

1. CURRICULUM DELL'ATTIVITÀ SCIENTIFICA E DIDATTICA

INFORMAZIONI PERSONALI

Nome **APRILE MARCELLO**
Telefono (ufficio) **02 2399 3922**
Fax (ufficio) **02 2399 3868**
E-mail marcello.aprile@polimi.it
Nazionalità Italiana

ESPERIENZA LAVORATIVA

- Date (da – a) **luglio 2006 →**
- Nome e indirizzo del datore di lavoro **POLITECNICO DI MILANO – Dipartimento di Energia
4, via Lambruschini, 20156 – Milano - Italia**
- Tipo di azienda o settore **Università**
- Tipo di impiego **Ricercatore a tempo pieno RTDa (2016→), professore a contratto (2011-2015), assegnista di ricerca (2006 e 2010-2015), dottorando (2007-2009).**
- Principali mansioni e responsabilità **Modellazione numerica e analisi sperimentale del comportamento dinamico degli impianti di climatizzazione, e in particolare di:**
 - sistemi solari termici a bassa (collettore piano) e media (concentratori) temperatura
 - sistemi di accumulo del calore (diretti e impieganti materiali a cambiamento di fase)
 - pompe di calore a compressione di vapore (acqua-acqua, aria-acqua, refrigeranti sintetici)
 - pompe di calore ad assorbimento alimentate a gas (aria-acqua, fluido acqua-ammoniaca)
 - refrigeratori ad assorbimento (raffreddati ad aria, fluido acqua-ammoniaca)
 - sistemi per il condizionamento dell'aria impieganti deumidificatori ad adsorbimento (cicli DEC).
 - reti di teleriscaldamento (dinamica delle reti)
 - sistema edificio (calcolo dinamico del carico termico)

Professore del corso di Ingegneria dei Processi Solari Termici e di Engineering of Solar Thermal Processes

Partecipazione a progetti europei:

 - Heat4Cool (H2020), coordinatore del progetto
 - Heat4U (FP7), modellizzazione della pompa di calore a gas acqua-ammoniaca, analisi sperimentale delle prestazioni stagionali in base a prove di laboratorio
 - Polysmart (FP6), coordinatore WP2, market potential of micro-CHP
 - Medisco (FP6), modellizzazione del sistema di solar cooling (collettore Fresnel, chiller acqua-ammoniaca)

Partecipazione a comitati tecnici e gruppi di lavoro internazionali:

 - Revisione della norma EN12309 (CEN TC 299) per il calcolo delle prestazioni stagionali delle pompe di calore a gas
 - IEA HPP Annex 34, 43
 - IEA SHC Task 38, 48

- Date (da – a)
- Nome e indirizzo del datore di lavoro
- Tipo di azienda o settore
- Tipo di impiego
- Principali mansioni e responsabilità

1 gennaio 2005 - 31 dicembre 2005

APRILE MARCELLO

41/A, via Roma, 23875 - Osnago - Italia

Sviluppo software

Ditta individuale

Consulente per Interger s.r.l, Italia, gestione delle manutenzioni degli impianti cogenerativi.

- Date (da - a)
- Nome e indirizzo del datore di lavoro
- Tipo di azienda o settore
- Tipo di impiego
- Principali mansioni e responsabilità

febbraio 1997 - dicembre 2004

ACCENTURE S.p.A.

2, Largo Donegani, 20121 - Milano – Italia

Consulenza

Consulente

Analisi di processi aziendali e progettazione di sistemi informatici per la gestione dei processi di produzione, logistica e controllo finanziario nelle aziende produttrici di beni di largo consumo e del settore automobilistico.

ESPERIENZA IN AMBITO DIDATTICO

- Date (da – a)
- Nome e indirizzo del datore di lavoro
- Tipo di azienda o settore
- Tipo di impiego

settembre 2011 →

POLITECNICO DI MILANO – Dipartimento di Energia

4, via Lambruschini, 20156 – Milano - Italia

Università

Docente del corso 'Ingegneria dei processi solari termici' (8 CFU) negli anni accademici 2011-2012, 2012-2013, 2013-2014, 2014-2015

Docente del corso 'Engineering of Solar Thermal Processes' (8 CFU) negli anni accademici 2015-2016, 2016-2017, 2017-2018, 2018-2019

- Date (da – a)
- Nome e indirizzo del datore di lavoro
- Tipo di azienda o settore
- Tipo di impiego

15 gennaio 2009 – 2 febbraio 2009

POLITECNICO DI MILANO – Dipartimento di Energia

4, via Lambruschini, 20156 – Milano - Italia

Università

Master RIDEF, preparazione del materiale relativo al modulo Ingegneria Solare Termica e svolgimento della lezione.

