

## Curriculum Vitae di Davide Marsano

### *Dati personali*

### *Contatti*

### *Posizione attuale*

- Dal 02/11/2018

**Assegnista di ricerca** presso il DIME, ovvero il “Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica, Gestionale e Trasporti”, nella sezione MASET, ovvero Macchine, Sistemi Energetici e Trasporti, dell’Università degli Studi di Genova.

Tematiche di Ricerca: “Metodi di simulazione delle turbomacchine, Instabilità compressori centrifughi, Termo-fluidodinamica industriale, Aerodinamica”. Responsabile scientifico: Prof. Carlo Cravero. Settore ING-IND/08 MACCHINE A FLUIDO.

### *Titoli di studio*

- **Dottorato di ricerca in Ingegneria delle Macchine e dei Sistemi per l’Energia, l’Ambiente e i Trasporti**, curriculum: “Ingegneria delle Macchine e dei Sistemi per l’Energia, l’Ambiente e la Propulsione” (XXXI ciclo) conseguito il 21 maggio 2019 presso l’Università degli Studi di Genova. Titolo della tesi: “Analisi della stabilità di compressori centrifughi per sovralimentazione. Individuazione di criteri per la previsione del limite di funzionamento stabile” tutor Prof. Carlo Cravero.
- **Abilitazione all’esercizio della professione di Ingegnere Industriale**, sezione A, conseguita nella prima sessione del 2016 presso l’Università degli Studi di Genova.
- **Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica – Energia e Aeronautica** (Classe LM-33) conseguita il 30 Ottobre 2015 presso l’Università degli Studi di Genova con la votazione di 108/110. Titolo della tesi: “Sviluppo di un modello di simulazione basato su tecniche CFD per l’analisi di camere rigenerative in impianti di produzione del vetro” relatori: Prof. Carlo Cravero, Ing. Davide Basso.
- **Laurea triennale in Ingegneria Meccanica** (Classe L-9) conseguita il 27 Settembre 2013 presso l’Università degli Studi di Genova con la votazione di 96/110. Titolo della tesi: “Analisi di un reattore per la metanazione” relatori: Prof.ssa Loredana Magistri, Prof. Fabrizio Stefani.
- **Diploma di maturità** conseguito nel Luglio 2010 presso il Liceo Scientifico “Nicoloso da Recco” di Recco (GE), sezione Piano Nazionale Informatica

### *Pubblicazioni su riviste scientifiche*

1. Cravero, C.; Marsano, D. “Numerical simulation of regenerative chambers for glass production plants with a non-equilibrium heat transfer model”. *WSEAS TRANSACTIONS on HEAT and MASS TRANSFER*, 2017, Vol. 12, pp. 21-29.

