

## PROF. VINCENZO DOSSENA

Milano, 10.01.2017

Nato a Milano il 11.11.1962

### **POSIZIONE ACCADEMICA ATTUALE**

<b>Qualifica</b>	Professore di I fascia
<b>Settore Concorsuale</b>	09/C1 - Macchine e Sistemi per l'Energia e l'Ambiente
<b>Settore Scientifico</b>	ING-IND/08 - Macchine a fluido
<b>Dipartimento</b>	Dipartimento di ENERGIA

**Incarichi istituzionali:** Direttore Vicario del Dipartimento di Energia, Politecnico di Milano ( dal 5.2016)  
Vice Coordinatore del Collegio Docenti del Dottorato di Ricerca in Scienze e Tecnologie Energetiche e Nucleari del Politecnico di Milano (dal 1.1.2016)

### **Posizioni ricoperte precedentemente:**

- dal 02/05/1996 Ricercatore universitario c/o Politecnico di MILANO
- dal 30/12/2003 a 01.01.2016: Professore II fascia c/o Politecnico di MILANO

### **Precedenti incarichi istituzionali ricoperti**

- 2009 - oggi: Membro del Collegio Docenti del Dottorato di Ricerca in Scienze e Tecnologie Energetiche e Nucleari del Politecnico di Milano.
- 2012 – 2013: Membro del Collegio Docenti del Dottorato di Ricerca in "Tecnologie per l'Energia e l'Ambiente", Università degli Studi di Bergamo.
- 2004-2012: Membro del Collegio Docenti del Dottorato di Ricerca in Energetica del Politecnico di Milano
- 2013 - 2016: Responsabile dell'Orientamento Motori e Turbomacchine per Laurea e Laurea Magistrale in CCS Ingegneria Meccanica, su incarico del Dipartimento di Energia. .
- 2013 al 2015: membro del MESCO (Mechanical Steering Committee) del CCS in Ing. Meccanica su incarico del Dipartimento di Energia.
- 2007-2008: Direttore del Master di II livello "Progettazione, Produzione ed Esercizio delle Turbomacchine nel Settore Energetico e Industriale", Politecnico di Milano, Facoltà di Ingegneria Industriale

### **Titoli di studio**

- 1990, Laurea in Ingegneria Meccanica, Politecnico di Milano
- 1994, Dottorato di Ricerca in Energetica, Politecnico di Milano (Titolo della Tesi di Dottorato: "Evoluzione del processo di miscelamento a valle di una schiera piana di pale di turbina").

### **Altre informazioni relative al percorso scientifico e professionale**

- 2006 ad oggi : Responsabile del Laboratorio di Fluidodinamica delle Macchine, Dipartimento di Energia del Politecnico di Milano
- 2006 ad oggi : Responsabile del Laboratorio Prove di Valvole di Sicurezza, Dipartimento di Energia del Politecnico di Milano.
- 2010 e 2013 Invited Lecturer al Von Karman Institute di Bruxelles: Lecture series on "Single and two phase flows in safety devices". Slot di due lectures.
- 2010 ad oggi: Membro del Committee of Experts del "National Engineer Research Center for Special Pumps and Valves (Beijing, China)".
- 2008: Presidente della Delegazione Italiana al General Meeting quinquennale del Comitato Tecnico Internazionale ISO-TC185:"Safety Devices for Protection Against Excessive Pressure"; New Orleans, USA
- 2009–2016: Chairman del Gruppo di Lavoro WG11, incaricato dal del Comitato Tecnico Internazionale ISO-TC185 "Protection Against Excessive Pressure" per la stesura del Progetto di Norma "ISO-4126: Safety devices for the protection against excessive pressure. Part 11: performance testing"

- 2010: organizzatore del "XX Biannual Symposium on Measuring Techniques in Turbomachinery. Transonic and Supersonic Flow in Cascades and Turbomachines", Milano, Italy
- Docente nei corsi di Macchine, Macchine e Sistemi Energetici, Progetto di Macchine, Laboratorio di Macchine, Design of Fluid Machines for Clean Power Generation.
- Tutor e Relatore di oltre 10 Tesi di Dottorato nel settore delle Macchine a fluido
- Revisore per numerose riviste scientifiche di settore

## **ATTIVITÀ DI RICERCA**

*Principale area di interesse scientifico:* Macchine a Fluido. Turbomacchine. Generatori Eolici.