- Date (da – a)
- Nome e indirizzo del datore di lavoro
- Tipo di azienda o settore
- Tipo di impiego

15 febbraio 2008 – 6 marzo 2008

POLITECNICO DI MILANO – Dipartimento di Energia

4, via Lambruschini, 20156 – Milano - Italia

Università

Corso SOLNET, preparazione del materiale relativo al modulo "Cooling Loads Calculation and HVAC systems" e svolgimento della lezione.

- Date (da – a)
- Nome e indirizzo del datore di lavoro
- Tipo di azienda o settore
- Tipo di impiego

1 ottobre 2007 – 30 gennaio 2008

POLITECNICO DI MILANO – Dipartimento di Energetica

32, Piazza Leonardo da Vinci, 20133 - Milano – Italia

Università

Corso Ingegneria Solare Termica, preparazione delle esercitazioni del corso, svolgimento in aula e correzione degli elaborati degli studenti.

2. ELENCO DEI TITOLI DIDATTICI E SCIENTIFICI

ISTRUZIONE E FORMAZIONE

- Date (da – a)
- Nome e tipo di istituto di istruzione o formazione
- Principali materie / abilità professionali oggetto dello studio

• Qualifica conseguita

- Date (da - a)
- Nome e tipo di istituto di istruzione o formazione
- Principali materie / abilità professionali oggetto dello studio

• Qualifica conseguita

- Date (da - a)
- Nome e tipo di istituto di istruzione o formazione
- Principali materie / abilità professionali oggetto dello studio

• Qualifica conseguita

1 gennaio 2007 – 31 dicembre 2009

POLITECNICO DI MILANO – Dottorato di Ricerca in Energetica

Principali esami sostenuti:

- Termofluidodinamica computazionale, Termofluidodinamica sperimentale, Meccanica dei fluidi, Ingegneria chimica, Equazioni alle derivate parziali

Titolo e breve descrizione della tesi:

"Modeling, Optimization and Experimental Evaluation of a Combined Trigeneration and Desiccant – Evaporative – Cooling System "

La ricerca ha previsto la progettazione, la realizzazione e la valutazione prestazionale di un impianto di trigenerazione di nuova concezione. L'obiettivo del progetto è stato l'ottimizzazione del sistema nel suo complesso e, in particolare, la modellazione del sistema di raffreddamento a essiccante solido di tipo DEC (Desiccant Evaporative Cooling) e la programmazione e implementazione di un innovativo sistema di controllo "model based". Attraverso attività sperimentali mirate, la ricerca ha portato alla corretta validazione del modello teorico del sistema DEC, alla verifica dell'efficacia della tecnica di controllo utilizzata e alla misura delle prestazioni complessive del sistema.

Dottorato di Ricerca in Energetica

settembre 2005 - giugno 2006

DALARNA UNIVERSITY, Borlange, SVEZIA -

Master of science in Solar Energy

Principali esami d'indirizzo sostenuti:

- Solare fotovoltaico, Solare termico, Riscaldamento e raffreddamento passivo degli edifici, Valutazione economica delle tecnologie rinnovabili

Titolo della Tesi:

"Simulation study of an innovative solar absorption refrigeration system"

Degree of Master of Science

novembre 1989 - novembre 1995

POLITECNICO DI MILANO,

Facoltà di Ingegneria

Principali esami d'indirizzo sostenuti:

- Impianti meccanici, Macchine, Dinamica e vibrazioni delle macchine, Analisi sperimentale delle tensioni, Elettronica applicata, Elettronica di potenza, Costruzioni di macchine

Titolo della Tesi:

"Effetti termo-elastici nei cuscinetti portanti lubrificati"

Dottore in Ingegneria Meccanica

**PARTECIPAZIONE A PROGETTI DI
RICERCA E COMITATI TECNICI
INTERNAZIONALI**

- Date (da - a)
 - Titolo del progetto
 - Principali mansioni e responsabilità

 - Date (da - a)
 - Titolo del progetto
 - Principali mansioni e responsabilità
 - Principali mansioni e responsabilità