2. Cravero, C.; **Marsano, D.**; Spoladore, A.; “Numerical strategies for fluid-dynamic and heat transfer simulation for regenerative chambers in glass production plants”. *International Journal of Mathematical Models and Methods in Applied Sciences*, 2017, Vol. 11, pp. 82-87.
3. Carretta, M.; Cravero, C.; **Marsano, D.**; “Numerical prediction of centrifugal compressor stability limit”. *Proceedings of ASME Turbo Expo 2017: Turbomachinery Technical Conference and Exposition*, GT2017-63352.
4. Cravero, C.; **Marsano, D.**; “Numerical prediction of stability limit in centrifugal compressors with vaneless diffuser”. *Proceedings of ISABE 2017*, paper ISABE 2017-21369.
5. Mahmood, M.; Traverso, A.; Traverso, A.N.; Massardo, A.F.; **Marsano, D.**; Cravero, C.; “Thermal energy storage for CSP hybrid gas turbine systems: dynamic modelling and experimental validation”. *Applied Energy*, 2018, Vol. 212, pp. 1240-1251.
6. Cravero, C.; **Marsano, D.**; “Numerical prediction of tonal noise in centrifugal blowers”. *Proceedings of ASME Turbo Expo 2018: Turbomachinery Technical Conference and Exposition*, GT2018-75243.
7. Bardelli, M.; Cravero, C.; Marini, M.; **Marsano, D.**; Milingi, O. “Numerical Investigation of Impeller-Vaned Diffuser Interaction in A Centrifugal Compressor”. *Applied Sciences*, 2019, Vol. 9, Issue 8, p. 1619.
8. Cravero, C.; Leutcha, P.J.; **Marsano, D.** "CFD modelling of regenerative pre-heating systems for recycled glass raw material". *TECNICA ITALIANA-Italian Journal of Engineering Science*, 2019, Vol. 63, No. 2-4, pp. 189-197.
9. Cravero, C.; De Domenico, D.; Leutcha, P.J.; **Marsano, D.** “Strategies for the Numerical Modelling of Regenerative Pre-heating Systems for Recycled Glass Raw Material”. *Mathematical Modelling of Engineering Problems*, Vol. 6, No. 3, September 2019, pp. 324-332.
10. Cravero, C.; **Marsano, D.** “Criteria for the stability limit prediction of high-speed centrifugal compressors with vaneless diffuser. Part I: flow structure analysis”. *Proceedings of ASME Turbo Expo 2020: Turbomachinery Technical Conference and Exposition*, GT2020-14579.
11. Cravero, C.; **Marsano, D.** “Criteria for the stability limit prediction of high-speed centrifugal compressors with vaneless diffuser. Part II: the development of prediction criteria”. *Proceedings of ASME Turbo Expo 2020: Turbomachinery Technical Conference and Exposition*, GT2020-14589.
12. Cademartori, C.; Cravero, C.; Marini, M.; **Marsano, D.** “CFD Simulation of the Slot Jet Impingement Heat Transfer Process and Application to a Temperature Control System for Galvanizing Line of Metal Band”. *Applied Sciences*, 2021, Vol. 11, Issue 3, p. 1149.
13. Cravero, C.; Marogna, M.; **Marsano, D.** “A Numerical Study of Correlation between Recirculation Length and Shedding Frequency in Vortex Shedding Phenomena”. *WSEAS TRANSACTIONS on FLUID MECHANICS*, 2021, Vol. 16, pp. 48-62.
14. Basso, M.; Cravero, C.; **Marsano, D.** “Aerodynamic Effect of the Gurney Flap on the Front Wing of a F1 Car and Flow Interactions with Car Components”. *Energies*, 2021, Vol. 14, Issue 8, p. 2059.

### Poster

1. Cravero, C.; **Marsano, D.**; Agoglio, M.; Leandro, G. “Numerical simulation for glass containers forming process”. Finalista del Poster Award - International CAE Conference 2019

**Lavori sottomessi e in preparazione**

1. Cravero, C.; **Marsano, D.** "Simulation of COVID-19 indoor emissions from coughing and breathing with air conditioning and mask protection effects". *Indoor and Built Environment* (sottomesso, in fase di revisione 3° round)
2. Bottino, L.; Cravero, C.; **Marsano, D.** "Computational investigation on aerodynamics performance of a multi-element inverted wing and of wheel of open-wheel race car". (in preparazione)

**Attività didattica svolta**

Durante l'attività di ricerca svolta presso il DIME ho collaborato attivamente all'attività di tutorato delle seguenti tesi di laurea di cui sono stato correlatore:

1. Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica - Energia e Aeronautica dal titolo "Analisi numerica dell'interazione girante-diffusore in un compressore centrifugo" discussa nel mese di Luglio 2016 dal candidato Milingi O. con relatori Prof. Cravero C., Ing. **Marsano D.** e Ing. Bardelli M.
2. Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica - Energia e Aeronautica dal titolo "Modello CFD per la captazione di emissioni secondari d'altoforno" discussa nel mese di Luglio 2016 dal candidato Florian Thibaut con relatori Prof. Cravero C., Ing. **Marsano D.** e Ing. Dallasta A.
3. Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica - Energia e Aeronautica dal titolo "Analisi numerica sul fenomeno del vortex shedding. Effetti della lunghezza di ricircolo sulla frequenza di distacco" discussa nel mese di Febbraio 2017 dal candidato Marogna N. con relatori Prof. Cravero C., Ing. **Marsano D.**
4. Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica - Energia e Aeronautica dal titolo "Previsione del limite di funzionamento di stadi di compressore centrifugo tramite tecniche CFD" discussa nel mese di Marzo 2017 dal candidato Ferraro A. con relatori Prof. Cravero C., Ing. **Marsano D.**
5. Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica – Progettazione e Produzione dal titolo "Simulazione numerica del flusso attorno ad ali anteriori per vetture da Formula 1 con e senza Gurney Flap" discussa nel mese di Luglio 2017 dal candidato Basso M. con relatori Prof. Cravero C., Ing. **Marsano D.**
6. Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica - Energia e Aeronautica dal titolo "Modelli numerici di combustione per la simulazione di fiamme in componenti industriali" discussa nel mese di Luglio 2017 dal candidato Rossi P. con relatori Prof. Cravero C., Ing. **Marsano D.**
7. Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica - Energia e Aeronautica dal titolo "Caratterizzazione delle prestazioni fluidodinamiche di volute twin scroll per turbine radiali" discussa nel mese di Ottobre 2017 dal candidato La Rocca M. con relatori Prof. Cravero C., Ing. Ottonello A., Ing. **Marsano D.**
8. Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica – Progettazione e Produzione dal titolo "Simulazione numerica delle prestazioni aerodinamiche di configurazioni alari multi elemento in ground effect" discussa nel mese di Marzo 2018 dal candidato Visentini A. con relatori Prof. Cravero C., Ing. **Marsano D.**

