
ALLEGATO A

Elenco delle pubblicazioni

Candidato

Alessandro Di Marco

Tesi Dottorato Presentata

Dottorato di Ricerca del XXI ciclo di Ingegneria Meccanica e Industriale

Università degli studi Roma TRE

Titolo Tesi: Numerical analysis of the hydrogen combustion in a double cavity Trapped Vortex Combustor.

6 Aprile 2009

Elenco Pubblicazioni Presentate

1. R. Camussi, G. Guj, A. Di Marco and A. Ragni

"Propagation of wall pressure perturbations in a large aspect-ratio shallow cavity"

Experiments in Fluids, Vol. 40, pp. 612-620, 2006.

2. R. Camussi, M. Felli, E. Pereira, G. Aloisio and A. Di Marco

"Statistical properties of wall pressure fluctuations over a forward-facing step"

Phys. Fluids 20, 075113 (2008)

3. E. Mollica, E. Giacomazzi and A. Di Marco

"Numerical study of hydrogen MILD combustion"

Thermal Science Vol. 13, No. 3, 2009

4. F. Rodriguez Verdugo, A. Guitton, R. Camussi, A. Di Marco and M. Grottaurea

"Investigation of the flow and the acoustic generated by a cylindrical cavity"

Proceedings 16th AIAA/CEAS Aeroacoustics Conference, Stockholm 7-9 June 2010

5. S. Grizzi, R. Camussi and A. Di Marco

"Experimental investigation of pressure fluctuations in the near field of subsonic jets at different Mach and Reynolds numbers"

Proceedings 18th AIAA/CEAS Aeroacoustics Conference, Colorado Springs 4-6 June 2012

6. A. Di Marco, R. Camussi, M. Bernardini and S. Pirozzoli

"Wall pressure coherence in supersonic turbulent boundary layers"

Journal of Fluid Mechanics 732, pp. 445-456, 2013.

100

7. A. Di Marco, R. Camussi, and M. Mancinelli

"Pressure and velocity measurements of an incompressible moderate Reynolds number jet interacting with a tangential flat plate"

Journal of Fluid Mechanics 770, pp. 247-272, 2015.

8. A. Di Marco, L. Burghignoli, F. Centracchio, R. Camussi, T. Ahlefeldt, A. Henning and J. Müller

"Phased array aeroacoustic measurements of an unmanned aerial vehicle"

In: Proceedings of the INTER-NOISE 2016 - 45th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering: Towards a Quieter Future, p.5809-5820, German Acoustical Society (DEGA), deu, 2016.

9. R. Camussi, A. Di Marco and T. Castelain

"Statistical analysis of the hydrodynamic pressure in the near field of compressible jets"

International Journal of Heat and Fluid Flow, vol. 64, p. 1-9, 2017.

10. M. Mancinelli, A. Di Marco and R. Camussi.

"Multivariate and conditioned statistics of velocity and wall pressure fluctuations induced by a jet interacting with a flat plate"

Journal of Fluid Mechanics, vol. 823, p. 134-165, 2017.

11. R. Camussi, M. Mancinelli and A. Di Marco

"Intermittency and stochastic modelling of hydrodynamic pressure fluctuations in the near field of compressible jets"

International Journal of Heat and Fluid Flow, vol. 68, p. 180-188, 2017.

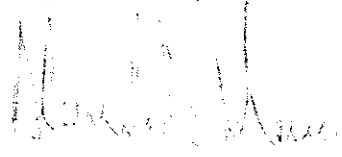
12. M. Mancinelli, T. Pagliaroli, A. Di Marco, R. Camussi and T. Castelain

"Wavelet decomposition of hydrodynamic and acoustic pressures in the near field of the jet"

Journal of Fluid Mechanics, vol. 813, p. 716-749, 2017

Roma, li 30 Luglio 2018

Firma



Elenco pubblicazioni presentate dal candidato ai fini della valutazione

forma 2.08.2018
F. Viola

Tesi di dottorato:

- T1 Viola, F., Resonance in Swirling Wakes and Sloshing Waves: Non-Normal and Sublinear Effects. (2017). Thèse École polytechnique fédérale de Lausanne EPFL, n° 7276 (2016).
Tesi di dottorato, premiata con il Best Thesis Award 2017, assegnato dal dipartimento di Ingegneria Meccanica dell'EPFL. doi:10.5075/epfl-thesis-7276

Articoli su rivista:

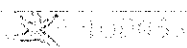
- 1) J12 Viola, F. & Gallaire, F. (2018). A theoretical framework to analyze the combined effect of surface tension and viscosity on the damping rate of sloshing waves. Accettato in *Physical Review Fluids*
- 2) J11 Viola, F., Brun, P.-T. & Gallaire, F. (2017) . Capillary hysteresis in sloshing dynamics: a weakly nonlinear analysis. *Journal of Fluid Mechanics* 837 (2018): 788-818.
- 3) J10 Iungo, G. V., Santhanagopalan, V., Ciri, U., Viola, F., Zhan, L., Rotea, M. A. & Leonardi, S.. Parabolic RANS solver for low-computational-cost simulations of wind turbine wakes. *Wind Energy*, 21.3 (2018): 184-197.
- 4) J9 Viola, F., Gallaire, F. & Dollet, B. (2017) Sloshing in a Hele-Shaw cell: experiments and theory. *Journal of Fluid Mechanics* 831, Rapids 1
- 5) J8 Viola, F. and Gallaire, F. (2017). "The viscous torsional pendulum." *Journal of Fluids and Structures* 72 (2017): 25-37.
- 6) J7 Viola, F., Pezzica, E., Iungo, G. V., Gallaire, F., & Camarri, S. (2016). Flow control of weakly non-parallel flows: application to trailing vortices. *Journal of Fluid Mechanics* 822, 342-363.
- 7) J6 Ashton, R., Viola, F., Camarri, S., Gallaire, F. & Iungo, G. V (2016). Hub vortex instability within wind turbine wakes: effects of wind turbulence, loading conditions and blade aerodynamics. *Physical Review Fluids* 1(7).
- 8) J5 Viola, F., Brun, P.-T., Dollet, B., & Gallaire, F. (2016). Foam on troubled water: capillary induced finite-time arrest of sloshing waves. *Physics of Fluids Letter* 28(9).
- 9) J4 Viola, F., Arratia, C., & Gallaire, F. (2016). Mode selection in trailing vortices: harmonic response of the non-parallel Batchelor vortex. *Journal of Fluid Mechanics*, 790, 523-552.
- 10) J3 Viola, F., Iungo, G. V., Camarri, S., Porté-Agel, F., & Gallaire, F. (2014). Prediction of the hub vortex instability in a wind turbine wake: stability analysis with eddy-viscosity models calibrated on wind tunnel data. *Journal of Fluid Mechanics*, 750, Rapids 1
- 11) J2 Iungo, G. V., Viola, F., Camarri, S., Porté-Agel, F., & Gallaire, F. (2013). Linear stability analysis of wind turbine wakes performed on wind tunnel measurements. *Journal of Fluid Mechanics*, 737, 499-526.
- 12) J1 Lenzi, A., Viola, F., Bonotto, F., Frey, J., Napoli, M., & Pennathur, S. (2011). Method to determine the effective ζ potential in a microchannel with an embedded gate electrode. *Electrophoresis*, 32(22), 3295-3304.

Le pubblicazioni presentate al concorso, sono articoli di ricerca pubblicati in riviste internazionali del settore. Al fine di chiarire il contributo del candidato nelle pubblicazioni suddette, nel seguito si specifica brevemente il ruolo che il candidato ha avuto nell'attività di ricerca in esse documentata e nella loro redazione:

- Pubblicazioni J12, J11 e J8 (1, 2 e 4 dell'elenco), il candidato ha ideato il progetto insieme all'ultimo autore, e, successivamente, ha svolto interamente l'analisi asintotica e l'analisi numerica (sia l'analisi di stabilità che la DNS). Il candidato ha anche redatto l'articolo.
- Pubblicazione J9 e J5 (3 e 7 dell'elenco), il candidato ha ideato il progetto insieme ai coautori, e, successivamente, ha progettato e svolto il lavoro sperimentale. Il candidato ha anche formulato i modelli teorici e redatto l'articolo.
- Pubblicazione J7 (5 dell'elenco), il candidato ha sviluppato la sensibilità dell'analisi spaziale ad una modifica della base-flow e ha anche scritto interamente il codice spettrale DNS per trovare soluzioni stazionarie assialsimmetriche delle equazioni di Navier-Stokes. Il candidato ha poi costruito il modello numerico per l'analisi di stabilità locale e l'analisi di sensibilità insieme al secondo autore (studentessa di laurea specialistica supervisionata dal candidato). Il candidato ha redatto l'articolo con input dei coautori.
- Pubblicazioni J10 e J6 (3 e 6 dell'elenco), il candidato ha ideato il progetto insieme all'ultimo autore e implementato il codice numerico. Il candidato ha anche collaborato alla stesura del lavoro.
- Pubblicazione J4 (8 dell'elenco), il candidato ha collaborato nell'ideazione del progetto insieme ai coautori e ha scritto interamente i modelli numerici per l'analisi di stabilità locale e globale utilizzando un metodo spettrale. Il candidato ha anche implementato e svolto le simulazioni DNS 3D utilizzando il software Nek5000. Ha infine redatto l'articolo.
- Pubblicazioni J3, J2 e C3 (9, 10 e 12 dell'elenco) il candidato ha svolto l'analisi di instabilità locale e globale, scrivendo interamente i codici, e ha contribuito in maniera fondamentale alla formulazione delle equazioni per tenere conto degli effetti della turbolenza sull'analisi di stabilità. Il candidato ha collaborato all'acquisizione di misure in galleria per C3 sotto la supervisione del secondo autore. Ha contribuito alla redazione dell'articolo J2 (in particolare delle sezioni da 2 a 5 sull'analisi di stabilità) e redatto interamente J3 e C3 con input dei coautori.
- Pubblicazione J1 (11 dell'elenco) il candidato ha ideato il progetto insieme ai coautori e ha sviluppato la formulazione teorica e la rispettiva implementazione numerica insieme al primo autore. Il candidato ha poi preso parte alla parte sperimentale insieme al terzo e quarto autore. L'articolo è stato redatto dal candidato insieme al primo autore.

ALLEGATO B

Curricula



INFORMAZIONI PERSONALI

Alessandro Di Marco



POSIZIONE RICOPERTA

Ricercatore a Tempo Determinato

ESPERIENZA
PROFESSIONALE

Novembre 2014 – oggi

Ricercatore a Tempo Determinato
Università degli studi Roma TRE

attività o settore Ricerca di base e applicata.

Nell'ambito dell'incarico di ricercatore a tempo determinato sono stati portati a termine o sono in fase di avanzamento una serie di collaborazioni nazionali ed internazionali. In particolare per i seguenti progetti:

EASIER (FP7-JTI-CS-2013-02-GRA-05-009) chiuso il 30-04-2017

Titolo: Experimental Acoustic Subsonic wind tunnel investigation of the advanced gEared turbofan Regional aircraft integrating HLD innovative low-noise design.

Attività di ricerca: messa a punto di un programma di post processing per dati provenienti da array di microfoni Conventional Beamforming e CLEAN-SC. Misure preliminari in galleria del vento e verifica delle prestazioni acustiche della galleria. Preparazione campagna di misure. Supporto alla campagna di misure in galleria del vento svoltasi presso il LWTE del RUAG in Emmen. Analisi dei dati con individuazione delle principali sorgenti di rumore e determinazione dell'EPNL.

WITTINESS (FP7-JTI-CS-2013-02-025) chiuso il 30-04-2017

Titolo: WindTunnel Tests on an innovative regional A/C for Noise assessment.

