

STEFANO MORCHIO

• email: stefano.morchio@edu.unige.it

ISTRUZIONE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

PhD in Mechanical, Energy and Management Engineering

Genova, Italia

Marzo 2023

Titolo della Tesi di Dottorato:

"Modeling and analyses of thermal response tests in real and reduced-scale experiments for geothermal applications involving deep boreholes"

Relatore:

Prof. Marco Fossa

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica, Energia e Aeronautica

Genova, Italia

Dicembre 2018

Titolo della Tesi:

"Modellazione bidimensionale e analisi tempovariante di scambiatori di calore profondi per applicazioni a pompa di calore geotermica"

Relatore:

Prof. Marco Fossa

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Laurea in Ingegneria Meccanica

Genova, Italia

Dicembre 2013

Titolo della Tesi:

"Metodo di calcolo semi-empirico passo passo per le macchine idrauliche"

Relatori:

Prof. Antonio Satta, Prof. Carlo Cravero

ESPERIENZA DI RICERCA

Autore di Articoli scientifici pubblicati su riviste indicizzate Scopus, h-index: 7

(<https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57209322341>)

ENERGIES (ISSN 1996-1073) OPEN ACCESS JOURNAL (IMPACT FACTOR, IF 3.2)

Guest Editor della Special Issue "Ground-Source Heat Pumps and Thermal Energy Storage Systems—Energy for the Future"

https://www.mdpi.com/journal/energies/special_issues/U21T2SCE8B Novembre 2023-Presente

UNIVERSITÀ POLYTECHNIQUE MONTRÉAL

Visiting researcher

Montréal, Canada

16 Aprile 2022-3 Ottobre 2022

Attività di ricerca in accordo con il Progetto di Dottorato (International PhD Student) presso il Polytechnique Montréal per una durata di 6 mesi. L'attività ha riguardato lo studio e il testing di tecniche numeriche di convoluzione spazio-temporale e "superposition" delle relative soluzioni tramite l'utilizzo del metodo spettrale basato sulla Fast Fourier Transform applicato a dati sperimentali (misurati) e numerici (simulazioni) e indirizzato all'analisi e alla caratterizzazione di Test di Risposta Termica (TRT).

Responsabile scientifico:

Prof. Philippe Pasquier

UNIVERSITÀ KTH ROYAL INSTITUTE OF TECHNOLOGY

Visiting researcher, vincitore della borsa di ricerca e mobilità scientifica

Stoccolma, Svezia

Fondazione "Lerici"

10 Maggio-10 Luglio 2019

Svolgimento di attività di ricerca, partecipazione a meeting di carattere tecnico e a seminari presso il KTH Royal Institute of Technology di Stoccolma (Svezia). I principali obiettivi di questa ricerca sono stati:

- sviluppare ulteriormente i modelli numerici per simulare la risposta termica di uno scambiatore di calore coassiale verticale interrato profondo per applicazioni a pompe di calore geotermica.
- Utilizzare il modello numerico messo a punto presso l'Università di Genova dal presente candidato nella sua Tesi di Laurea Magistrale per l'analisi dell'evoluzione della temperatura nel terreno e del fluido termovettore finalizzata alla valutazione delle proprietà termiche del terreno (Thermal Response Test).
- validazione sperimentale dei valori di temperatura durante il transitorio termico risultanti dal modello numerico comparandoli con i dati misurati sperimentalmente presso l'Energy Technology Department, KTH.

Responsabili scientifici:

Prof. Bjorn Palm

Dr. Josè Acuña

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Postgraduate Internship, Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica, Gestionale e dei Trasporti (DIME)

Genova, Italia

Gennaio 2019-Marzo 2019

Attività di Ricerca nell'ambito della collaborazione tra Università di Genova (DIME) e Ocean Reef Group riguardante la modellazione e le misure sperimentali nella biosfera sottomarina del "Nemo's Garden Project". Le tematiche affrontate hanno riguardato la modellazione, la progettazione degli esperimenti, la ricerca e la selezione dei dispositivi e dei sensori per le misurazioni sperimentali finalizzate alla comprensione del comportamento termodinamico dell'ambiente all'interno di una biosfera posta sul fondale marino al largo di Noli (SV).