 - Date (da - a)
 - Titolo del progetto
 - Principali mansioni e responsabilità

 - Date (da - a)
 - Titolo del progetto
 - Principali mansioni e responsabilità

 - Date (da - a)
 - Titolo del progetto
 - Principali mansioni e responsabilità

 - Date (da - a)
 - Titolo del progetto
 - Principali mansioni e responsabilità
- ottobre 2016 →**
HEAT4COOL 'Smart building retrofitting complemented by solar assisted heat pumps integrated within a self-correcting intelligent building energy management system' (H2020)
Coordinatore del progetto
- novembre 2011 – novembre 2013**
HEAT4U 'Gas Absorption Heat Pump solution for existing residential buildings' (FP7)
Work Package Leader: (Wp4) "Lab Performance Verification", progettazione del laboratorio di certificazione delle prestazioni per unità aria-acqua ad assorbimento di piccola taglia
Contributo al Subtask A: Component characterization, attraverso definizione del protocollo di test per refrigeratori ad assorbimento e adsorbimento
- dicembre 2010 →**
CEN TC299 WG2 'Gas-fired sorption appliances'
Contributo alla revisione della norma prEN12309:2012 "Gas-fired sorption appliances for heating and/or cooling with a net heat input not exceeding 70 kW" e autore della parte 6 "Seasonal Performance Calculation"
- giugno 2007 - maggio 2010**
PolySMART - POLYgeneration with advanced Small and Medium scale thermally driver Air-conditioning and Refrigeration Technology (FP6)
Work Package Leader: Potentials and markets (WP2), autore del deliverable di progetto "The Market Potential of micro-CHCP in Europe"
WP3 Task Leader: Progettazione, Installazione e monitoraggio di un impianto dimostrativo di micro-trigenerazione realizzato presso il Politecnico di Milano
- gennaio 2007 – giugno 2007**
MEDISCO - MEDITerranean food and agro Industry applications of Solar COoling technologies (FP6)
Work Package Leader: Modellazione, simulazione e monitoraggio di un sistema di Solar Cooling alimentato da collettore solare a concentrazione tipo Fresnel
- ottobre 2006 - ottobre 2010**
IEA SHC TASK 38 'Solar Air Conditioning'
Contributo al Subtask C: Modelling and Simulation, attraverso la realizzazione di un programma di simulazione per impianti di condizionamento tipo DEC alimentati ad energia solare
Contributo al Subtask D: Market Transfer Activities, autore del capitolo 12 'Solar Driven DEC systems' in "SAC Handbook for Planners, 2nd Edition"

3. PUBBLICAZIONI

AMINYAVARI, M., APRILE, M., PISTOCCHINI, L., MOTTA, M. Modelling and experimental validation of an in-tube vertical falling film absorber with counter flow arrangement of solution and gas (2019) *International Journal of Refrigeration*, 100, pp. 72-82.

APRILE, M., SCOCCIA, R., DÉNARIÉ, A., KISS, P., DOMBROVSZKY, M., GWERDER, D., SCHUETZ, P., ELGUEZABAL, P., ARREGI, B. District power-to-heat/cool complemented by sewage heat recovery (2019) *Energies*, 12 (3), art. no. 364.

DÉNARIÉ, A., APRILE, M., MOTTA, M. Heat transmission over long pipes: New model for fast and accurate district heating simulations (2019) *Energy*, pp. 267-276.

APRILE, M., TOPPI, T., GARONE, S., MOTTA, M., STACY–A mathematical modelling framework for steady-state simulation of absorption cycles (2018) *International Journal of Refrigeration*, 88, pp. 129-140.

SCOCCIA, R., TOPPI, T., APRILE, M., MOTTA, M., Absorption and compression heat pump systems for space heating and DHW in European buildings: Energy, environmental and economic analysis (2018) *Journal of Building Engineering*, 16, pp. 94-105.

FREIN, A., MUSCHERÀ, M., SCOCCIA, R., APRILE, M., MOTTA, M., Field testing of a novel hybrid solar assisted desiccant evaporative cooling system coupled with a vapour compression heat pump (2018) *Applied Thermal Engineering*, 130, pp. 830-846.

DÉNARIÉ, A., CALDERONI, M., APRILE, M.; Multicriteria approach for a multisource district heating (2018) *Green Energy and Technology*, (9783319757735), pp. 21-33.

AMINYAVARI, M., APRILE, M., TOPPI, T., GARONE, S., MOTTA, M.; A detailed study on simultaneous heat and mass transfer in an in-tube vertical falling film absorber (2017) *International Journal of Refrigeration*, 80, pp. 37-51.