Attività di ricerca: messa a punto di un programma di post processing per dati provenienti da array di microfoni. Preparazione campagna di misure. Supporto alla campagna di misure in galleria del vento svoltasi presso il LWTE del RUAG in Emmen. Analisi dei dati con individuazione delle principali sorgenti di rumore e determinazione delle curve NPD.

ERACLE (JTI-CS2-2014-CFP01-AIR-01-04) in corso.

Titolo: Investigation of a contra rotating open rotor engine configuration through wind tunnel experiments

Attività originale: ricerca preparazione, conduzione e post processing dell'esperimento su un CROR in galleria del vento. Strumenti di misura da utilizzare: PIV, HWA, array di microfoni e trasduttori di pressioni montati a aperte. Il progetto ha cambiato obiettivo rimanendo nel campo dei propulsori. Attualmente il progetto è volto allo studio sperimentale in galleria del vento degli effetti di installazione di due eliche spingenti sull'ala su cui sono installate. I risultati delle misure serviranno a costruire un meta-modello per la predizione del rumore al variare delle possibili configurazioni. Il modello è sviluppato in stretta collaborazione con Airbus Defence and Space.

h

VECEP – VEGA Consolidation and Evolution Preparation, in corso

Attività di Ricerca: valutazione dei carichi aeroacustici e del buffeting sul lanciatore VEGA tramite misure in galleria del vento su un modello scala 1:30 ed estrapolazione alle condizioni di volo. Valutazione dei carichi aerodinamici tramite misure in galleria del vento con bilancia dinamometrica e prese di pressione sul corpo. L'attività ha richiesto una forte presenza nella galleria del vento in cui sono state effettuate le misure. La galleria in questione è la galleria trisonica a svuotamento dell'INCAS a Bucarest. Per la valutazione dei carichi aeroacustici e del buffeting è stata richiesta una presenza in galleria di circa un mese. Per la valutazione dei carichi aerodinamici e le visualizzazioni Schlieren, attualmente in corso d'opera, la presenza richiesta è di circa tre mesi. In questo arco di tempo si è svolta e si svolgerà un'attività di monitoraggio e verifica real-time delle misure effettuate.

Giugno 2013 – Maggio 2014

Assegnista di Ricerca

Università degli studi Roma TRE

- Analisi sperimentale dell'aeroacustica di getti e flussi di cavità in condizioni incompressibili e compressibili.

Attività di settore Ricerca

Aprile 2013 – Settembre 2014

Collaborazione Coordinata e Continuativa

Università degli studi Roma TRE

- Caratterizzazione aeroacustica di un combustore di tipo Trapped Vortex di ultima generazione

Attività di settore Ricerca applicata

Giugno 2011 – Maggio 2013

Assegnista di Ricerca

Università degli studi Roma TRE

- Studio sperimentale dell'aeroacustica di getti e flussi di parete ed applicazione di tecniche avanzate per l'analisi di segnali aleatori.

Attività di settore Ricerca

Febbraio 2011 – Novembre 2011

Collaborazione Coordinata e Continuativa

Università degli studi Roma TRE

- Simulazione numerica di un condotto di raffreddamento per applicazioni ottiche.

Attività di settore Ricerca applicata

Giugno 2010 – Maggio 2011

Assegnista di Ricerca (PRIN)

Università degli studi Roma TRE

- Caratterizzazione statistica delle fluttuazioni di pressione a parete generate da uno strato limite turbolento completamente sviluppato.

Attività di settore Ricerca

Giugno 2010 – Luglio 2010

Collaborazione

Università degli studi Roma TRE

- Misure anemometriche con sonda Hot Wire a valle di dispositivi artificiali per la generazione di strato limite nella galleria del vento transonica CIRA.

Attività di settore Ricerca applicata



Curriculum Vitae

Febbraio 2010 – Maggio 2010	Assegnista di Ricerca Università degli studi Roma TRE <ul style="list-style-type: none">• Studi sperimentali e numerici di processi di combustione. <i>Attività a settore: Ricerca</i>
Marzo 2009 – Luglio 2009	Collaborazione Università degli studi Roma TRE <ul style="list-style-type: none">• Qualificazione aerodinamica di galleria del vento a generazione e caratterizzazione di strati limite turbolenti per la realizzazione di un modello di predizione delle fluttuazioni di pressione sulla superficie di pannelli fusoliera in materiale composito, contratto tra il DIMI e ALENIA Aeronautica.• Supporto alle attività di progetto concettuale di un sistema di generazione di uno strato limite turbolento sintetico per la galleria del vento CIRA PT-1, contratto tra il DIMI e CIRA.• Studio Termofluidodinamico di un getto supersonico incidente su superfici solide contratto tra il DIMI e MBDA. <i>Attività a settore: Ricerca applicata</i>
Febbraio 2009 – Gennaio 2010	Assegnista di Ricerca Università degli studi Roma TRE <ul style="list-style-type: none">• Studi sperimentali e numerici di processi di combustione. <i>Attività a settore: Ricerca</i>
Giugno 2008 – Luglio 2008	Collaborazione Coordinata e Continuativa Università degli studi Roma TRE <ul style="list-style-type: none">• Studio di un incendio all'interno di un capannone dell'aeroporto di Fiumicino. <i>Attività a settore: Ricerca applicata</i>
Marzo 2008 – Maggio 2008	Collaborazione Coordinata e Continuativa Università degli studi Roma TRE <ul style="list-style-type: none">• Sperimentazione su fiamme turbolente. <i>Attività a settore: Ricerca applicata</i>
Ottobre 2007 – Febbraio 2008	Collaborazione Coordinata e Continuativa Università degli studi Roma TRE <ul style="list-style-type: none">• Scrittura di software per analisi di dati random. <i>Attività a settore: Ricerca applicata</i>
Novembre 2006 – Dicembre 2006	Attività occasionale Università degli studi Roma TRE <ul style="list-style-type: none">• Studio aerodinamico di sistemi di guida meccanici per vettori cilindrici, finanziato dalla MBDA Inc. <i>Attività a settore: Ricerca applicata</i>
Agosto 2006 – Ottobre 2006	Collaborazione Coordinata e Continuativa Università degli studi Roma TRE <ul style="list-style-type: none">• Organizzazione del progetto di un sistema di collettori solari parabolici e sua progettazione di massima nell'ambito del progetto RESTT attività CO <i>Attività a settore: Ricerca applicata</i>

Giugno 2005 – Luglio 2005	Collaborazione Coordinata e Continuativa Università degli studi Roma TRE <ul style="list-style-type: none">Misure di turbolenza nella camera di prova secondaria ed addizionale dell'long Wind Tunnel (IWT) presso il Centro italiano Ricerche Aerospaziali (CIRA), attività finanziata dal CIRA. <i>Attività a settore Ricerca applicata</i>
Febbraio 2005 – Giugno 2005	Attività occasionale Università degli studi Roma TRE <ul style="list-style-type: none">Studio aerodinamico di sistemi di guida meccanici per vettoni cilindrici, finanziato dalla MBDA Inc. <i>Attività a settore Ricerca applicata</i>
Dicembre 2004 – Febbraio 2004	Attività occasionale Università degli studi Roma TRE <ul style="list-style-type: none">Misure di pressione su barriere antirumore e successive elaborazioni, con riferimento alla verifica strutturale delle barriere antirumore sulla tratta ferroviaria ad alta velocità Roma-Napoli. Verifica strutturale, attività finanziata da Italferr. <i>Attività a settore Ricerca applicata</i>
Ottobre 2004 – Dicembre 2004	Collaborazione Coordinata e Continuativa Università degli studi Roma TRE <ul style="list-style-type: none">Caratterizzazione acustica di un doppio gradino e studio preliminare di profili alari per aerogeneratori di media taglia ad asse orizzontale e verticale. <i>Attività a settore Ricerca applicata</i>
Settembre 2003 – Settembre 2004	Collaborazione Coordinata e Continuativa Università degli studi Roma TRE <ul style="list-style-type: none">Collaborazione allo studio dello strato limite turbolento compressibile assialsimmetrico del lanciatore Vega, con riferimento al programma di ricerca Aeroacustico del lanciatore Vega: caratterizzazione teorico sperimentale, attività finanziata dal C.I.R.A. (CE). <i>Attività a settore Ricerca applicata</i>
Febbraio 2003 – Agosto 2003	Collaborazione Coordinata e Continuativa Università degli studi Roma TRE <ul style="list-style-type: none">Studio delle sollecitazioni strutturali agenti su un elio stato con riferimento al programma di ricerca Aerodinamica di un prototipo di Elio stato, attività finanziata dalla SHP S.p.A. <i>Attività a settore Ricerca applicata</i>
Ottobre 2002 – Febbraio 2003	Collaborazione Esterna Università degli studi Roma TRE <ul style="list-style-type: none">Studio dell'aerodinamica di un elio stato con riferimento al programma di ricerca Aerodinamica di un prototipo di Elio stato, finanziato dalla E S CO SOLAR S.p.A. <i>Attività a settore Ricerca applicata</i>

ATTIVITÀ DIDATTICA

2005 – 2018	Relatore e Co-Relatore Università degli studi Roma TRE Insi di Laurea: <ul style="list-style-type: none">• Vecchio ordinamento.• Laurea Triennale DM 270 e DM 509 : numeriche e sperimentali in Fluidodinamica• Laurea Magistrale in Aeronautica: numeriche e sperimentali in aerodinamica e aerocustica.
2015 – 2018	Tutoraggio Laboratori didattici crediti facoltativi Università degli studi Roma TRE Attività di tutoraggio di numerosi studenti per: <ul style="list-style-type: none">• Laboratorio di Fluidodinamica (prof. Camussi) della laurea triennale.• Laboratorio di Aerodinamica (prof. Camussi) della laurea specialistica;
A.A. 2017 – 2018	Tutor Tesi Dottorato Università degli studi Roma TRE Tutoraggio di tesi di dottorato in Aeronautica: <ul style="list-style-type: none">• Interazione Eliche spingenti ala-fusoliera
Sessioni 2018– 2019	Membro Aggregato Università degli studi Roma TRE Attività di insegnamento di aerodinamica e aerocustica: <ul style="list-style-type: none">• Membro aggregato Esame di Stato per l'abilitazione all'albo degli ingegneri prima sessione in qualità di esperto nel settore aeronautico.
A.A. 2017 – 2018	Docente per compito didattico Università degli studi Roma TRE Laboratorio di Aerodinamica e Aerocustica: <ul style="list-style-type: none">• Crediti formativi Universitari (CFU): 9• Laurea Magistrale in Aeronautica.
Sessioni. 2017– 2018	Membro Aggregato Università degli studi Roma TRE Attività di insegnamento di aerodinamica e aerocustica: <ul style="list-style-type: none">• Membro aggregato Esame di Stato per l'abilitazione all'albo degli ingegneri prima e seconda sessione in qualità di esperto nel settore aeronautico.
A.A. 2016– 2017	Docente per compito didattico Università degli studi Roma TRE Laboratorio di Aerodinamica e Aerocustica: <ul style="list-style-type: none">• Crediti formativi Universitari (CFU): 9• Laurea Magistrale in Aeronautica.