Responsabili scientifici:

Prof. Marco Fossa

Prof. Giovanni Tanda

CONTINENTAL BRAKES
Undergraduate Internship

Cairo Montenotte, Savona
Aprile 2018

Tirocinio formativo presso Continental Brakes S. r. l. nel reparto R & D per lo sviluppo di una nuova tipologia di freno di stazionamento ad azionamento elettrico.

Responsabile scientifico:

Prof. Pietro Giribone

INCARICHI ACCADEMICI

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Genova, Italia

Assegnista di Ricerca, Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica, Gestionale e dei Trasporti (DIME)

Marzo 2023-Presente

Attività di Ricerca dal Titolo: *“Nuovi modelli per la simulazione e la previsione delle prestazioni di sistemi solari e geotermici asserviti a pompe di calore”.*

Finanziamento: PNRR - Ecosistema dell’Innovazione ECS00000035 “RAISE (Robotics and AI for Socioeconomic Empowerment” - SPOKE 3 WP3 “Smart Energy Storage and Distribution”)

D.D. 1053 del 23.06.2022, registrato dalla Corte dei Conti il 25.07.2022 n. 1970

CUP D33C22000970006

Responsabile scientifico:

Prof. Marco Fossa

L’attività di ricerca riguarda lo sviluppo di metodi e modelli per la previsione delle prestazioni di pompe di calore utilizzando la sorgente geotermica e la sorgente solare come fonti di energia rinnovabile per gli edifici. Particolare enfasi verrà data alla modellazione del comportamento di scambiatori di calore nel terreno e agli stoccaggi a terreno dell’energia termica. Altri aspetti della ricerca riguardano la modellazione inerente l’utilizzo dell’energia solare e le tecniche per la massimizzazione della captazione della stessa. Vengono considerati inoltre i sistemi ad accumulo termico sensibile (acqua, matrici solide, gas in pressione) a supporto di reti energetiche per la climatizzazione (in caldo e in freddo) su scala urbana.

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Savona, Italia

Codocente del corso di insegnamento Fisica Tecnica (108756), 30 ore, 9 CFU, Corso di Laurea in Ingegneria dell’Energia (ING-IND/10)

Settembre 2023-Dicembre 2023

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Genova, Italia

Co-Relatore e tutoraggio

Novembre 2019-Presente

Attività di tutoraggio per studenti laureandi in Ingegneria Meccanica.

Co-relatore della tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica Energia e Aeronautica.

Titolo della Tesi:

“Thermal Response Test per applicazioni geotermiche a pompa di calore: analisi numeriche applicate alla configurazione distribuita del test”

Candidato: Davide Truffelli

Co-relatore della tesi di Laurea in Ingegneria Meccanica.

Titolo della Tesi:

"Temperature Response Test distribuito per applicazioni geotermiche a bassa temperatura: analisi sperimentale in scala ridotta di un sistema integrato scambiatore di calore/sensoristica digitale"

Candidato: Andrea Corte

Co-relatore della tesi di Laurea in Ingegneria Edile-Architettura.

Titolo della Tesi:

"Dimensionamento degli scambiatori di calore interrati negli impianti a pompa di calore geotermica attraverso un'analisi a scala temporale ibrida per l'utilizzo del metodo ASHRAE Tp8, in accordo con la normativa italiana vigente"

Candidato: Stefania De Bernardis

Membro della commissione d'esame

Novembre 2020-Presente

Esaminatore della prova orale relativa ai corsi di "Energie Rinnovabili (60345)", "Fisica Tecnica (108756)" and "Renewable Energy in Buildings (86653)" tenuti dal Prof. Marco Fossa per gli studenti iscritti al Corso di Laurea in Ingegneria dell'Energia e al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica Energia ed Aeronautica.

PROGETTI DI RICERCA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI GENOVA

Genova, Italia

Progetto di Ricerca "POC instrument" finanziato da Poc Liftt/Compagnia di San Paolo, finalizzato a condurre specifica attività di Ricerca sperimentale.