L'attività di ricerca si è svolta principalmente nel campo della fluidodinamica delle turbomacchine, con approccio fondamentalmente sperimentale supportato successivamente dalla applicazione avanzata di codici di simulazione numerica.

Le attività sono iniziate presso il Laboratorio di Macchine del CNPM di Linate (consorzio tra Politecnico di Milano e CNR) e sono poi continuate nell'attuale sede di Bovisa del Politecnico presso il Laboratorio di Fluidodinamica delle Macchine, del quale il Prof. Dossena diviene Responsabile nel 2006.

L'attività di ricerca nel campo delle turbomacchine si è concentrata sia nella applicazione e sviluppo di tecniche di misura del flusso (principalmente in campo comprimibile transonico) che nella analisi del flusso in componenti di turbomacchine. Nel seguito si citano sinteticamente i principali campi di indagine:

- Analisi del campo di moto 3D stazionario a valle di schiere piane di pale di turbina, tramite rilievo sperimentale in galleria del vento: (rilievo del campo di moto turbolento, analisi dei flussi secondari e delle performance di palettature di turbina in funzione delle diverse scelte di progetto e condizioni operative (effetto del passo, dell'incidenza, della geometria del canale meridiano, numero di Mach, numero di Reynolds, ecc.) Controllo passivo del flusso 3D nelle turbomacchine tramite progettazione di palettature a geometria complessa (leaning, bowing, sweep, etc.). Studio degli effetti combinati di rugosità e numero di Reynolds sulla transizione laminare-turbolenta e sulle perdite bidimensionali di moderni profili di pale di turbina a vapore.
- Effetti instazionari nelle turbomacchine sviluppo di una nuova tipologia di "sonda pneumatica ad alta risposta in frequenza" (FRAPP) miniaturizzata (diametro circa 2 mm (la tecnica vede le prime applicazioni nel 2000 e diviene poi completamente matura intorno al 2004 con una dinamica finale vicina ai 100 KHz), misura del campo di moto tempovariante a valle di rotori di turbomacchine. per lo studio dell'interazione rotore-statore e del fenomeno del clocking in stadi di turbina a vapore.
- Studio del comportamento termo-fluidodinamico dell'efflusso di vapori caratterizzati da spiccati effetti di "gas reale", con particolare riferimento ad applicazioni in cicli ORC: progetto e realizzazione dell'impianto TROVA per misure termo-fluidodinamiche di dettaglio di correnti di gas "densi" fino a temperature di 450 °C e pressioni di 50 bar. Progettazione di turbomacchine da applicarsi in cicli ORC caratterizzati da elevati rapporti di espansione e alti numeri di Mach, attività è di natura ibrida numerica/sperimentale. Caratterizzazione teorico-sperimentale del comportamento termo-fluidodinamico di correnti di gas densi per applicazioni energetiche.
- Aerodinamica dei generatori eolici: ad asse verticale: rilievo sperimentale in galleria del vento del campo di moto medio e instazionario a valle e in prossimità di aerogeneratori, con particolare attenzione alla tipologia ad asse verticale. Effetto dell'inclinazione dell'asse di rotazione e di diverse geometrie: H-Darrieus, Trposkian, Gorlov, etc. sulle performance e sulla scia a valle del rotore.
- Analisi del funzionamento di valvole di sicurezza: effetti generati dalla presenza di contropressione allo scarico del componente sulle caratteristiche funzionali e sulla capacità di scarico dei componenti stessi. Effetti legati alla diversa geometria, dell'applicazione in diversi fluidi, con diversa viscosità.