CV di Davide Marsano

9. Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica – Progettazione e Produzione dal titolo “Analisi fluidodinamiche e termiche tramite tecniche CFD su impianto frenante ad alte prestazioni” discussa nel mese di Marzo 2018 dal candidato Cavazza T. con relatori Prof. Cravero C., Ing. **Marsano D.**
10. Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica - Energia e Aeronautica dal titolo “Simulazione numerica del processo di formatura dei contenitori in vetro” discussa nel mese di Marzo 2019 dal candidato Montefusco L. con relatori Prof. Cravero C., Ing. **Marsano D.**, Ing. Agoglio M.
11. Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica - Energia e Aeronautica dal titolo “Messa a punto di procedure di simulazione CFD per moti di vetro fuso in componenti di impianto” discussa nel mese di Marzo 2019 dal candidato Riccio E. con relatori Prof. Cravero C., Ing. **Marsano D.**
12. Tesi di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica – Progettazione e Produzione dal titolo “Simulazione numerica di processi di combustione in impianti per la produzione del vetro” discussa nel mese di Ottobre 2019 dai candidati Rosini F. e Besana F. con relatori Prof. Cravero C., Ing. **Marsano D.**

Inoltre negli anni accademici 2017/18 – 2018/19 – 2019/20 – 2020/21 ho tenuto alcune esercitazioni in aula durante il corso di “Tecniche numeriche per le macchine e i sistemi energetici” della Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica – Energia e Aeronautica presso Università degli studi di Genova.

Nell’anno accademico 2019/20 e 2020/21 ho tenuto alcune esercitazioni in aula durante il corso di “Aerodinamica dei veicoli terrestri” della Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica – Progettazione e Produzione presso Università degli studi di Genova.

Infine nell’anno accademico 2020/21 sono stato incaricato per lo svolgimento di attività di supporto alla didattica per 25 ore del corso “Machinery” della Laurea triennale “Maritime, Science and Technology” del Dipartimento di Ingegneria Navale, Elettrica, Elettronica e delle Telecomunicazioni presso l’Università degli studi di Genova. Nell’ambito dello stesso corso faccio parte della commissione di esame, essendo stato nominato cultore della materia.

### ***Partecipazione a progetti di ricerca***

Le attività nell’ambito di ricerca di turbine e compressori radiali, impianti per la produzione del vetro, impianti di captazione delle emissioni secondarie d’altoforni, ventilatori centrifughi e processi per la fabbricazione di contenitori in vetro, sono state svolte nell’ambito di progetti di ricerca con aziende del settore.

### ***Partecipazione a conferenze, congressi e workshop***

1. Partecipazione e presentazione del paper “Numerical simulation of regenerative chambers for glass production plants with a non-equilibrium heat transfer model” nella sessione tecnica dedicata ad “Applications of Mathematical Models in Industry and Environment” alla 13<sup>TH</sup> International Conference on Energy, Environment, Ecosystems and Sustainable Development (EEESD '17), ROMA, 27-29 Gennaio 2017.
2. Partecipazione e presentazione del paper “Numerical prediction of centrifugal compressor stability limit” nella sessione tecnica “44-6 Centrifugal Compressors - Stall & Surge” alla