Marzo 2020-Settembre 2021

Contributo alla stesura della Domanda di Partecipazione al Bando "POC instrument". Maturata esperienza nella ricerca di mercato finalizzata alla selezione della più adeguata strumentazione necessaria per condurre l'attività sperimentale opportunamente pianificata, nel rispetto di un prefissato Budget. Utilizzo dell'opportuna strumentazione necessaria per condurre l'attività sperimentale relativa all'iniziativa "POC instrument". Utilizzo della stampante 3D di piccola taglia, di tipo "Cartesian" e relativa modellazione attraverso l'utilizzo del software CREO finalizzata alla realizzazione di un prototipo di sonda geotermica all-in-one di nuova concezione strumentata con sensoristica digitale. Calibrazione delle termocoppie corazzate di tipo K attraverso l'utilizzo del bagno termostatico e dell'opportuno sistema di acquisizione dati (Datalogger multicanale e multifunzione) tramite cui leggere, operare la conversione A/D e acquisire le misure operate dai sensori. Progetto di una nuova tipologia di misuratore di conducibilità termica e relativa modellazione in Comsol Multiphysics finalizzato a determinare la conducibilità termica dei materiali. Assemblaggio e messa in opera del setup finale del misuratore di conducibilità termica di nuova concezione.

Esperienza nella selezione del materiale e del contenuto adibito alla realizzazione del sito web riportante l'attività di ricerca sperimentale relativa all'iniziativa "POC instrument". Realizzazione del sito web che incorpora, sotto forma di Web-app, una pagina web interattiva Html che implementa il Metodo Tp8 per la progettazione ed il dimensionamento del campo sonde geotermiche:

<https://www.geosensingdesign.org/> ; <https://www.geosensingdesign.org/bhedesigner8-la-web-app>

ABILITAZIONI

Abilitazione alla professione di Ingegnere (Sez. A Ingegneria Industriale) a seguito del superamento dell'Esame di Stato

Febbraio 2020

COMPETENZE

COMPUTER SKILLS

Linguaggi di Programmazione: Fortran90, Python, Matlab, C, C++.

Software applications: EED, GLHEPRO, ANSYS FLUENT, Graph, CurveExpert, EES, Agros2D, WTEMP, COMSOL Multiphysics, Prusa Slicer 3D Printer, Microsoft Office, programmi CAD: Microstation / PRO-ENGINEER/ CREO.

LINGUE STRANIERE

Lingua madre: Italiano

Inglese: Avanzato (C1)

PUBBLICAZIONI

1. Morchio, S., Fossa, M. Thermal modeling of deep borehole heat exchangers for geothermal applications in densely populated urban areas. Thermal Science and Engineering Progress (IF 4.8), 2019;13. <https://doi.org/10.1016/j.tsep.2019.100363>
2. Morchio, S., Fossa, M. On the ground thermal conductivity estimation with coaxial borehole heat exchangers according to different undisturbed ground temperature profiles, Applied Thermal Engineering (IF 6.4), 2020. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2020.115198>
3. Morchio, S., Fossa, M. Modelling and Validation of a New Hybrid Scheme for Predicting the Performance of U-pipe Borehole Heat Exchangers during Distributed Thermal Response Test Experiments, Applied Thermal Engineering(IF 6.4), 2020, <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2020.116514>
4. Beier, R. A., Fossa, M., Morchio, S. Models of thermal response tests on deep coaxial borehole heat exchangers through multiple ground layers, Applied Thermal Engineering (IF 6.4), 2020, <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2020.116241>
5. Morchio, S., Fossa, M., Priarone, A., Boccalatte, A. Reduced Scale Experimental Modeling of Distributed Thermal Response Tests for the Estimation of the Ground Thermal Conductivity. Energies (IF 3.2), 2021, 14, 6955. <https://doi.org/10.3390/en14216955>
6. Fossa, M., Memme, S., Morchio, S., Parenti, M., Priarone, A. Una WebApp di Università di Genova per il dimensionamento dei campi sonda geotermici per applicazioni a pompa di calore, AiCARR Journal #77 - Reti di distribuzione | IPMVP, Anno 13-Novembre-Dicembre 2022, ISSN:2038-2723.
7. Morchio, S., Fossa, M., Beier, R. A. Study on the best heat transfer rate in Thermal Response Test experiments with coaxial and U-pipe Borehole Heat Exchangers. Appl. Therm. Eng. (IF 6.4), 2022, 200, 117621. <https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2021.117621>