PALOMBA, V., APRILE, M., MOTTA, M., VASTA, S., Study of sorption systems for application on low-emission fishing vessels (2017) *Energy*, 134, pp. 554-565.

APRILE, M., SCOCCIA, R., TOPPI, T., MOTTA, M., Gray-box entropy-based model of a water-source NH₃-H₂O gas-driven absorption heat pump (2017) *Applied Thermal Engineering*, 118, pp. 214-223.

TOPPI, T., APRILE, M., GUERRA, M., MOTTA, M.; Performance assessment of a double-lift absorption prototype for low temperature refrigeration driven by low-grade heat (2017) *Energy*, 125, pp. 287-296.

FUMAGALLI, M., SIVIERI, A., APRILE, M., MOTTA, M., ZANCHI, M., Monitoring of gas driven absorption heat pumps and comparing energy efficiency on primary energy (2017) *Renewable Energy*, 110, pp. 115-125.

PALOMBA, V., APRILE, M., VASTA, S., GULLÌ, G., FREIN, A., MOTTA, M.; Study and Evaluation of Two Innovative Waste-heat Driven Refrigeration Systems for Fishing Vessels Applications (2016) *Energy Procedia*, 101, pp. 838-845.

TOPPI, T., APRILE, M., GUERRA, M., MOTTA, M. Numerical investigation on semi-GAX NH₃-H₂O absorption cycles (2016) *International Journal of Refrigeration*, 66, pp. 169-180.

APRILE, M., SCOCCIA, R., TOPPI, T., GUERRA, M., MOTTA, M., Modelling and experimental analysis of a GAX NH₃-H₂O gas-driven absorption heat pump (2016) *International Journal of Refrigeration*, 66, pp. 145-155.

APRILE, M., TOPPI, T., GUERRA, M., MOTTA, M.; Analysis of gas-fired NH₃-H₂O generator with cross flow gas burner (2016) *Applied Thermal Engineering*, 93, pp. 1216-1227.

- TOPPI, T., APRILE, M., GUERRA, M., MOTTA, M., Modeling and experimental validation of a tube-in-tube refrigerant cooled absorber (2015) *Applied Thermal Engineering*, 80, pp. 374-385.
- A.FREIN, M.APRILE, M.MUSCHERA', R.SCOCCIA, M.MOTTA (2015), A continuous commissioning analysis and its application to a new installed solar driven DEC system coupled with heat pump, *Energy Procedia* 70, p. 435 – 444.
- M. APRILE, T. TOPPI, M. GUERRA, M. MOTTA (2015), Experimental and numerical analysis of an air-cooled double-lift NH₃-H₂O absorption refrigeration system, *International journal of refrigeration* 50 57-68.
- T.TOPPI, M.APRILE, M.MOTTA, C.BONGS (2014) Seasonal performance calculation and transient simulation of a newly developed 18 kw air-source water-ammonia gas heat pump for residential applications, *Proceedings from 11th IEA Heat Pump Conference 2014, May 12-16 2014, Montréal (Québec) Canada, paper O.3.6.2.*
- T.TOPPI, M.APRILE, M.GUERRA, M.MOTTA (2014), Experimental characterization of a newly developed air-source water ammonia gas absorption heat pump for residential applications, *Proceedings from International Sorption Heat Pump Conference, March 31-April 3, 2014, Washington (USA), paper 71.*
- C.BONGS, M.KLEINSTÜCK, B.NIENBORG, T.TOPPI, M.APRILE, P.ROBINET (2014) Seasonal Performance Simulation of an Air Sourced Gas Absorption Heat Pump, *Proceedings from International Sorption Heat Pump Conference, March 31-April 3, 2014, Washington (USA), paper 113.*
- M.APRILE, T.TOPPI, M.GUERRA, M.MOTTA (2014), Modeling and Characterization of a Tube-in-Tube Refrigerant Cooled Absorber, *Proceedings from International Sorption Heat Pump Conference, March 31-April 3, 2014, Washington (USA), paper 36.*
- M.APRILE, M.MOTTA (2014). Modelling of a desiccant rotor by using the collocation method, *International journal of numerical methods for heat & fluid flow* 24, 201-220.
- A.YAHIA, T.TOPPI, M.APRILE, P.N.MELOGRANO, A.MAURO, M. MOTTA (2013) Experimental characterization of an innovative low temperature driven dual lift water ammonia absorption cycle, *Proceedings of "Microgen III" International Conference. Naples, Italy, 15-17 April 2013, ISBN 9788890848902, paper 150.*
- M.APRILE, M.MOTTA (2013). Grey box modelling and in situ experimental identification of desiccant rotors, *Applied Thermal Engineering* 51, 55-64.
- M.APRILE, R. SCOCCIA, M.MOTTA (2012). Modelling and control optimization of a solar desiccant and evaporative cooling system using an electrical heat pump. *IEA SHC 2012, San Francisco, USA, 9/7/2012- 11/7/2012*
- O.AYADI, M.APRILE, M.MOTTA (2012). Solar cooling systems utilizing concentrating solar collectors - An overview. *IEA SHC 2012, San Francisco, USA, 9/7/2012- 11/7/2012*
- O.AYADI, A.MAURO, M.APRILE, M.MOTTA (2012). Performance assessment for solar heating and cooling system for office building in Italy. *IEA SHC 2012, San Francisco, USA, 9/7/2012- 11/7/2012*
- M. CALDERONI, M. APRILE, S. MORETTA, A.AIDONIS, M. MOTTA (2012). Solar Thermal Plants for Industrial Process Heat in Tunisia: Economic Feasibility Analysis and Ideas for a New Policy. *IEA SHC 2012, San Francisco, USA, 9/7/2012- 11/7/2012*
- A. AIDONIS, M. APRILE, A. FREIN, E. PODAR, M. MOTTA (2011). Optimisation of a high solar fraction system for building heating and cooling, in combination with a heat pump. (pp. 300- 305). In: *OTTI 4th International Conference Solar Air-Conditioning. 12/10/2011 - 14/10/2011, Larnaka (Cipro),*
- M. APRILE, J.J. DENGLER, J. WAPLER, H-M. HENNING, M. MOTTA (2009). The Market Potential Of Micro-Chcp In Europe: Overview And Selected Case Studies. In: *International Heat Powered Cycles Conference. Berlin, Germany, 07/09/2009 - 09/09/2009, p. 1-7.*