CV di Davide Marsano

- TURBO EXPO Turbomachinery Technical Conference & Exposition 2017, ASME, Charlotte (USA), 26-30 Giugno 2017.
3. Partecipazione e presentazione del paper “Numerical prediction of stability limit in centrifugal compressors with vaneless diffuser” nella sessione tecnica “01 Compressors” alla 23<sup>RD</sup> ISABE Conference 2017, Manchester (GB), 3-8 Settembre 2017.
  4. Partecipazione e presentazione del paper “CFD modelling of regenerative pre-heating systems for recycled glass raw material” nella sessione tecnica “Thermodynamics and Heat Transfer – Power Systems and Networks” alla 4<sup>TH</sup> AIGE/IIETA International Conference 2019, Matera, 13-14 Giugno 2019.
  5. Partecipazione ed esposizione del poster “Numerical simulation for glass containers forming process” alla 35<sup>TH</sup> International CAE Conference and Exhibition 2019, Vicenza, 28-29 Ottobre 2019.
  6. Partecipazione e presentazione dei papers “Criteria for the stability limit prediction of high-speed centrifugal compressors with vaneless diffuser. Part I: flow structure analysis” e “Criteria for the stability limit prediction of high-speed centrifugal compressors with vaneless diffuser. Part II: the development of prediction criteria” nella sessione tecnica “36-07 Centrifugal Compressors IV” alla conferenza virtuale ASME 2020 TURBO EXPO Turbomachinery Technical Conference & Exposition, 21-25 Settembre 2020.

### **Attività di Ricerca**

L'attività di ricerca svolta da novembre 2015 ha riguardato prevalentemente i seguenti temi:

Modelli per la previsione dell'instabilità dei compressori centrifughi: durante il dottorato e negli anni successivi la mia principale attività di ricerca ha riguardato lo sviluppo di modelli CFD semplici, non troppo onerosi dal punto di vista computazionale, per la previsione del limite di funzionamento stabile di compressori centrifughi ad alte prestazioni da impiegare in ambito progettuale. Per comprendere al meglio la fluidodinamica legata a questa tipologia di fenomeni sono state inoltre effettuate delle analisi CFD basate su calcoli instazionari su modelli completi. In questa attività ho potuto ampliare le mie conoscenze sul design di un compressore centrifugo, sui fenomeni di instabilità di tali macchine e sulle strategie di estensione del limite di stabilità. Inoltre con un'azienda del settore si è studiato e simulato alcune tecniche di controllo del margine di stabilità in compressori centrifughi mediante casing treatment.

Analisi fluidodinamica con scambio termico accoppiato di compressori centrifughi: in questa attività, in collaborazione con un'azienda del settore, sono state effettuate simulazioni CFD con scambio termico accoppiato su compressori centrifughi, al fine di verificarne l'effetto sulle prestazioni. Inoltre è stato sviluppato un modello in grado di caratterizzare lo scambio termico rotore/fluido e la distribuzione di temperatura del rotore, al fine di prevedere le sollecitazioni termo-meccaniche.

Analisi aeroacustica di ventilatori centrifughi: durante l'attività di dottorato ho collaborato con un'azienda del settore nello sviluppare un modello CFD in grado di predire il rumore tonale generato dai ventilatori centrifughi. L'obiettivo di questa attività ha riguardato il re-design di un ventilatore al fine di ridurre l'impatto aeroacustico. È stata effettuata un'approfondita analisi dei

CV di Davide Marsano

parametri geometrici del ventilatore sulle prestazioni fluidodinamiche e aeroacustiche. Ciò è stato possibile utilizzando inoltre un codice di calcolo in Fortran per la generazione delle geometrie.

Analisi fluidodinamica di turbine radiali con volute dual entry: in questa attività, in collaborazione con un'azienda del settore, si sono studiati diversi modelli CFD per poter studiare la fluidodinamica in turbine centripete di applicazione automotive aventi voluta "dual entry", in condizioni di funzionamento totale (equal admission) e parziale (single admission).

Analisi numerica del vortex shedding durante l'attività di dottorato nell'ambito dello studio di fenomeni instazionari e instabili si è studiato il fenomeno della generazione di vortici di Von Karman a valle di corpi tozzi (cilindro e profilo alare con Gurney Flap), allo scopo di sviluppare un modello per la previsione della lunghezza della zona di ricircolo in funzione della frequenza.

