E. Virgüez, S. Ashfaq, L. Duan, T.H. Ruggles, K. Caldeira, "Historical analysis of global distribution of and trends in wind droughts", *International Conference on Energy and Meteorology*, Padua, Italy, 2023.
12. K. Caldeira, A. Li, E. Virgüez, **E.G.A. Antonini**, J.A. Dowling, L. Duan, M.O. Dioha, N. Reich, N.S. Lewis, S.J. Davis, T. Ruggles, S. Ashfaq, "A macro energy modeling framework for transparent analysis of implications of energy system assumptions", *AGU Fall Meeting*, Chicago, IL, USA, 2022.

11. **E.G.A. Antonini**, E. Virgüez, S. Ashfaq, L. Duan, K. Caldeira, "Characterizing geophysical limits to wind power reliability", *AGU Fall Meeting*, Chicago, IL, USA, 2022.
10. **E.G.A. Antonini**, T. Ruggles, D.J. Farnham, K. Caldeira, "The quantity-quality transition in the value of expanding wind and solar power generation", *Macro Energy Systems Workshop*, Stanford University, Stanford, CA, USA, 2022.
9. **E.G.A. Antonini**, K. Caldeira, "Replenishing the wind: Atmospheric physics explains limits to energy extraction and spatial constraints in large-scale expansion of wind power plants", *AGU Fall Meeting*, New Orleans, LA, USA, 2021.
8. **E.G.A. Antonini**, T. Ruggles, D.J. Farnham, K. Caldeira, "Strategic site selection of wind and solar power plants in deep decarbonization scenarios for electricity systems", *AGU Fall Meeting*, New Orleans, LA, USA, 2021.
7. **E.G.A. Antonini**, K. Caldeira, "How atmospheric pressure gradients and Coriolis forces control the power density of large wind farms", *AGU Fall Meeting*, San Francisco, CA, USA, 2020.
6. M. Hauser, T. Ruggles, C. Henry, K. Caldeira, R. Peer, **E.G.A. Antonini**, "Cost sensitivity of electricity systems to the shape of electricity demand curve: A Sub-Saharan Africa example", *AGU Fall Meeting*, San Francisco, CA, USA, 2020.
5. T. Ruggles, D.J. Farnham, C. Henry, R. Peer, L. Duan, **E.G.A. Antonini**, M. Hauser, N. Lewis, J.A. Dowling, K. Rinaldi, S.J. Davis, D. Tong, K. Caldeira, "Electrofuels and curtailment of wind and solar power", *AGU Fall Meeting*, San Francisco, CA, USA, 2020.
4. **E.G.A. Antonini**, K. Caldeira, "Limits of electricity generation from wind: Characterizing transitional scales in wind farm power density", *AGU Fall Meeting*, San Francisco, CA, USA, 2019.
3. O. Tayyara, **E.G.A. Antonini**, D.A. Romero, C.H. Amon, "CFD modeling of after-market rotor attachments performance on horizontal axis wind turbines", *9th MIE Symposium*, University of Toronto, Toronto, ON, Canada, 2018.
2. **E.G.A. Antonini**, D.A. Romero, C.H. Amon, "Continuous adjoint formulation for wind farm layout optimization", *9th MIE Symposium*, University of Toronto, Toronto, ON, Canada, 2018.
1. D. Guirguis, S.Y.D. Yamani, **E.G.A. Antonini**, J.Y.J. Kuo, D.A. Romero, C.H. Amon, "Wake modelling and design optimization of wind farms", *Institute of Sustainable Energy Research Symposium*, University of Toronto, Toronto, ON, Canada, 2016.

Didattica

Wind Power — Docente ospite

Corso di laurea magistrale, University of Toronto · Autunno 2018

Ho insegnato la fluidodinamica dei parchi eolici, con particolare attenzione alle scie e alla loro interazione con lo strato limite atmosferico, usando parchi eolici reali come esempi.

Summer STARS — Relatore ospite

Carnegie Academy for Science Education · Luglio 2021

Ho presentato la mia ricerca a Carnegie e le carriere scientifiche e tecnologiche a studenti delle superiori in stage estivo.

Wind Power — Assistente alla didattica

Corso di laurea magistrale, University of Toronto · Autunno 2017 e 2018

Ho riprogettato le tre esercitazioni e i relativi criteri di valutazione, fornendo agli studenti un riscontro dettagliato.

Thermal Energy Conversion — Assistente alla didattica

Corso di laurea triennale, University of Toronto · Inverno 2018

Ho condotto un laboratorio su un compressore d'aria bistadio con interrefrigerazione azionato da una macchina a vapore, e corretto relazioni ed esercitazioni.

Alternative Energy Systems — Assistente alla didattica

Corso di laurea magistrale, University of Toronto · Autunno 2016 e 2017

Ho definito i criteri di valutazione di esercizi e relazioni di simulazione, e presentato le soluzioni.