M. APRILE, M. MOTTA, L. PISTOCCHINI (2009). Parabolic trough Collector Design and Optimization for high temperature lift Solar Cooling. In: Otti 2009 3rd International Conference Solar Air-Conditioning. Palermo , Italy, 30/09/2009 - 02/10/2009, p. 1-6.

O. AYADI, M. APRILE, M. MOTTA (2009). Assessment and Optimization of the Performance of a Novel Solar Refrigeration System Applied in Agro-Food Industry. In: ISES Solar World Congress 2009. Johannesburg, South Africa, 11/10/2009-14/10/2009, p. 687-695.

O. AYADI, J. DOELL, M. APRILE, M. MOTTA, T. NUNEZ (2008). Solar Energy Cools Milk. In: Eurosun 2008. Lisbona, 7/10/2008- 10/10/2008, p. 1-14.

A. HAEBERLE, F. LUGISLAND, C. ZAHLER, M. BERGER, M. ROMMEL, H. HENNING, M. GUERRA, F. DE PAOLI, M. MOTTA, M. APRILE (2007). A Linear Concentrating Fresnel Collector Driving an NH₃-H₂O Absorption Chiller. In: OTTI 2007 - 2nd International conference on Solar Air-Conditioning. Tarragona, Spain, 18/10/2007 - 19/10/2007, p. 1-6.

M. APRILE, M. MOTTA (2007). Simulations of a novel solar absorption cooling concept a comparison of static and dynamic system models. In: OTTI 2007 - 2nd International conference on Solar Air-Conditioning. Tarragona, Spain, p. 1-8.

M. MOTTA, M. APRILE, H.-M. HENNING (2006). HIGH EFFICIENT SOLAR ASSISTED SORPTION SYSTEM FOR AIR CONDITIONING OF BUILDINGS. In: Proc. of Eight international symposium gleisdorf solar. Gleisdorf, Austria, 06/09/2006-08/09/2006, p. 1-10.

M. APRILE; Chapter 12 - DEC Systems: Built Examples and Experiences, on Solar Cooling Handbook – A guide to solar assisted cooling and dehumidification processes (Ed. H.M., Henning; M. Motta; D. Mugnier) – Springer Wien/New York, 2012.

S.LEVA, M.MOTTA, M. APRILE, L.PISTOCCHINI, M.CALDERONI, ; Vol. 3, Cap. 2 – O – Energia Solare, on Manuale dell'Ingegnere (Ed. Hoepli U.C.) Hoepli / Milano, 2012, 85a Ed., ISBN: 9788820345839.