8. Beier, R. A., Morchio, S., Fossa, M. Thermal response tests on deep boreholes through multiple ground layers, *Geothermics* (IF 3.9) 101 (2022), 102371.
<https://doi.org/10.1016/j.geothermics.2022.102371>
9. Morchio, S., Pasquier, P., Fossa, M., Beier, R.A. A spectral method aimed at explaining the role of the heat transfer rate when the Infinite Line Source model is applied to Thermal Response Test analyses. *Geothermics* (IF 3.9), 2023, 111, 102722.
<https://doi.org/10.1016/j.geothermics.2023.102722> [Google Scholar] [CrossRef]
10. Morchio, S. Modeling and analyses of thermal response tests in real and reduced-scale experiments for geothermal applications involving deep boreholes, Doctoral Thesis, 2023, Università degli studi di Genova, https://dx.doi.org/10.15167/morchio-stefano_phd2023-03-24
(<https://hdl.handle.net/11567/1108236>)
11. Priarone, A., Morchio, S., Fossa, M., Memme, S. Low-Cost Distributed Thermal Response Test for the Estimation of Thermal Ground and Grout Conductivities in Geothermal Heat Pump Applications. *Energies* (IF 3.2) 2023, 16, 7393. <https://doi.org/10.3390/en16217393>
12. Fossa, M., Morchio, S., Priarone, A., Memme, S. Accurate design of BHE fields for geothermal heat pump systems: the ASHRAE-Tp8 method compared to non aggregated schemes applied to different European test cases, *Energy and Buildings* (IF 6.7), 2023, 113814, ISSN 0378-7788, <https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2023.113814>
13. Morchio, S. “The harmonic and melodic connection numbers involving the mutual inclusions among the generic groups of notes arbitrarily emitted”, *International Journal of Advanced Engineering Research and Science* (IF 4.2) 8(12), 205-233.
<https://dx.doi.org/10.22161/ijaers.812.21>
14. Morchio, S. “The flow of sound pathways through the music network: introduction and analysis of music connections”, *International Journal of Advanced Engineering Research and Science* (IF 4.2) 8(10), 263-290. <https://dx.doi.org/10.22161/ijaers.810.30>
15. Morchio, S., Fossa, M. Corrigendum to “On the ground thermal conductivity estimation with coaxial borehole heat exchangers according to different undisturbed ground temperature profiles” [*Appl. Therm. Eng.* 173 (2020) 115198], *Applied Thermal Engineering* (IF 6.4), Volume 193, 2021, 116981, ISSN 1359-4311,
<https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2021.116981>
16. Priarone, A., Fossa, M., Morchio, S., Silenzi, F. Energy demand parametric analysis and geothermal heat exchanger design applied to a nearly zero energy building in northern Italy, *Energy and Buildings*, Volume 316, 2024, 114292, ISSN 0378-7788,
<https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2024.114292>.
17. Fossa, M., Morchio, S., Memme, S., Priarone, A., Parenti, M. Extending the ASHRAE method to a 25 year horizon through the Tp8 model for temperature penalty accurate estimation, *International Ground Source Heat Pump Association IGSHPA Research Conference*, Montréal, May 28-30, 2024, DOI: <https://doi.org/10.22488/okstate.24.000005>
18. Fossa, M., Morchio, S., Memme, S., Priarone, A. Extending the ASHRAE method to a 25 year horizon through the Tp8 model for temperature penalty accurate estimation, Accepted Abstract submitted to *International Ground Source Heat Pump Association IGSHPA Research Conference*, Montréal, May 28-30, 2024.
19. Fossa, M., Memme, S., Morchio, S., Parenti, M., Priarone, A. “GeosensingDesign: Un tool di calcolo su web di Università di Genova per il dimensionamento dei campi sonda geotermici

asserviti a pompe di calore geotermiche”, Accepted Abstract for the Innovazione e Sostenibilità per la Geotermia del Futuro Unione Geotermica Italiana - ETS, Consiglio Nazionale delle Ricerche, 03 March, 2023.