Fluid Mechanics I — Assistente alla didattica

Corso di laurea triennale, University of Toronto · Autunno 2016

Ho condotto un laboratorio sulle perdite di carico in tubazioni e raccordi, e corretto relazioni ed esami.

Supervisione

Alice Di Bella — Dottorato, Politecnico di Milano, 2023–2025

Progetto: *Least-cost carbon-neutral scenarios for the European energy system*

Omri Tayyara — MEng, University of Toronto, 2017–2018

Progetto: *CFD modelling of after-market rotor attachments on wind turbines*. Prima posizione dopo il titolo: Dottorando, University of Toronto

Danyal Rehman — BAsC, University of Toronto, 2017

Progetto: *Wind farm power optimisation using adaptive yaw control*. Prima posizione dopo il titolo: Studente di dottorato, MIT

Harmit Komal — MEng, University of Toronto, 2015–2016

Progetto: *Modelling wind turbine wakes in complex terrain*. Prima posizione dopo il titolo: Project Engineer, Environment and Climate Change Canada

Adithya Dhoot — MAsC, University of Toronto, 2015–2016

Progetto: *Wind farm layout optimisation using probabilistic inference*. Prima posizione dopo il titolo: Software Engineer, Autodesk

Attività istituzionali e riconoscimenti

Guest editor, Proceedings of the National Academy of Sciences (2021)

Primo organizzatore della sessione "Net-Zero Emissions Energy Systems: Geophysical Constraints, Consequences, and Opportunities" all'AGU Fall Meeting (2022)

Giurato dei premi per le presentazioni degli studenti all'AGU Fall Meeting (2019, 2021)

Revisore per Joule, Applied Energy, Energy, Renewable Energy, Communications Earth & Environment, Energy Conversion and Management, Wind Energy e altre riviste (dal 2016)

Gruppo consultivo su diversità, equità e inclusione, Carnegie Institution for Science (2021–2022)

Commissione di selezione dei docenti, in rappresentanza dei ricercatori a inizio carriera, Carnegie Institution for Science (2020–2021)

Finanziamenti

Finanziamento post-dottorato Gates Ventures, 253.380 US\$ (2019–2023)

Borsa di dottorato MIE, University of Toronto, 139.843 CA\$ (2014–2018)

Borsa Hatch per la ricerca sull'energia sostenibile, 20.000 CA\$ (2016–2018)

Borsa Metcalfe per la ricerca sull'energia sostenibile, 6.000 CA\$ (2017–2018)

Sulla stampa

"Climate change, il rischio che cambino i venti", *ANRA*, 10 lug 2024.

"Discovering wind droughts and their impacts on energy supply", *Foresight*, 12 giu 2024.

"Where the wind blows for strong renewable energy investment", *Nature Italy*, 29 apr 2024.

"Study identifies where wind is most reliable for generating power", *The Guardian*, 18 apr 2024.

"Protecting self-driving cars from cosmic rays, size limits for wind farms", *Physics World podcast*, 29 lug 2021.

"Research finds optimal size for windfarms", *The Guardian*, 27 lug 2021.

"L'uomo del vento: "Così si ottimizza l'eolico"", *la Repubblica*, 9 lug 2021.

"Optimal size for wind farms is revealed by computational study", *Physics World*, 8 lug 2021.

"Come migliorare il rendimento dei grandi campi eolici del futuro", *QualEnergia*, 5 lug 2021.

"How to build a better wind farm", *ScienceDaily*, 28 giu 2021.

"Enrico, il ricercatore green in fuga che sogna di ritornare", *L'Arena*, 2 gen 2021.

Competenze

- **Modellistica dei sistemi energetici:** PyPSA, PyPSA-Eur, linopy, atlite; solutori di ottimizzazione (HiGHS, Gurobi, CBC, GLPK, SCIP); workflow Snakemake
- **Dati e machine learning:** Python (pandas, xarray, scikit-learn, XGBoost), Jupyter; dati meteorologici e climatici (ERA5, CMIP6)
- **Ingegneria del software:** Git e GitHub, integrazione continua con GitHub Actions, pixi e conda, pytest, ruff, pre-commit, Docker
- **Gestione:** coordinamento di progetti, inclusi progetti Horizon Europe; guida di team
- **Strumenti della ricerca precedente:** OpenFOAM, Ansys Fluent e CFX, WRF, Fortran, C++, MATLAB
- **Lingue:** italiano (madrelingua), inglese (fluente)

Associazioni professionali

- American Society of Mechanical Engineers (ASME)
- American Geophysical Union (AGU)
- European Geosciences Union (EGU)
- Comunità Macro Energy Systems (MES)

Formazione complementare

- Bystander intervention — Carnegie Institution for Science, 2021
- Come condurre una selezione inclusiva in ambito STEM — Carnegie Institution for Science, 2020
- Formazione di laboratorio: prestazioni di un compressore d'aria bistadio — University of Toronto, 2018
- Formazione di laboratorio: perdite di carico nelle tubazioni — University of Toronto, 2016
- Etica della ricerca — University of Toronto, 2015