- Sessioni 2016– 2017** **Membro Aggregato**
 Università degli studi Roma TRE
 Aggiunta nell'elenco della 12^a Sessione di Aggregazione
 • Membro aggregato Esame di Stato per l'abilitazione all'albo degli ingegneri prima e seconda sessione in qualità di esperto nel settore aeronautico.
- A.A. 2015– 2016** **Docente per compito didattico**
 Università degli studi Roma TRE
 Laboratorio di Aerodinamica e Aeronautica
 • Crediti formativi Universitari (CFU): 9
 • Laurea Magistrale in Aeronautica.
- A.A. 2014 – 2015** **Docente per compito didattico**
 Università degli studi Roma TRE
 Laboratorio di Aerodinamica e Aeronautica
 • Crediti formativi Universitari (CFU): 9
 • Laurea Magistrale in Aeronautica.
- A.A. 2013 – 2014** **Docente a Contratto**
 Università degli studi Roma TRE
 Laboratorio di Aerodinamica e Aeronautica
 • Crediti formativi Universitari (CFU): 9
 • Laurea Magistrale in Aeronautica.
- Ha collaborato alle esercitazioni di laboratorio ed ha tenuto alcune lezioni monografiche nell'ambito del corso di AERODINAMICA tenuto dal Prof. R. Camussi. Laurea Specialistica in Ingegneria Aeronautica.
- A.A. 2013 -- 2014** **Didattica integrativa**
 Università degli studi Roma TRE
 Ingegneria Aeronautica
 • Organizzazione e svolgimento esercitazioni: 20 ore
 • Laurea Triennale.
- A.A. 2012 – 2013** **Docente a Contratto**
 Università degli studi Roma TRE
 Laboratorio di Aerodinamica e Aeronautica
 • Crediti formativi Universitari (CFU): 9
 • Laurea Magistrale in Aeronautica.
- Ha collaborato alle esercitazioni di laboratorio ed ha tenuto alcune lezioni monografiche nell'ambito del corso di AERODINAMICA tenuto dal Prof. R. Camussi. Laurea Specialistica in Ingegneria Aeronautica.

A.A. 2012 – 2013

Didattica integrativa

Università degli studi Roma TRE

Piazzale Salaria

- Organizzazione e svolgimento esercitazioni. 20 ore
- Laurea Triennale.

A.A. 2011 – 2012

Docente a Contratto

Università degli studi Roma TRE

Laboratorio di Aerodinamica e Aerodinamica

- Crediti formativi Universitari (CFU): 9
- Laurea Magistrale in Aeronautica.

Ha collaborato alle esercitazioni di laboratorio ed ha tenuto alcune lezioni monografiche nell'ambito dei corsi di AERODINAMICA e TERMOFLUIDODINAMICA DEI SISTEMI PROPULSIVI tenuti dal Prof. R. Camussi. Laurea Specialistica in Ingegneria Aeronautica.

A.A. 2010 – 2011

Docente a Contratto

Università degli studi Roma TRE

Laboratorio di Aerodinamica e Aerodinamica

- Crediti formativi Universitari (CFU): 6
- Laurea Magistrale in Aeronautica.

Ha collaborato alle esercitazioni di laboratorio ed ha tenuto alcune lezioni monografiche nell'ambito dei corsi di AERODINAMICA e TERMOFLUIDODINAMICA DEI SISTEMI PROPULSIVI tenuti dal Prof. R. Camussi. Laurea Specialistica in Ingegneria Aeronautica.

A.A. 2009 – 2010

Docente a Contratto

Università degli studi Roma TRE

Aerodinamica

- Crediti formativi Universitari (CFU): 9
- Laurea Magistrale in Aeronautica.

Ha collaborato alle esercitazioni di laboratorio ed ha tenuto alcune lezioni monografiche nell'ambito dei corsi di AERODINAMICA e TERMOFLUIDODINAMICA DEI SISTEMI PROPULSIVI tenuti dal Prof. R. Camussi. Laurea Specialistica in Ingegneria Aeronautica.

A.A. 2008 – 2009

Università degli studi Roma TRE

Ha tenuto alcune esercitazioni, nell'ambito del corso di FLUIDODINAMICA tenuto dal Prof. R. Camussi. Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica.

Ha collaborato alle esercitazioni di laboratorio ed ha tenuto alcune lezioni monografiche nell'ambito dei corsi di AERODINAMICA e TERMOFLUIDODINAMICA DEI SISTEMI PROPULSIVI tenuti dal Prof. R. Camussi. Laurea Specialistica in Ingegneria Aeronautica.

A.A. 2007 – 2008

Università degli studi Roma TRE

Ha tenuto alcune esercitazioni, nell'ambito del corso di FLUIDODINAMICA tenuto dal Prof. R. Camussi. Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica.

Ha collaborato alle esercitazioni di laboratorio ed ha tenuto alcune lezioni monografiche nell'ambito dei corsi di AERODINAMICA SPERIMENTALE ED APPLICATA, AERODINAMICA I e II tenuti dal Prof. R. Camussi. Laurea Specialistica in Ingegneria Aeronautica.



Università degli Studi di Roma Tor Vergata

COMPETENZE PERSONALI

Lingua madre Italiana

Altre lingue

	COMPrensione		PARLATO		PRODUZIONE SCRITTA
	Ascolto	Letture	Interazione	Produzione orale	
Inglese	B1	C1	B1	B1	C1
Francese	A2	B1	A2	A2	A2

Livelli: A1/2 Livello base - B1/2 Livello intermedio - C1/2 Livello avanzato
Quadro Comune Europeo di Riferimento delle Lingue

Competenze Scientifiche

L'attività scientifica si è sviluppata principalmente nell'Aerodinamica, Aeroacustica, Combustione e Fluidodinamica sperimentale con ricerche di base ed altre a carattere maggiormente applicativo. Molti degli argomenti trattati sono stati svolti in relazione ad attività contrattuali con l'Università degli Studi Roma TRE.

Tra le principali tecniche sperimentali utilizzate figurano:

- Anemometria a filo caldo CCA a CTA (sonde ad un filo e multicomponenti);
- Anemometria Laser Doppler differenziale (ad una e più componenti);
- Particle Image Velocimetry (PIV, Time resolved PIV);
- Misure di pressione acustica e aeroacustica con microfoni e trasduttori di pressione ad alta frequenza;
- Misure di pressione multicanale;
- Misure di temperatura con termocoppie;
- Tecniche di visualizzazione di campo mediante fumo, inchiostri, fluorescina (LIF);
- Taratura di anemometri ad ultrasuoni e meccanici.

Le principali metodologie numeriche utilizzate sono:

- Codici industriali (STAR CD, FLUENT) principalmente per attività contrattuali; Simulazione dello strato limite turbolento comprimibile;
- Codici Open Source: XFOIL e FDS (Fire Dynamic Simulator).

Tra gli argomenti di base affrontati, figurano: turbolenza omogenea e non omogenea (leggi di similitudine, validazione e sviluppo di modelli statistici per la turbolenza completamente sviluppata, strutture coerenti), aeroacustica ed aerodinamica di getti a flusso singolo e coassiale, combustione turbolenta, fluttuazioni di pressione a parete generate da flussi subsonici e supersonici.

Tra gli studi maggiormente applicativi figurano: analisi di scie di rotori di aerogeneratori, qualificazione aerodinamica ed aeroacustica di gallerie aerodinamiche subsoniche e supersoniche (ICING Wind Tunnel CIRA e Trisonic Wind Tunnel INCAS Bucarest), combustione diluita in bruciatori, progettazione e verifica di aerogeneratori e collettori solari, fire dynamics. Individuazione di sorgenti rumorose con tecniche di beamforming convenzionali e con deconvoluzione.

Competenze informatiche

- CREO 2.0, SolidWorks
- WindSim
- FLUENT CFD, STAR CD CFD, Ansys 10.1
- Straus 7 FEA
- AutoCad 2002 - 2013 - 2D e 3D, Rhino 3D
- Cinema 4D
- 3DS Max
- Labview, Matlab, MathCAD
- Photoshop CSx, Illustrator CSx
- Office: Word, Excel, Access, Power Point
- Fire Dynamics Simulator (FDS) and Smokeview
- DaVis LaVision;



Patente di guida A,B

PUBBLICAZIONI

Riviste internazionali

R. Camussi, G. Gai, A. Di Marco, A. Ragni

"Propagation of wall pressure perturbations in a large aspect-ratio shallow cavity"
Experiments in Fluids, Vol. 40, pp. 612-620, 2005

R. Camussi, M. Felli, F. Pereira, G. Aloisio, A. Di Marco

"Statistical properties of wall pressure fluctuations over a forward-facing step"
Phys. Fluids 20, 075113 (2008)

E. Mollica, E. Giacomazzi, A. Di Marco

"Numerical study of hydrogen MILD combustion"
Thermal Science Vol. 13, No. 3, 2009.

A. Di Marco, R. Camussi, M. Bernardini and S. Frazzoli

"Wall pressure coherence in supersonic turbulent boundary layers"
Journal of Fluid Mechanics 732, pp. 445-456, 2013

A. Di Marco, M. Mancinelli and R. Camussi

"Pressure and Velocity Measurements of an Incompressible Moderate Reynolds Number Jet interacting with a Tangential Flat Plate"
Journal of Fluid Mechanics, 770, pp. 247-272, 2015.

A. Di Marco, M. Mancinelli and R. Camussi

Flow-induced pressure fluctuations of a moderate Reynolds number jet interacting with a tangential flat plate.
Advances in Aircraft and Spacecraft Science, 2016

R. Camussi, A. Di Marco and T. Castelain

"Statistical analysis of the hydrodynamic pressure in the near field of compressible jets"
International Journal of Heat and Fluid Flow, vol. 64, p. 1-9, 2017

M. Mancinelli, A. Di Marco and R. Camussi

"Multivariate and conditioned statistics of velocity and wall pressure fluctuations induced by a jet interacting with a flat plate"
Journal of Fluid Mechanics, vol. 823, p. 134-165, 2017.

R. Camussi, M. Mancinelli and A. Di Marco

"Intermittency and stochastic modelling of hydrodynamic pressure fluctuations in the near field of compressible jets"
International Journal of Heat and Fluid Flow, vol. 68, p. 160-188, 2017

M. Mancinelli, T. Pagliaroli, A. Di Marco, R. Camussi and T. Castelain

"Wavelet decomposition of hydrodynamic and acoustic pressures in the near field of the jet"
Journal of Fluid Mechanics, vol. 813, p. 716-749, 2017

A. Di Marco, L. Burghignoli, F. Centracchio, R. Camussi, T. Ahlefeldt, A. Henning and J. Müller

"Airframe Noise Measurements in a Large Hard-Walled Closed-Section Wind Tunnel"
APAC 2018 2nd review

L. Burghignoli, A. Di Marco, F. Centracchio, R. Camussi, T. Ahlefeldt, A. Henning, and M. Di Giulio

"Evaluation of the noise impact of Flap Tip Fences installed on Laminar Wings"
Sottomesso a Journal of Aircraft 2018

Capitoli in Libri

R. Camussi, A. Di Marco,

"Boundary Layer Noise -Part 1: Generation Mechanisms"

Noise Sources in Turbulent Shear Flows: Fundamentals and Applications 2013 CISM. Springer

R. Camussi, A. Di Marco

"Wall pressure fluctuations statistics: Measurements and Numerical Simulations"

VKI Lecture Series on Advanced post-processing of experimental and numerical data November 2013

R. Camussi, A. Di Marco

"Wall pressure fluctuations induced by supersonic turbulent boundary layer"

Proceedings Flinovia 2014 Springer (in print)