20. Morchio, S., Fossa, M., Priarone, A. “Numerical modelling and analysis of Coaxial and Single U borehole heat exchangers for geothermal heat pump applications”, Accepted Abstract for the 38th International Conference on Heat and Mass Transfer (UIT2020), 2020.

ALTRI INCARICHI

Revisore di più di 30 articoli scientifici di conferenza (International Ground Source Heat Pump Association IGSHPA Research Conference 2024) e per i seguenti International Journals: Applied Thermal Engineering, Science and Technology for the Built Environment, Energies, Energy, Applied Energy, Energy Reports, Renewable Energy, Geothermal Energy: Science, Society, and Technology.

PARTECIPAZIONE A CONVEGNI, MOSTRE E SEMINARI AD INDIRIZZO INGEGNERISTICO, ENERGETICO E MULTIDISCIPLINARE

Presenting Author of Full Paper and Poster session at International Ground Source Heat Pump Association IGSHPA Research Conference, Montréal, May 28-30, 2024.

Kick-off meeting of a new research project “Optimal flow rate for maximizing ground source heat pump performance”, 31 Ottobre 2022, Venue: KTH, Brinellvägen 68, Stockholm - Bäckström's meeting room or online via Zoom.

Partecipazione alla “Boolean Data Week”, 18-24 Ottobre 2022.

Partecipazione alla conferenza internazionale organizzata dal The Centre for Interdisciplinary Research in Music Media and Technology (CIRMMT): "Le son du futur/Le futur du son", May 24-27, 2022, presso l'Université de Montréal e McGill University.

“mcTER Energy Storage e Fotovoltaico - Mostra Convegno Stoccaggio energia, Fotovoltaico e sistemi integrati”, 21 settembre 2021, Milano "Crowne Plaza Hotel".

Convegno Journées Nationales sur l'Énergie Solaire (JNES 2021), cnrs, FédEsol (Fédération de Recherche Sur L'Energie Solaire), 25-27 Agosto 2021, Odeillo.

Seminario intermedio (via Zoom) presso Kth Royal Institute of Technology di Stoccolma (Svezia), novembre 2020 sulla modellazione delle pompe di calore accoppiate al suolo e soluzioni e materiali innovativi per l'accumulo termico e l'integrazione con altre fonti.

Partecipazione al corso di Dottorato (12 ore) "Time-frequency analysis: a glance beyond the Fourier reign " tenuto all'Università di Genova (Gennaio 2022) presso il DIME.

Partecipazione al corso di Dottorato (12 ore) "Industry 4.0: from key enabling technologies to digital twin " tenuto all'Università di Genova (Gennaio 2022) presso il DIME.

Partecipazione al corso di Dottorato (12 ore) "Spectral Analysis in Practice" tenuto all'Università di Genova (Febbraio 2020) presso il DIME.

Partecipazione e superamento del relativo esame finale del corso di Dottorato (20 ore) "Advanced programming in MATLAB and Simulink" (Maggio-giugno 2020) tenuto in videoconferenza (via Teams), Università di Genova.

Realizzazione di un programma in Matlab e redazione del relativo Report dal titolo: "Modellazione 2D finalizzata alla stima della traiettoria seguita da una o più droplets iniettate in una corrente aeriforme di componenti di velocità assegnate, a partire da condizioni iniziali di posizione e velocità note".

Partecipazione al seminario dal titolo: "Geological and Geotechnical insights related to borehole heat exchanger design and realization for geothermal heat pump applications", Novembre 2019.

Partecipazione al seminario dal titolo: "Tomorrow's Professor", Dicembre 2019.

REFERENCES

RESEARCH INFORMATION

ResearchGate: <https://www.researchgate.net/profile/Stefano-Morchio>

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9045-9194>

Scopus: <https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57209322341>

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/stefano-morchio-418204203/>

WORKPLACE

DIME Department: <https://www.dime.unige.it/>

OTHERS

Geosensingdesign.org: <https://www.geosensingdesign.org/>

Energies Special Issue Guest Editor:

https://www.mdpi.com/journal/energies/special_issues/U21T2SCE8B

FIRMA

Stefano Morchio