## **RICERCA E AUTOFINANZIAMENTO**

*Settore delle turbomacchine e delle misure avanzate di fluidodinamica*

Il percorso accademico e professionale è stato caratterizzato da responsabilità diretta, gestione in posizione preminente o collaborazione nello svolgimento di numerosi Contratti di Ricerca finanziati sia da enti pubblici (MURST, ASI, ISPESL, Regione Lombardia) sia da società private (Nuovo Pignone-GE, Ansaldo Energia, Fincantieri, Franco Tosi Meccanica,

Turboden, Saipem, ecc.), principalmente rivolti alla progettazione e all'analisi sperimentale del flusso nelle turbomacchine e in componenti di impianti per la produzione di potenza.

A partire dal 2014, il Prof. Dossena occupa una posizione preminente all'interno del progetto ERC-2013-COG 617603 NSHOCK, progetto che prevede l'utilizzo del banco prova TROVA finalizzato a misure termo-fluidodinamiche in gas densi. Il progetto (la cui responsabilità è affidata al Prof. Alberto Guardone) ha visto la nascita di un nuovo laboratorio Interdipartimentale (CREA) che vede impegnato personale dei dipartimenti di Energia, Aerospaziale ed Elettronica..

Settore valvole di sicurezza e dispositivi di protezione contro le sovrappressioni

Fin dal 1999 è Responsabile Tecnico del Laboratorio "Valvole di Sicurezza".

Attualmente il laboratorio "Valvole di Sicurezza" è un riferimento internazionale per i costruttori e i laboratori operanti nello stesso settore;

Oltre all'autofinanziamento proveniente da attività di R&D e prove di certificazione condotte per società private, il laboratorio ha potuto contare su 4 Contratti di Ricerca commissionati da ISPESL/INAIL, nel 1998, 2000 e 2003 e 2015.

#### **PRINCIPALI PUBBLICAZIONI SCIENTIFICHE NEL PERIODO 2013-2016**

- [P1] A. Spinelli, M. Pini, V. Dossena, P. Gaetani. Design, Simulation, and Construction of a Test Rig for Organic Vapors, ASME Journal of Eng. For Gas Turbines and Power, APRIL 2013, Vol. 135 / 042304-1
- [P2] Guardone A., Spinelli A., Dossena V. ; Influence of Molecular Complexity on Nozzle Design for an Organic Vapor, Journal of Engineering for Gas Turbines and Power APRIL 2013, Vol. 135 / 042307-1
- [P3] Pini M., Persico G., Casati E., Dossena V., Preliminary Design of a Centrifugal Turbine for Organic Rankine Cycle Applications, Journal of Engineering for Gas Turbines and Power APRIL 2013, Vol. 135 / 042312-1
- [P4] V. Dossena, F. Marinoni, F. Bassi, N. Franchina, M. Savini, Numerical and experimental investigation on the performance of safety valves operating with different gases, International Journal of Pressure Vessels and Piping 104 (2013) 21-29, Elsevier
- [P5] F. Bassi, A. Crivellini, V. Dossena, N. Franchina, M. Savini, "Investigation of flow phenomena in air-water safety relief valves by means of a discontinuous Galerkin solver", CAF2378, Computers and fluids, 90C (2014), pp. 57-64 (online: <http://dx.doi.org/10.1016/j.compfluid.2013.11.021>, 8 Dec 2013), Elsevier.
- [P6] J. Bellucci, F. Rubechini, M. Marconcini, A. Arnone, L. Arcangeli, N. Maceli, V. Dossena, "The Influence Of Roughness On A High-Pressure Steam Turbine Stage: An Experimental And Numerical Study" *J. Eng. Gas Turbines Power.* 20, JANUARY 2015, Vol. 137 / 012602-1/9 , , doi: 10.1115/1.4028205
- [P7] Persico G., Pini M., Dossena V., Gaetani P., "Aerodynamics of Centrifugal Turbine Cascades", Journal of Engineering for Gas Turbines and Power NOVEMBER 2015, Vol. 137 / 112602-1. doi: 10.1115/1.4030261
- [P8] Dossena V., Persico G., et al., "An Experimental Study of the Aerodynamics and Performance of a Vertical Axis Wind Turbine in a Confined and Unconfined Environment", Journal of Energy Resources Technology, SEPTEMBER 2015, Vol. 137 / 051207-1 doi: 10.1115/1.4030448
- [P9] Paradiso B. Mora A., Dossena V., Gatti G., Nesti A., Arcangeli L., Maceli N., "Flow evolution in a one and a half axial steam turbine stage under different operating conditions", Proceedings of the ASME Turbo Expo 2015, ISBN: 978-0-7918-5663-5, , GT2015-43201, Montreal; Canada; 15 June 2015