Conferenze internazionali

- G. Gaj, R. Camussi, A. Di Marco, A. Ragni
"Noise emission in large aspect ratio cavities"
 15th Australasian Fluid Mechanics, Sidney, December 2004;
- G. Gaj, R. Camussi, A. Di Marco, B. Impicatore
"Pressure Fluctuations in the Transonic Boundary Layer of a VEGA Launcher Model",
 Proceedings 11th AIAA/CEAS Aeroacoustics Conference, Monterey (USA), May 2005;
- R. Camussi, G. Gaj, A. Di Marco, A. Ragni
"Characterization of a separated turbulent boundary layer by time-frequency analyses of wall pressure fluctuations"
 Proceedings ERCOFTAC International Symposium on Engineering Turbulence Modeling and Measurements ETMM6, Sardinia, May 23-25, 2005.
- E. Fiorentini, R. Camussi, M. Felli, A. Di Marco, F. Pereira
"Wall pressure fluctuations over a forward-facing step"
 Proceedings 12th AIAA/CEAS Aeroacoustics Conference, Rome 21-23 May 2007
- G. Aloisio, R. Camussi, A. Giarravano, F. Di Felice, A. Di Marco, M. Felli, E. Fiorentini and F. Pereira
"Velocity and wall pressure correlations over a forward facing step"
 11th EUROMECH European Turbulence Conference, Porto, 25-28 June 2007
- F. Stella, R. Camussi, S. Rinaldi, M. Iannucci, F. Tomassi, A. Di Marco, M. Giangi, and A. Ferretti
"Numerical and experimental characterization of a two-phase industrial process"
 Proceedings HEAT 2008, Fifth International Conference on Transport Phenomena in Multiphase Systems, June 30 - July 3, 2008 Bydystok, Poland;
- F. Rodriguez Verdugo, R. Camussi, E. Manoni, A. Di Marco and P. Yao
"Experimental characterization of the separated flow over a cylindrical cavity"
 Proceedings 7th Euromech Fluid Mechanics Conference, September 2009;
- A. Di Marco, R. Camussi and S. Giannmartini
"Hydrogen Combustion of a double cavity trapped vortex combustor"
 Proceedings of the ECCOMAS CFD 2010, Lisbon, Portugal, 14-17 June 2010
- E. Mellica, E. Giacomazzi and A. Di Marco
"RANS based numerical study of hydrogen MILD combustion"
 Proceedings of the ECCOMAS CFD 2010, Lisbon, Portugal, 14-17 June 2010
- F. Rodriguez Verdugo, A. Goltien, R. Camussi, A. Di Marco and M. Onstadharca
"Investigation of the flow and the acoustic generated by a cylindrical cavity"
 Proceedings 16th AIAA/CEAS Aeroacoustics Conference, Stockholm 7-9 June 2010
- R. Camussi, S. Onzo and A. Di Marco
"Experimental investigation of pressure fluctuations in the near field of subsonic jets at different Mach and Reynolds numbers"
 Proceedings 18th AIAA/CEAS Aeroacoustics Conference, Colorado Springs 4-6 June 2012
- A. Di Marco, R. Camussi, M. Bernardini and S. Pinizzoli
"Multi-variate statistics of the wall pressure field beneath supersonic turbulent boundary layers"
 Proceedings 18th AIAA/CEAS Aeroacoustics Conference, Colorado Springs 4-6 June 2012
- A. Di Marco, M. Mancinelli and R. Camussi
"Flow-Induced Noise of a Moderate Reynolds Number Jet Interacting with a Tangential Flat Plate"
 NOVEM 2015 Noise and vibration: Emerging methods, Dubrovnik, Croatia.
- A. Di Marco, L. Burghignoni, F. Centracchio, R. Camussi, I. Ahlefeldt, A. Henning and J. Müller
"Phased array aeroacoustic measurements of an unmanned aerial vehicle"
 In: Proceedings of the INTER-NOISE 2016 - 45th International Congress and Exposition on Noise Control Engineering: Towards a Quieter Future, p.5809-5820, German Acoustical Society (DEGA), dea, 2016
- M. Mancinelli, T. Pagliaroli, A. Di Marco, R. Camussi, T. Castelain and O. Léonik
 Hydrodynamic and acoustic wavelet-based separation of the near-field pressure of a compressible jet.
 In: 22nd AIAA/CEAS Aeroacoustics Conference, 2016.
 American Institute of Aeronautics and Astronautics Inc, AIAA, ISBN 9781624103865, Francia, 2016
- M. Mancinelli, A. Di Marco and R. Camussi
 Cross-statistical and wavelet analysis of velocity and wall-pressure fields in jet-surface interaction
 In: 22nd AIAA/CEAS Aeroacoustics Conference, 2016.
 American Institute of Aeronautics and Astronautics Inc, AIAA, ISBN 9781624103865, Francia, 2016
- I. Ahlefeldt, C. Spehr, T. Berkefeld, A. Di Marco and L. Burghignoni
"A Tomographic Directivity Approach to Frequency Domain Beamforming",
 2018 AIAA/CEAS Aeroacoustics Conference, AIAA AVIATION Forum, (AIAA 2018-2608)



A. Di Marco, R. Camussi, L. Burghignoli, F. Contrafoglio, M. Averardo, M. Di Giulio, R. Gemma, S. Alden, P. Aschvanden, J. Müller, T. Berkefeld, S. Haxler, and F. Amoroso
"Aeroacoustic Wind Tunnel Testing of a 1/6.5 Model Scale Innovative Regional Turboprop",
2018 AIAA/CEAS Aeroacoustics Conference, AIAA AVIATION Forum, (AIAA 2018-3601)

S. Meloni, A. Di Marco, M. Mancinelli and R. Camussi
"Reynolds number effect on wall pressure fluctuations induced by a subsonic jet on a tangential flat plate"
9th International Symposium on Fluid-Structure Interactions, Flow-Sound Interactions, Flow-Induced Vibration & Noise which is being held from July 8-11 in Toronto, Canada, 2018

Conferenze nazionali

G. Guj, B. Impennatore, A. Pizzicardi, R. Camussi, A. Ragni, E. Giuletti, A. Nicoli, A. Di Marco
"Experimental Activity for Modeling the External Aeroacoustics of the VEGA",
Proceedings XVIII Congr. AIDAA, Volterra (Pi), 9/2005

R. Catapano, A. Di Marco, G. Guj, F. Tomassi, P. Sansoni
"Studio parametrico della termofluidodinamica di un collettore solare parabolico lineare"
Proceedings 61st ATI National Meeting, Perugia, September 2006

E. Fiorentini, R. Camussi, M. Felli, F. Pereira, G. Aloisio, A. Di Marco
"Velocity and wall pressure correlations over a forward-facing step"
Proceedings 14th AIVE LA National Meeting, Rome, 6-7 November 2006

F. Pereira, M. Felli, R. Camussi, G. Aloisio, A. Di Marco
"Experimental analysis of wall pressure fluctuations and vortical structures in a separated flow over a forward-facing step"
Proceedings XVIII Congress AIMETA, Brescia, 11-14 September 2007

T. Pagliaroli, A. Di Marco, G. Aloisio and E. Giuletti
"Optical characterization of a laminar and turbulent flame by Radiant Energy Analysis"
Proceedings 15th AIVE LA National Meeting, Milan, 29-30 November 2007

F. Tomassi, T. Pagliaroli, G. Aloisio, A. Di Marco, R. Camussi, A. Ferraro and E. Giuletti
"Experimental technique to measure droplets diameter distribution in spray"
31st Meeting of the Italian Section of The Combustion Institute, June 2008

A. Di Marco and R. Camussi
"Wall Pressure Fluctuations induced by a tangential jet"
Presented to AIMETA 2013, 15-20 September, Turin

A. Di Marco and R. Camussi
"Aeroacoustic Characterization of an innovative Trapped Vortex Combustor"
Proceedings XXI Congress AIVELA, Florence, 19-20 December 2013

A. Di Marco, M. Mancinelli, T. Pagliaroli and R. Camussi
"Velocity-pressure coupling deriving from the interaction of a low speed jet with a tangential flat plate"
23rd Conference of the Italian Association of Aeronautics and Astronautics AIDAA Politecnico di Torino, Italia 2015

R. Camussi, M. Mancinelli and A. Di Marco
"Application of time-frequency decompositions in jet aeroacoustics"
AIMETA 2017 - Proceedings of the 23rd Conference of the Italian Association of Theoretical and Applied Mechanics
Volume 3, 2017, Pages 206-215

E. de Paola, A. Di Marco, D. Morani and R. Camussi
"Pressure-Velocity Phase Averaged Analysis of Fan Wakes for Different Blade Shapes"
Proceedings XXV Congress AIVELA, Rome, 9-10 November 2017

ULTERIORI INFORMAZIONI

Autorizzo il trattamento dei miei dati personali ai sensi del Decreto Legislativo 30 giugno 2003, n. 195
"Codice in materia di protezione dei dati personali".

Roma, 30 Luglio 2018

FIRMA

CV del candidato: Francesco Viola

Dati personali:

Roma
21.08.2008
Francesco Viola

Fluidodinamica computazionale, sperimentale e teorica.
Interazione fluido-struttura, emodinamica, dinamica dei vortici, onde di superficie.

Lingue parlate:

Italiano (madrelingua), Inglese e Francese.

Formazione

10/2009-07/2013 Diploma di Allievo Ordinario in Ingegneria di II livello, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa.

Allievo Ordinario di II livello della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa con borsa di studio. I corsi ordinari offrono un percorso integrativo alla formazione universitaria e gli Allievi devono mantenere una media esami elevata. Titolo tesi: *Linear stability analysis of turbulent swirling flows: an application to wind turbine wakes*. Relatore: Prof. S. Camarri. Votazione finale: 100/100 cum laude.

10/2009-03/2012 Laurea Specialistica in Ingegneria Aerospaziale, Università di Pisa.

Titolo tesi: *Linear stability analysis of wind turbine wakes*. Relatori: Prof. F. Gallaire, Prof. G. V. Iungo, Prof. F. Porté-Agel, Prof. S. Camarri. Votazione finale: 110/110 cum laude.

10/2006-11/2010 Diploma di Allievo Ordinario in Ingegneria di I livello, Scuola Superiore Sant'Anna, Pisa.

Vincitore del concorso di ammissione per esami ai corsi ordinari della Scuola Sant'Anna (11 borse, 227 partecipanti). Ammissione al primo anno di Ingegneria con borsa di studio (alloggio, servizio mensa, uso dei laboratori e della biblioteca). I corsi ordinari offrono un percorso integrativo alla formazione universitaria di primo livello. Gli allievi dei corsi ordinari sono immatricolati ai corsi di laurea dell'Università di Pisa. Titolo tesi: *Solving the velocity field for microchannel with nonuniform potential for flow control application and experimental verification*. Relatori: Prof. S. Pennathur, Dr. M. Napoli. Votazione finale: 100/100 cum laude.

10/2006-10/2009 Laurea Triennale in Ingegneria Aerospaziale, Università di Pisa.

Titolo tesi: *Time-frequency analysis of anemometric signals acquired downstream of a low aspect-ratio cylinder*. Relatori: Prof. G. Buresti e Prof. G. V. Iungo. Votazione finale: 110/110 cum laude.

09/2001-07/2006 Diploma di liceo scientifico PNI, Augusto Righi, Roma

Votazione finale: 100/100.

Esperienze di ricerca

06/2017-ora, Post-Doc presso Physics of Fluids Group, University of Twente, Olanda.

(Vincitore borsa SNSF Early PostDoc Mobility) Studio numerico e sperimentale della biofluidodinamica del ventricolo umano, in **collaborazione con il Prof. R. Verzicco**. Il progetto mira a creare un ambiente computazionale per riprodurre al meglio il cuore umano, tenendo conto della contrazione attiva del ventricolo, la deformazione strutturale delle pareti del miocardio, l'elasticità dell'aorta, la deformabilità delle valvole cardiache e soprattutto risolvendo accuratamente, tramite simulazione numerica diretta, la complessa emodinamica. Parallelamente all'attività numerica, tramite tecnica di misura PIV, viene studiata la fluidodinamica in un ventricolo di silicone con valvole impiantate e flusso in ingresso ed in uscita imposti. Questa attività sperimentale, svolta in collaborazione con cardiocirurghi, è volta non solo alla validazione del codice numerico, ma anche allo studio dell'effetto dei vari tipi di valvole protesiche sull'emodinamica.

10/2016-05/2017, Post-Doc presso Laboratory of Fluid Mechanics and Instabilities, EPFL, Svizzera. Studio sperimentale e teorico di onde di superficie (sloshing) in serbatoi sottili, in **collaborazione con il Prof. F. Gallaire ed il Prof. B. Dollet**. La dinamica del pelo libero in serbatoi ha molte applicazioni industriali e può compromettere la funzionalità di navi, satelliti o mezzi su terra che trasportano liquidi. Per questo motivo sono stati sviluppati dei sistemi di dissipazione dell'energia per limitare la formazione di onde sulla superficie libera. Uno di questi consiste nell'inserire dei separatori nel serbatoio trasformandolo in una serie di container sottili, che sono appunto l'oggetto di questo studio. In particolare, è stato studiato l'effetto del rapporto tra lo spessore della cella e quello dello strato limite sulla curva di risonanza delle onde di sloshing.

06/2017-10/2016, PhD in Ingegneria Meccanica, EPFL, Svizzera.

Titolo della tesi: *Resonance in Swirling Wakes and Sloshing Waves: Non-Normal and Sublinear Effects*. **Commissione d'esame:** Prof. C. Ancey (presidente, EPFL, Svizzera), Prof. F. Gallaire (direttore di tesi, EPFL, Svizzera), Prof. P. Huerre (esaminatore, LadHyX, Francia), Prof. L. Limat (esaminatore, Paris Diderot, Francia) and Prof. F. Porté-Agel (esaminatore, EPFL, Svizzera). Come le strutture meccaniche, anche flussi stabili possono manifestare il fenomeno della risonanza se opportunamente forzati impulsivamente o armonicamente. Scie vorticosi e onde di superficie appartengono a questa categoria di flussi e sono caratterizzati da una elevata risposta energetica quando eccitati vicino alle frequenze di risonanza. Sebbene queste frequenze possano essere determinate tramite l'analisi modale lineare, la dinamica reale del flusso differisce da quella modale poiché dipende dalla cooperazione dei modi naturali (effetto non-normale) e dall'ampiezza dell'oscillazione (effetto nonlineare). Nel lavoro di tesi, la risposta di scie vorticosi forzate armonicamente viene studiata numericamente e teoricamente, prima nel caso di vortici di estremità aeronautici e poi nel caso dell'hub-vortex in scie di turbine eoliche. Inoltre, il fattore di smorzamento delle oscillazioni al pelo libero nel caso di liquidi in serbatoi (sloshing) viene investigato sperimentalmente e teoricamente.

09/2011-02/2012, Internship presso Wind Engineering and Renewable Energy Laboratory, EPFL, Svizzera. Analisi numerica per lo studio di dinamica dei vortici nella scia di turbine eoliche. Il candidato ha anche collaborato all'acquisizione di misure di velocità in galleria del vento tramite sonda di pressione *Cobra*. Supervisor: Prof. F. Porté-Agel, Prof. G. V. Iungo and Prof. F. Gallaire. (6 mesi)

07/2010-09/2010, Internship presso Nanolab, UCSB, California, USA.

Studio numerico e sperimentale in microfluidica: il candidato ha sviluppato un modello teorico-numerico per determinare il potenziale di parete (ζ -potential) del flusso in microcanali con un elettrodo impiantato, che è stato poi verificato sperimentalmente. Il candidato ha partecipato

attivamente alla fase sperimentale fabbricando microcanali in PDMS e svolgendo esperimenti di *current monitoring*. Supervisore: Prof. Sumita Pennathur. (4 mesi).

09/2009-10/2009, Internship presso LMT-École Normale Supérieure de Cachan, Francia.

Periodo di ricerca all'ENS di Cachan su vibrazioni meccaniche di strutture reticolari e sviluppo modello di verifica strutturale. Supervisore: Prof. Olivier Allix. (2 mesi)

Altri corsi ed attività formative

- 7th Summer School *Complex Motion in Fluids*. University of Twente, Olanda, 2016, June, 19-24.
- *Fluid Dynamics of Sustainability and the Environment*, Summer School sulla fluidodinamica nell'atmosfera e negli oceani. École Polytechnique, Palaiseau, Francia, 2015, September, 7-18.
- *Scientific Python programming*. EPFL, Svizzera, 2014, May, 5-8
- *MPI, an introduction to parallel programming*. EPFL, Svizzera, 2014, January, 27-31
- *Aux Rencontres de Peyresq*, Summer School su effetti capillari. Peyresq, Francia, 2013, June, 2-6
- *FLOW-NORDITA* Summer School su metodi avanzati per l'analisi di stabilità in flussi complessi. KTH Royal Institute of Technology, Stockholm, Svezia, 2013, May, 6-10.

Esperienza didattica

Lezioni ed esercitazioni

- Nel 2016 il candidato ha tenuto lezioni di supporto al corso di *Instability and Turbulence* del corso di Laurea in Ingegneria Meccanica all'EPFL (Svizzera), tenuto dal Prof. F. Gallaire.
- Dal 2015 al 2016 esercitatore del corso *Fluid Flows* del corso di Laurea in Ingegneria Meccanica all'EPFL (Svizzera), tenuto dal Prof. F. Gallaire. Totale 56 ore.
- Dal 2014 al 2015, esercitatore del corso *Hydrodynamics* del corso di Laurea in Ingegneria Meccanica all'EPFL (Svizzera), tenuto dal Prof. F. Gallaire. Totale 56 ore.
- 2013 esercitatore del corso *Physics I* del corso di Laurea in Ingegneria Meccanica all'EPFL (Svizzera), tenuto dal Prof. S. Bréchet. Totale 28 ore.
- 2013 esercitatore del corso *Physics II* del corso di Laurea in Ingegneria Meccanica all'EPFL (Svizzera), tenuto dal Prof. P. Ricci. Totale 28 ore.
- Nel 2012 esercitatore del corso *Physics I* del corso di Laurea in Ingegneria Meccanica all'EPFL (Svizzera), tenuto dal Prof. R. Gaal. Totale 28 ore.

Supervisione studenti (totale 14)

- Relatore di tesi magistrale presso Roma Tor Vergata di una studentessa proveniente da Mississippi State University. Titolo: *PIV investigation on the left ventricle hemodynamics with an implanted Jarvik pump*.
- Relatore di tesi magistrale presso l'EPFL di uno studente proveniente dall'École Polytechnique di Parigi. Titolo: *Vortex breakdown: weakly nonlinear analysis and geometrical interpretation*.
- Relatore di tesi magistrale presso l'EPFL di uno studente proveniente da INSA Lyon. Titolo: *Hydrodynamics of rowing blades*.
- Relatore di tesi magistrale presso l'EPFL di una studentessa proveniente dall'Università di Pisa. Titolo: *Lagrangian-based sensitivity analyses of swirling wakes instabilities: application to wind turbine hub vortices*.

- Relatore di tesi presso l'EPFL di due studenti in Ingegneria Meccanica. Titolo: *Experiments on fluid sloshing in a glass*.
- Relatore di tesi presso l'EPFL di due studenti in Matematica Applicata. Titolo: *Capillary effects on the free decay of sloshing waves in a small container: a numerical investigation*.
- Relatore di tesi presso l'EPFL di quattro studenti in Ingegneria Meccanica. Titolo: *Optimal flapping and pitching motion of NACA airfoils for thrust generation*.
- Relatore di tesi presso l'EPFL di due studenti in Ingegneria Meccanica. Titolo: *Bath-Tub Vortex: Stability & Sensitivity Analysis*.

Assegni di ricerca e premi

- 2018 **Abilitazione Scientifica Nazionale** alle funzioni di professore di II fascia per il Settore concorsuale 09/A1.
- 2018 **Research grant Marie Curie individual fellowship** redatto e vinto dal candidato tramite concorso pubblico e assegnato dalla Commissione Europea per PostDoc di 24 mesi presso *Physics of Fluids group, University of Twente, Olanda*. Progetto numero: 792993. Titolo progetto: *Hemodynamics in an Infarcted heart: from multi-physics Simulations to Medical analysis (HI-SiMed)*.
- 2018 **Research grant** redatto e vinto dal candidato tramite concorso pubblico e assegnato dalla Swiss National Science Foundation (SNSF) per estensione di 9 mesi del PostDoc presso *Physics of Fluids group, University of Twente, Olanda*. Progetto numero: P400P2_180738. Titolo progetto: *Vortices, instabilities and turbulence in the heart: from multi-physics simulations to medical analysis*.
- 2017 **Best EDME Ph.D. Thesis Award**, EPFL *Doctoral School of Mechanics*. Premo per la miglior tesi di dottorato dell'anno in Ingegneria Meccanica dell'EPFL di Losanna assegnato dalla Scuola di Dottorato in Ingegneria Meccanica (1 vincitore su 29 candidati).
- 2016 **Research grant** redatto e vinto dal candidato tramite concorso pubblico e assegnato dalla Swiss National Science Foundation (SNSF) per PostDoc di 18 mesi presso *Physics of Fluids group, University of Twente, Olanda*. Progetto numero: P2ELP2_172320. Titolo progetto: *Vortices, instabilities and turbulence in the heart: an accurate electro-fluid-structure model*.
- 2011 Borsa per stage di ricerca all'estero assegnata dalla Scuola Superiore Sant'Anna tramite concorso interno. Durata borsa: 6 mesi.
- 2010 Borsa per stage di ricerca all'estero assegnata dalla Scuola Superiore Sant'Anna tramite concorso interno. Durata borsa: 4 mesi.
- 2009 Borsa per stage di ricerca all'estero assegnata dalla Scuola Superiore Sant'Anna tramite concorso interno. Durata borsa: 2 mesi.
- 2006 **Vincitore del concorso nazionale per Allievo ordinario** dell'Scuola Superiore Sant'Anna (11 borse di studio di 5 anni, 227 partecipanti).
- 2006 Finalista Olimpiadi Nazionali di Fisica (Senigallia) e Olimpiadi Nazionali di Matematica a squadre (Cesenatico).
- 2005 Finalista Olimpiadi Nazionali di Matematica a squadre (Cesenatico).

Contributi professionali

Revisore per giornali internazionali

- *Journal of Fluid Mechanics*
- *Physics of Fluids*

Moderatore conferenze

- Chairman della sessione *Vortical* alla *European Fluid Mechanics Conference (EFMC10)*, Copenhagen, 14-18 settembre 2014.

Collaborazioni di ricerca

- Collaborazione con il Prof. R. Verzicco (Tor Vergata, Italia; UTwente, Olanda) su analisi computazionale e sperimentale dell'emodinamica e interazione fluido-struttura nel ventricolo sinistro con valvole naturali o protesiche impiantate.
- Collaborazione con il Prof. F. Gallaire (EPFL, Svizzera) su amplificazione di disturbi e instabilità in scie vorticosi, e dissipazione dovuta all'oscillazione della linea di contatto in onde di superficie.
- Collaborazione con il Prof. S. Camarri (Università di Pisa, Italia) ed il Prof. G. V. Iungo (UT Dallas, USA) sullo sviluppo di tecniche di controllo passivo per diminuire l'intensità delle fluttuazioni in scia a turbine eoliche per una migliore integrazione in parchi eolici.
- Collaborazione con il Prof. B. Dollet (CNRS, Francia) ed il Prof. P.-T. Brun (Princeton, USA) sullo studio dello smorzamento di onde di superficie soggette ad attrito alle pareti del recipiente.
- Collaborazione con il Prof. F. Porté-Agel ed il Dr. Majid Bastankhah (EPFL, Svizzera) su caratterizzazione della scia delle giranti eoliche in condizioni di *yaw*.
- Collaborazione con il Prof. P.-Y. Lagrée (Institut Jean Le Rond d'Alembert, Francia) sullo sviluppo di un modello di ordine ridotto per il fenomeno del vortex breakdown.