- [P10] Paradiso, B., Gaetani, P., Mora, A., Dossena, V., Osnaghi, C., Arcangeli, L., Gerbi, F., Maceli, N., Quadrelli, R., "Design and operation of a low speed test turbine facility", 11th European Conference on Turbomachinery Fluid Dynamics and Thermodynamics, ETC 2015; Technical University of Madrid; Spain; 23 March 2015, ISBN: 978-000000000-2
- [P11] Spinelli, A.; Guardone, A.; Cozzi, F.; Carmine, M.; Cheli, R.; Zocca, M.; Gaetani, P.; Dossena, V., "Experimental Observation of Non-Ideal Nozzle Flow of Siloxane Vapor MDM, 3rd International Seminar on ORC Power Systems - ASME ORC 2015, Bruxelles, Belgium, October 2015
- [P12] L. Battisti, E. Benini, A. Brighenti, M. Raciti Castelli, S. Dell' Anna, V. Dossena, G. Persico, U.S. Paulsen, T.F. Pedersen, "**Wind Tunnel Testing of the DeepWind Scaled Demonstrator in Design and Tilted Operating Conditions**", 2016, *Energy*, Vol. 111, pp. 484-497
- [P13] L. Battisti, E. Benini, A. Brighenti, M. Raciti Castelli, S. Dell' Anna, V. Dossena, G. Persico, U.S. Paulsen, T.F. Pedersen, "**Normalized performance and load data for the DeepWind demonstrator in design and tilted operation conditions**", 2016, *Data in Brief*, Vol. 8, pp. 1120-1126.
- [P14] G. Persico, V. Dossena, B. Paradiso, L. Battisti, A. Brighenti, E. Benini, «**Three Dimensional character of VAWT wakes: an experimental investigation for H-shaped and troposkien architectures**», 2016, *ASME Turbo Expo*, GT2016-57762
- [P15] M. Raciti Castelli, M. Masi, L. Battisti, E. Benini, A. Brighenti, V. Dossena, G. Persico, « **Reliability of numerical wind tunnels for VAWT simulation**», 2016, *Journal of Physics: conference series*, 753 (8).
- [P16] L. Battisti, A. Brighenti, E. Benini, M. Raciti Castelli, V. Dossena, G. Persico, B. Paradiso, "**Experimental Benchmark Data for H-shaped and Troposkien VAWT Architectures**", 2016, submitted to *Renewable and Sustainable Energy Reviews*.
- [P17] A Bianchini, F. Balduzzi, G. Ferrara, L- Ferrari, G. Persico, V. Dossena, L. Battisti, «**A Combined Experimental and Numerical Analysis of the Wake Structure and Performance of a H-Shaped Darrieus Wind Turbine**», 2017, Global Power and Propulsion Forum, GPPF-2017-51 .
- [P18] G. Persico, V. Dossena, B. Paradiso, L. Battisti, A. Brighenti, E. Benini, "**Time-resolved Experimental Characterization of Wakes Shed by H-Shaped and Troposkien Vertical Axis Wind Turbines**", 2017, *ASME Journal of Energy Resources Technology*, Vol. 139, Issue 3, 031203 (11 pages)