Partecipazione a progetti di ricerca

- Stesura e svolgimento del progetto *Vortices, instabilities and turbulence in the heart: an accurate electro-fluid-structure model* vinto dal candidato nell'ambito del fondo di ricerca Swiss National Science Foundation (SNSF) Early PostDoc Mobility. Progetto numero: P2ELP2_172320.
- Partecipazione al progetto *Simulation of droplets in complex microchannels* (SimCoMiCs) ERC starting grant 2011 vinto dal Prof. F. Gallaire presso l'EPFL di Losanna.
- Partecipazione al progetto W911NF-09-0001 dell' U.S. Army Research Office assegnato all'Institute for Collaborative Biotechnologies, University of California Santa Barbara (UCSB).

Divulgazione scientifica

- Il candidato ha presentato la ricerca del laboratorio LFMI-EPFL al pubblico durante le *fetes de la science* e *Scientastic 2015* (più di 6000 partecipanti) organizzate dall'EPFL, preparando dei video divulgativi sulla proprio ricerca.
- Durante gli *open days* all'EPFL il candidato ha svolto attività di orientamento per studenti di liceo e di scuole elementari, spiegando l'importanza delle materie scientifiche e l'interesse nel loro studio.
- Da studente di Università il candidato ha presentato come volontario la Scuola Superiore Sant'Anna di cui era Allievo ordinario al pubblico e agli studenti di liceo.

Attività di ricerca

1. Interazione fluido-struttura nel ventricolo sinistro con valvole naturali e prosetiche: analisi computazionale e sperimentale.

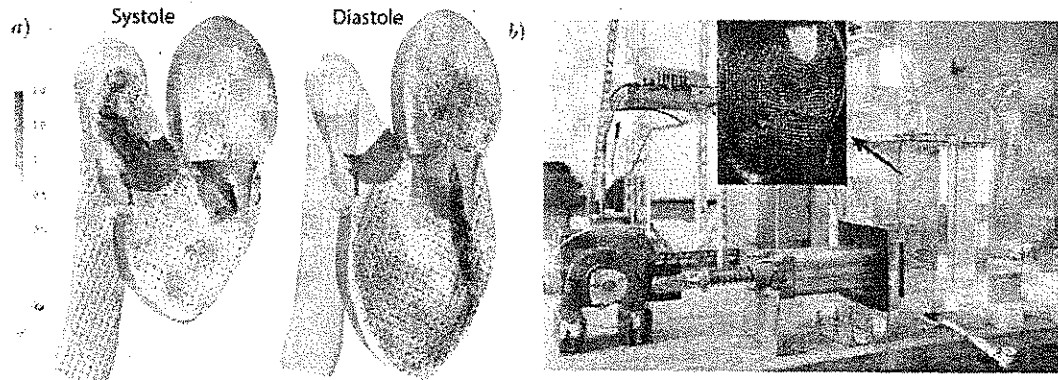


Figura 1: a) Simulazione numerica del cuore sinistro con ventricolo, atrio, aorta e valvole aortica e mitrale deformabili. b) Set-up sperimentale ed esempio di snapshot PIV con campo di velocità nel piano di simmetria del ventricolo.

Le malattie cardiovascolari colpiscono milioni di persone nel mondo: l'Organizzazione Mondiale della Salute ha stimato infatti oltre 17 milioni di morti nel solo 2012. Lo sviluppo di nuove tecnologie sperimentali e computazionali per lo studio del funzionamento fisiologico e patologico del cuore può contribuire alla ricerca di terapie e metodi di prognosi innovativi.

Questo progetto, finanziato da una borsa di ricerca dalla Swiss National Science Foundation e da una borsa Marie-Sklodowska-Curie individuale vinta dal candidato, mira a costruire un modello computazionale per tener conto allo stesso tempo (i) della propagazione elettrica lungo le pareti del ventricolo, (ii) della dinamica del sangue dovuto al ciclo contrazione/rilassamento del ventricolo, (iii) della deformazione ventricolare e stress meccanici associati. Al fine di studiare al meglio il funzionamento elettro-fluido-meccanico del cuore, il candidato ha accoppiato il proprio codice di elettrofisiologia per la contrazione attiva del ventricolo (sviluppato utilizzando la libreria open-source *FEniCS*) con il codice fluido-struttura (FSI, basato sul metodo dei contorni immersi) sviluppato dal Prof. Verzicco e collaboratori. Si veda figura 1(a) per un esempio di simulazione numerica nel cuore sinistro (con 8 strutture deformabili: ventricolo, atrio, radice aortica, tre alette delle valvole aortica e due alette della valvola mitrale). Questo strumento permetterà di studiare al meglio l'impatto della dinamica delle strutture vorticosi sul funzionamento del cuore e come la complessa biofluidodinamica del cuore è modificata da diverse patologie cardiache, come ad esempio l'infarto miocardico.

Insieme al Prof. Verzicco, il candidato coordina poi la parte di misure sperimentali supervisionando due studenti in Ingegneria Meccanica e una studentessa in Medicina. L'attività sperimentale è finalizzata sia a validare il metodo numerico proposto in particolari configurazioni, sia a studiare l'effetto di valvole prosetiche e sistemi di ausilio all'azione sistolica (come la pompa di *Jarvik*) sull'emodinamica nel ventricolo sinistro. L'apparato sperimentale, mostrato in figura 1(b), permette di controllare e quindi studiare l'effetto sull'emodinamica (i) del flusso in ingresso e in uscita nel ventricolo, (ii) della frequenza di pulsazione e (iii) delle proprietà idrauliche del *windkessel* che riproduce la grande circolazione. Il candidato cura la realizzazione del ventricolo a grandezza naturale realizzato in silicone in cui vengono poi impiantate le valvole mitrale e aortica (realizzate in silicone oppure utilizzando direttamente le valvole prosetiche) da un cardiocirurgo. Le due componenti del campo di velocità nel piano di simmetria del ventricolo (mostrato in figura 1(b)) e nei piani ad esso ortogonali sono misurate tramite Particle Image Velocimetry (PIV) che il candidato conduce in prima persona e poi analizza utilizzando il software *ImageJ* ed il pacchetto *OpenPIV*.

2. Onde di superficie in una cella Hele-Shaw.

Principali pubblicazioni del candidato: JP

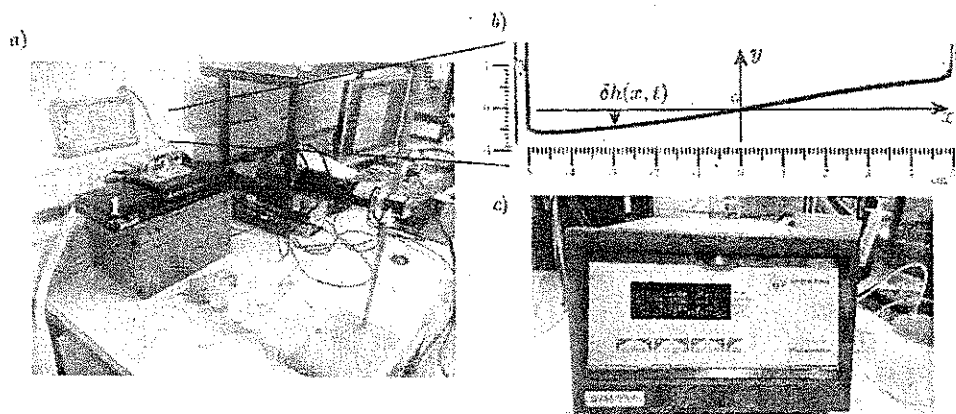


Figura 2: a) Set-up sperimentale: 1) attuatore lineare, 2) cella Hele-Shaw, 3) LED backlight, 4) fast-camera. b) Immagine dell'interfaccia aria/liquido dopo binarizzazione con *ImageJ*. c) Viscosimetro utilizzato per misurare le proprietà delle differenti soluzioni etanolo/glicerolo.

L'oscillazione del pelo libero di fluidi in contenitori e serbatoi (sloshing) è un fenomeno di comune applicazione industriale e può avere effetti dannosi sulla stabilità di mezzi di trasporto di carburante, sia via terra che via mare, e di veicoli spaziali. La risposta dinamica dell'interfaccia aria-fluido dipende dal tipo di perturbazione applicata al serbatoio, e, nel caso di forzante armonica, l'ampiezza dell'onda di sloshing può essere molto elevata quando la frequenza della forzante è vicina alla frequenza naturale dell'onda di sloshing. Al fine di ridurre tali oscillazioni, sono stati sviluppati vari sistemi di dissipazione passivi tra cui l'inserimento nel serbatoio di un mezzo poroso oppure di celle sottili (Hele-Shaw), in cui la separazione tra due piani è piccola rispetto alle altre due dimensioni.

Motivato da queste applicazioni, il candidato ha progettato e condotto in prima persona una campagna sperimentale per studiare le onde di sloshing in una cella Hele-Shaw forzata ad oscillare orizzontalmente. Il set-up sperimentale è riportato in figure 2(a): una cella di Plexiglas è fissata ad un attuatore lineare (Aerotech PRO 165) che permette di muovere armonicamente la cella con una data frequenza e ampiezza. Al fine di determinare la dipendenza della curva di risonanza dal rapporto tra l'altezza di strato limite alla parete e lo spessore della cella, il candidato ha fabbricato soluzioni con differenti viscosità (95% etanolo e 5% isopropanolo misciato con glicerolo) e misurato quest'ultima con un viscosimetro (Anton Paar SVM 3000). Il movimento dell'interfaccia fluido-aria è stato poi registrato per un certo numero di cicli tramite fast-camera (Blaser con lenti Nikon); la figura 2(b) mostra una tipica immagine del pelo libero binarizzata tramite il software *ImageJ*.

Le curve di risonanza sono state ottenute sperimentalmente variando frequenza e ampiezza dell'oscillazione, osservando all'aumentare dello spessore degli *Stokes layers* una transizione tra regime di oscillatore sottosmorzato a quello di oscillatore sovrasmorzato. I risultati sperimentali sono stati spiegati teoricamente dal candidato tramite un modello di Darcy non stazionario che può essere rigorosamente derivato dalle equazioni di Navier Stokes nell'ipotesi di piccole oscillazioni.

Nonostante il buon accordo tra esperimenti e teoria, quest'ultima sovrastima l'ampiezza della risposta in condizioni di risonanza per soluzioni poco viscosi. Questo effetto è probabilmente dovuto alla dissipazione associata al menisco dinamico che oscilla sulla parete e che non è compresa nella teoria. Includere questo effetto nel modello analitico e misurare sperimentalmente la dissipazione nel menisco dinamico è attualmente oggetto di studio del candidato e dei suoi coautori, si veda a tal proposito l'attività di ricerca 3.

3. Attrito nonlineare in onde di superficie dovuto a fenomeni capillari.

Principali pubblicazioni del candidato: J5, J11, J12, T1

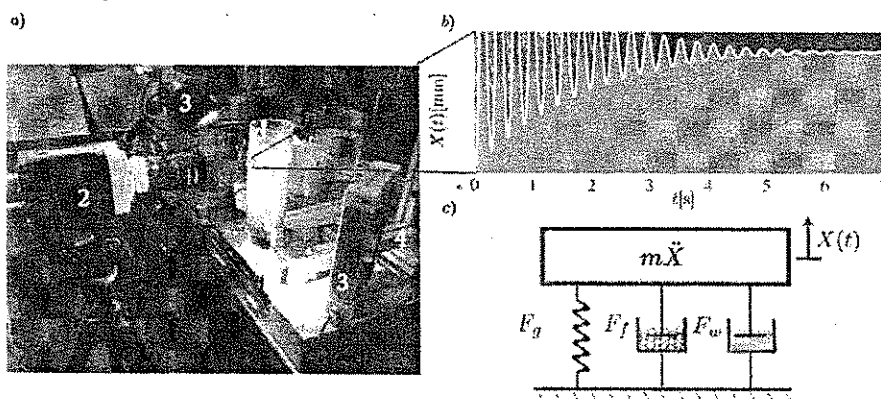


Figura 3: a) Set-up sperimentale: 1) serbatoio cilindrico con liquido e schiuma, 2) fast-camera 3) luce LED, 4) struttura in alluminio. b) Vista spazio-temporale dell'interfaccia liquido/schiuma, $X(t)$ (variazione di una colonna di pixel nel tempo ottenuta con *ImageJ*). c) Modello meccanico equivalente: il termine inerziale proporzionale alla massa e all'accelerazione, $m\ddot{X}$, è bilanciato dalla forza di richiamo di gravità, F_g , dall'attrito viscoso della fase liquida, F_w , e da quello nonlineare della schiuma, F_f .

Questo filone di ricerca è stato iniziato dal candidato durante il dottorato mosso dall'interesse nei meccanismi di dissipazione di energia di onde di superficie in contenitori di piccole dimensioni, come ad esempio un bicchiere. Esiste infatti una forbice tra il coefficiente di smorzamento delle onde al pelo libero misurato sperimentalmente e quello previsto dalla teoria che trascura la dissipazione nel menisco dinamico.

Al fine di enfatizzare l'effetto della presenza di un menisco dinamico, il candidato ha ideato, progettato e svolto in prima persona una campagna sperimentale ponendo un sottile strato di schiuma sulla fase liquida, che agisce come una serie di interfacce aria-liquido. L'apparato sperimentale riportato in figura 3(a) prevede un recipiente cilindrico di Plexiglas, contenente acqua ed un sottile strato di schiuma ad alta frazione liquida, fissato ad una piastra di alluminio collegata ad una cerniera. La dinamica dell'interfaccia liquido-schiuma, provocata inclinando e rilasciando la piastra di alluminio con un dato angolo, viene registrata tramite macchina fotografica ad alta velocità (high-speed camera, Phantom Micro M310 con lenti Nikon). Le immagini sono poi state analizzate dal candidato tramite il software *ImageJ* che permette di isolare una linea di Pixel nel tempo, come in figura 3(b), e ottenere una misura del coefficiente di smorzamento. Quest'ultimo risulta non solo una funzione crescente dello spessore dello strato di schiuma, ma soprattutto dipende dall'ampiezza dell'oscillazione: il coefficiente di smorzamento aumenta quando l'ampiezza diminuisce. Al fine di descrivere questo effetto nonlineare, dovuto alla presenza di menischi dinamici nella schiuma, viene proposto un semplice modello teorico che corregge il paradigmatico modello di oscillatore smorzato lineare.

In una seconda fase del lavoro, utilizzando le equazioni secolari dei fluidi, il candidato ha poi studiato l'effetto dell'isteresi dell'angolo di contatto sulle onde di superficie. Si dimostra con un metodo asintotico che, al contrario dello smorzamento viscoso che causa uno smorzamento esponenziale dell'ampiezza di oscillazione, l'isteresi dell'angolo di contatto agisce come l'attrito solido di Coulomb, inducendo un fattore di smorzamento legato allo scivolamento del menisco dinamico. Tale smorzamento è praticamente costante quando l'ampiezza dell'onda di sloshing è grande ed aumenta quando questa diminuisce, in accordo con quanto osservato sperimentalmente.

Questo filone di ricerca è stato molto apprezzato dal Prof. L. Limat, esperto mondiale di *wetting phenomena* e presente come membro esaminatore nella commissione di dottorato del candidato.

4. Amplificazione di modi elicoidali in vortici aeronautici e in scie di turbine eoliche:

Principali pubblicazioni del candidato: J2, J3, J4, J6, C2, C3, C4, T1

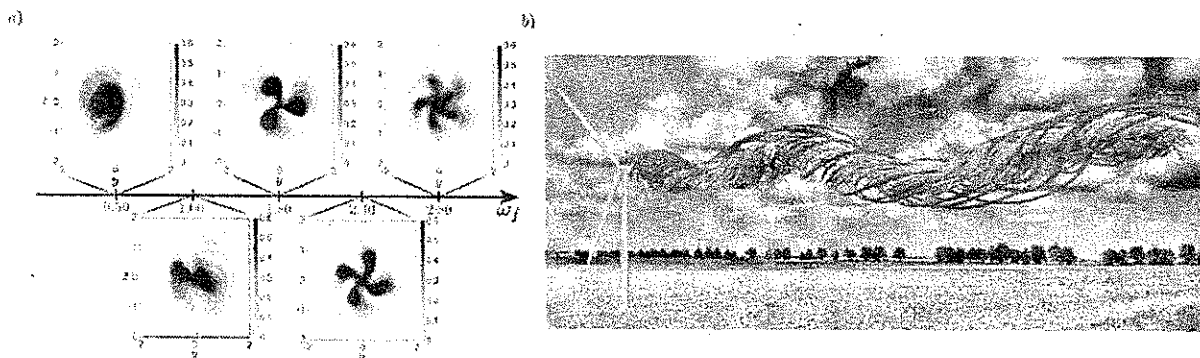


Figura 4: a) Selezione dei modi in un vortice d'estremità aeronautico forzato armonicamente con frequenza angolare ω_f . b) Ricostruzione del modo globale che risuona nell'hub-vortex in scia di turbine eoliche (linee di corrente).

L'emergere di strutture elicoidali in scie vorticosi, come nel caso del vortex breakdown a spirale, è in genere dovuto ad un meccanismo di instabilità globale. Tuttavia, esiste una varietà di flussi rotazionali che manifestano strutture coerenti elicoidali anche se sono globalmente stabili, tra cui vortici di estremità aeronautici, che si generano all'estremità di ali portanti, e l'hub-vortex in scie di turbine eoliche che è legato al fenomeno del *wake meandering*. La comprensione di tali flussi aperti e il meccanismo di amplificazione di moti elicoidali di scia sono di grande interesse nella comunità fluidodinamica e sono soggetto di ricerca del candidato, oltre che argomento portante della sua tesi di dottorato.

Nella prima parte della tesi di dottorato, il candidato ha studiato la risposta di vortici d'estremità aeronautici (modello vortice di Batchelor) ad un forcing armonico. Le simulazioni numeriche 3D delle equazioni di Navier-Stokes (DNS), svolte dal candidato tramite il codice agli elementi spettrali *Nek5000*, mostrano che in presenza di una forzante armonica all'ingresso o nel volume del dominio, vari modi elicoidali vengono eccitati e amplificati nel flusso: modi ad alto numero d'onda compaiono all'aumentare della frequenza, come riportato in figura 4 (a). Il meccanismo di selezione dei modi è connesso con le proprietà di stabilità locale del flusso e viene studiato utilizzando simultaneamente la stabilità globale ed un approccio asintotico di tipo WKB, nell'ipotesi di flussi che evolvono lentamente nella direzione assiale, entrambi implementati numericamente dal candidato. Risulta che il meccanismo di selezione predetto da queste analisi linearizzate è in ottimo accordo con quello osservato nella DNS.

Questa analisi è stata poi estesa al caso di scie vorticosi turbolente al fine di determinare l'origine delle oscillazioni trasversali del vortice posto al centro della scia delle giranti eoliche (hub-vortex). Il lavoro del candidato ha mostrato come la componente di bassa frequenza, riscontrata sperimentalmente, risulta legata ad una instabilità convettiva del vortice di scia, caratterizzata da un modo a singola elica corotante che oscilla ad una frequenza pari a circa un terzo della frequenza di rotazione del rotore della turbina; si veda figura 4 (b) per una ricostruzione spaziale del modo amplificato. In questa fase, il candidato ha condotto un'analisi di stabilità e calibrato il modello di turbolenza su dati sperimentali acquisiti in galleria del vento da Prof. G. V. Iungo insieme al quale il candidato aveva precedentemente collaborato (durante il progetto di laurea specialistica) per l'acquisizione del data-set in cui la turbina era immersa nello strato limite atmosferico (si veda il riferimento C2).

5. Controllo ottimo passivo di modi elicoidali in scie vorticosi:

Principali pubblicazioni del candidato: J7, J10, C4, C5, T1

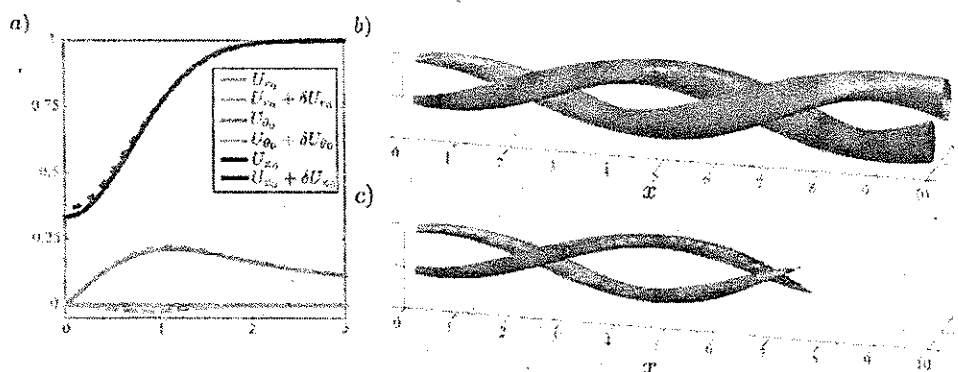


Figura 5: a) Componenti di velocità all'inlet di un vortice di Batchelor non-parallelo, senza (linea continua) e con (linea tratteggiata) applicazione del controllo. Isosuperfici della vorticità assiale del modo spaziale globale nella configurazione (b) senza e (c) con controllo all'inlet.

L'attività di ricerca 4, illustrata sopra, motiva la proposta dal candidato di sviluppare una tecnica di controllo passivo dell'amplificazione di disturbi in flussi che evolvono lentamente nella direzione assiale (*weakly non-parallel amplifiers flow*). Il metodo sviluppato generalizza la tecnica basata sul *metodo aggiunto* solitamente impiegata per il controllo di flussi globalmente instabili (oscillatori) al caso di flussi stabili (amplificatori). Il tassello fondamentale, risolto dal candidato, è determinare analiticamente la sensitività dello spettro dell'analisi di stabilità spaziale ad una modifica generica del flusso-base. Tale sensitività locale è calcolata in una successione di posizioni assiali nel flusso e, tramite la tecnica dei moltiplicatori di Lagrange, è utilizzata per determinare il controllo ottimo da imporre per diminuire il fattore di amplificazione globale dei disturbi (non necessariamente elicoidali).

Questo metodo generale è stato applicato al caso di vortici d'estremità aeronautici, come riportato in figura 5(a) (si veda anche attività di ricerca 3), dove con una piccola perturbazione del profilo di inlet si riesce a diminuire significativamente il fattore d'amplificazione del modo a singola elica.

Naturale sviluppo di questa linea di ricerca è l'applicazione della tecnica di controllo a scie di turbine eoliche, già iniziata dal candidato durante la supervisione di un progetto di tesi specialistica. Inoltre, in collaborazione con Prof. G. V. Iungo, il candidato ha sviluppato un solutore parabolico delle Reynolds Averaged Navier-Stokes equations (RANS) accoppiato con un modello di disco attuatore, (lavoro recentemente accettato per la pubblicazione in *Wind Energy* J10) che permetterà di determinare il controllo ottimo nel caso di una colonna di giranti eoliche con un bassissimo costo computazionale.

La linea di ricerca qui presentata beneficia dell'intensa collaborazione con il Prof. S. Camarri, esperto di tecniche di controllo in fluidodinamica, tuttora attiva. Inoltre il Prof. P. Huerre, fondatore del prestigioso laboratorio *LadHyX* e presente come esaminatore nella commissione di dottorato del candidato, ha mostrato grande interesse in questo lavoro, apprezzando particolarmente lo studio originale della sensitività dell'analisi spaziale.

6. Microcanali con un elettrodo impiantato:

Principali pubblicazioni del candidato: J1, C1

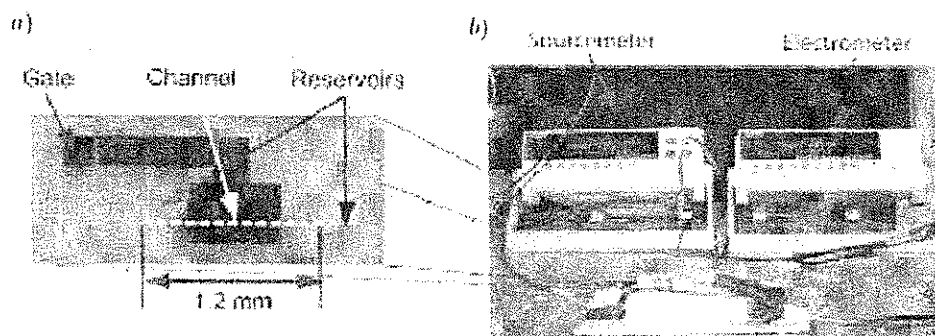


Figura 6: Set-up sperimentale. a) Microcanale in PDMS con elettrodo incorporato di lunghezza pari al 50 % di quella del canale, che collega due serbatoi contenenti un elettrolita a differenti concentrazioni. b) Tramite un sourcemeter si impone tra i due serbatoi una differenza di potenziale pari a 10 V e si misura la corrente elettrica al variare del potenziale imposto all'elettrodo tramite un electrometer.

Questa attività di ricerca, è stata avviata durante uno stage di ricerca svolto dal candidato presso University of California Santa Barbara (UCSB) nel laboratorio *Nanolab*, diretto dalla Prof. S. Pennathur. Il candidato è stato finanziato tramite una borsa di studio di quattro mesi, vinta per concorso interno alla Scuola Superiore Sant'Anna. Nonostante questa attività di ricerca sia ormai conclusa, essa ha avuto grande importanza nella crescita scientifica del candidato, allora studente di Laurea Specialistica a Pisa, e lo ha portato per la prima volta a: (1) sviluppare un modello teorico e numerico fluidodinamico; (2) lavorare attivamente in un laboratorio sperimentale fabbricando microcanali in PDMS e svolgendo esperimenti; (3) redigere un articolo scientifico, si veda J1, C1.

In questa fase il candidato ha collaborato alla realizzazione e allo svolgimento dell'esperimento, che consiste in un microcanale di PDMS con due serbatoi alle estremità contenenti un elettrolita a differenti concentrazioni. Come mostrato in figura 6, tramite un sourcemeter (Keithley 2410) si impone una differenza di potenziale tra i due serbatoi e si monitora la corrente elettrica dovuta al fluido che scorre nel microcanale in seguito all'applicazione del campo elettrico. Questa operazione di *current monitoring*, che è di comune impiego in microfluidica per determinare il potenziale di parete ζ -potential nel caso di canali omogenei, è stata in questa attività di ricerca generalizzata al caso di superfici eterogenee. Il candidato ha collaborato prima allo sviluppo di un modello teorico-numerico per determinare il campo di velocità in un microcanale con ζ -potential non uniforme, che è stato poi utilizzato per determinare il potenziale di parete in microcanali con un elettrodo impiantato in una parete.

Questo progetto, che utilizza sinergicamente fluidodinamica ed esperimenti, ha un significativo impatto pratico poiché gli elettrodi impiantati in microcanali sono normalmente utilizzati in applicazioni MEMS per controllare intensità e direzione del flusso.

Lista completa pubblicazioni

Scopus: Citazioni: 120, *h*-index: 6
(aggiornato al 21/08/2018)

Tesi di dottorato:

- T1 **Viola, F.**, Resonance in Swirling Wakes and Sloshing Waves: Non-Normal and Sublinear Effects. (2017). Thèse École polytechnique fédérale de Lausanne EPFL, n° 7276 (2016).
Tesi di dottorato, premiata con il *Best Thesis Award 2017*, assegnato dal dipartimento di Ingegneria Meccanica dell'EPFL. doi:10.5075/epfl-thesis-7276

Articoli su rivista internazionale:

- J12 **Viola, F. & Gallaire, F.** (2018). A theoretical framework to analyze the combined effect of surface tension and viscosity on the damping rate of sloshing waves. Accettato in *Physical Review Fluids*.
- J11 **Viola, F., Brun, P.-T. & Gallaire, F.** (2017) . Capillary hysteresis in sloshing dynamics: a weakly nonlinear analysis. *Journal of Fluid Mechanics*, 837 (2018): 788-818.
- J10 Iungo, G. V., Santhanagopalan, V., Ciri, U., **Viola, F.**, Zhan, L., Rotea, M. A. & Leonardi, S.. Parabolic RANS solver for low-computational-cost simulations of wind turbine wakes. *Wind Energy*, 21.3 (2018): 184-197.
- J9 **Viola, F., Gallaire, F. & Dollet, B.** (2017) Sloshing in a Hele-Shaw cell: experiments and theory. *Journal of Fluid Mechanics* 831, Rapids 1.
- J8 **Viola, F. and Gallaire, F.** (2017). "The viscous torsional pendulum." *Journal of Fluids and Structures* 72 (2017): 25-37.
- J7 **Viola, F., Pezzica, E., Iungo, G. V., Gallaire, F., & Camarri, S.** (2016). Flow control of weakly non-parallel flows: application to trailing vortices. *Journal of Fluid Mechanics* 822, 342-363.
- J6 Ashton, R., **Viola, F.**, Camarri, S., Gallaire, F. & Iungo, G. V (2016). Hub vortex instability within wind turbine wakes: effects of wind turbulence, loading conditions and blade aerodynamics. *Physical Review Fluids* 1(7).
- J5 **Viola, F., Brun, P.-T., Dollet, B., & Gallaire, F.** (2016). Foam on troubled water: capillary induced finite-time arrest of sloshing waves. *Physics of Fluids Letter* 28(9).
- J4 **Viola, F., Arratia, C., & Gallaire, F.** (2016). Mode selection in trailing vortices: harmonic response of the non-parallel Batchelor vortex. *Journal of Fluid Mechanics*, 790, 523-552.
- J3 **Viola, F., Iungo, G. V., Camarri, S., Porté-Agel, F., & Gallaire, F.** (2014). Prediction of the hub vortex instability in a wind turbine wake: stability analysis with eddy-viscosity models calibrated on wind tunnel data. *Journal of Fluid Mechanics*, 750, Rapids 1
- J2 Iungo, G. V., **Viola, F.**, Camarri, S., Porté-Agel, F., & Gallaire, F. (2013). Linear stability analysis of wind turbine wakes performed on wind tunnel measurements. *Journal of Fluid Mechanics*, 737, 499-526.
- J1 Lenzi, A., **Viola, F.**, Bonotto, F., Frey, J., Napoli, M., & Pennathur, S. (2011). Method to determine the effective ζ potential in a microchannel with an embedded gate electrode. *Electrophoresis*, 32(22), 3295-3304.

Articoli in preparazione:

- J13 Meschini, V., Viola, F. & Verzicco, R. (2018). Modeling mitral valve stenosis: a parametric study on the stenosis severity level. In revisione in *Journal of Biomedical Engineering*.
- J14 Viola, F., Meschini, V. & Verzicco, R. (2018). An uncompromised multi-physics model for the left heart. In preparazione.
- J15 Viola, F., Jermyn, E., Querzoli, G., & Verzicco, R. (2018). Left-ventricle hemodynamics with an implanted LVAD: a PIV study. In preparazione.

Articoli su atti di congressi internazionali (con revisione):

- C5 Iungo, G. V., Viola, F., Ciri, U., Leonardi, S., & Rotea, M. (2016). Reduced order model for optimization of power production from a wind farm. In *34th Wind Energy Symposium* (p. 2200).
- C4 Iungo, G. V., Viola, F., Ciri, U., Rotea, M. A., & Leonardi, S. (2015). Data-driven RANS for simulations of large wind farms. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 625, No. 1, p. 012025). IOP Publishing.
- C3 Viola, F., Iungo, G. V., Camarri, S., Porté-Agel, F., & Gallaire, F. (2015). Instability of wind turbine wakes immersed in the atmospheric boundary layer. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 625, No. 1, p. 012034). IOP Publishing.
- C2 Ashton, R., Viola, F., Gallaire, F., & Iungo, G. V. (2015). Effects of incoming wind condition and wind turbine aerodynamics on the hub vortex instability. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 625, No. 1, p. 012033). IOP Publishing.
- C1 Bonotto, F., Lenzi, A., Viola, F., Napoli, M., Frey, J., & Pennathur, S. (2011). Experimentally-validated theory for the effective zeta potential in microchannel with gate electrodes. *NSTI-Nanotech*.

Seminari su invito e presentazioni a conferenze

Seminari

- *Resonance in Swirling Wakes and Sloshing Waves: Non-Normal and Sublinear Effects*. Premiazione "Best EDME Ph.D. Thesis Award", EPFL, Svizzera, 4 Ottobre 2017.
- *Nonlinear friction in sloshing dynamics*. LadHyX, Ecole Polytechnique, Palaiseau, France, May, 4, 2016.

Presentazioni a congressi internazionali

- *Finite time arrest in sloshing dynamics* 11th European Fluid Mechanics Conference (EFMC11), Seville, Spain, September 12-16, 2016.
- *Contact line hysteresis in sloshing dynamics*. 7th summer school Complex Motion in Fluids, Zenderen, Twente, Netherlands, June, 19-24, 2016.
- *How to include the nonlinear Cox-Voinov law into sloshing dynamics?* 68th Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, Boston, Massachusetts, USA, November, 22-24, 2015.
- *Mode selection in trailing vortices: harmonic response of the non-parallel Batchelor vortex*. Workshop on Fluid-Structure Interactions and Vortex-Dynamics in Aerodynamics 2015, Porquerolles, France, 29 Jun-4 Jul 2015.
- *Instability of wind turbine wakes immersed in the atmospheric boundary layer*. Wake Conference 2015 Visby, Sweden, June, 9-11, 2015.

-
- *Near-wake instability and sensitivity analysis of wind turbines immersed in the atmospheric boundary layer*. 67th Annual Meeting of the APS Division of Fluid Dynamics, San Francisco, California, USA, November, 23-25, 2014.
 - *Linear response to harmonic forcing of the non-parallel Batchelor vortex*. 10th European Fluid Mechanics Conference (EFMC10), Copenhagen, Denmark, September 14-18, 2014.