Simulazioni numeriche aerodinamiche su componenti di vetture da Formula 1 durante l'attività di dottorato si è studiato l'impatto aerodinamico dell'ala anteriore, con e senza Gurney Flap, sulla parte anteriore della vettura e sul gruppo ruota. In questa attività oltre ad approfondire le mie nozioni di aerodinamica esterna, ho potuto confrontarmi con la realizzazione di modelli con geometrie complesse che richiedevano griglie non strutturate di oltre 80 milioni di celle. Successivamente è stato effettuato uno studio fluidodinamico interno all'impianto frenante per valutare l'asportazione di calore generato nell'azione di frenata.

Modelli per la captazione di emissioni secondari d'altoforno: durante l'attività di dottorato, in collaborazione con un'azienda del territorio, ho sviluppato un modello CFD in grado di simulare la formazione di un inquinante e verificare le prestazioni dell'impianto di captazione di tale inquinante. In questa attività ho acquisito conoscenze specifiche riguardo i sistemi per la produzione della ghisa e la formazione di inquinanti. Inoltre ho potuto utilizzare software CAD per la generazione delle geometrie 3D da disegno tecnico.

Modelli fluidodinamici per lo studio degli impianti di produzione del vetro: In questa attività, sviluppata all'interno del progetto europeo Prime Glass, in collaborazione con un'azienda del settore, ho sviluppato un modello CFD per l'analisi di camere rigenerative in impianti di produzione del vetro. In questa attività, oltre a sviluppare un'ottima padronanza nella generazione di griglie di calcolo strutturate, ho potuto approfondire le mie conoscenze sulla fluidodinamica all'interno di componenti industriali e la trasmissione del calore. Inoltre ho sviluppato nell'ambito di un progetto regionale dei metodi numerici per il design di sistemi di preriscaldamento di vetro riciclato da introdurre in impianti per la produzione del vetro.

Modelli numerici di combustione in componenti industriali in questa attività, in collaborazione con aziende del settore, sono stati validati alcuni modelli di combustione per la messa a punto di simulazioni del processo combustivo all'interno di forni da vetro. Tali simulazioni, applicate a geometrie di forni reali, hanno permesso di analizzare l'emissione dei principali inquinanti al variare dei principali parametri progettuali.

Modelli per la simulazione di processi per la fabbricazione di contenitori in vetro: in questa attività effettuata in collaborazione con un'azienda locale del settore, ho sviluppato modelli numerici CFD

CV di Davide Marsano

multifase (VOF) per la simulazione del processo di formatura di una bottiglia di vetro. Tale attività ha come obiettivo l'ottimizzazione dello stampo dal punto di vista termico; per tale ragione si è ricorso a simulazioni multifase con scambio termico accoppiato (CHT). Infine sono state messe a punto procedure di simulazione per moti di vetro fuso in componenti di impianto, in particolare nel bagno di vetro fuso della fornace. Tali attività hanno permesso di acquisire conoscenze specifiche riguardo i sistemi di produzione di una bottiglia di vetro e di trattare fluidi altamente viscosi (vetro).

*Modelli per la previsione della dispersione di agenti patogeni in ambienti chiusi:* in questa attività, nell'ambito di un progetto di ricerca stipulato con un gruppo interdisciplinare, si è sviluppato un modello CFD multifase in grado di caratterizzare l'emissione di particelle e vapore d'acqua nella fase di respirazione o in occasione di un colpo di tosse. Tale attività fortemente strategica, a causa della recente epidemia di COVID, ha permesso di studiare i sistemi di aria condizionata nei luoghi chiusi e nei mezzi di trasporto, al fine di ricercare la migliore configurazione per limitare la diffusione dell'agente patogeno e di definire strategie di gestione degli ambienti chiusi. Tale attività si è inoltre incentrata nello studio di misure volte al contenimento della diffusione del contagio nell'utilizzo del trasporto pubblico collettivo.

### **Altre attività di studio**

1. Frequenza al corso **"Radial compressor design and optimization"** (33 hr) nel Marzo 2016 tenuto dal Prof. Van den Braembussche presso il Von Karman Institute for Fluid Dynamics a Bruxelles
2. Frequenza al corso **"Sistemi propulsivi a ridotto impatto ambientale"** (cod. 60107, 48hr, 6CFU) nell'A.A. 2015-16 tenuto dalla Prof.ssa Silvia Marelli presso il Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica, Gestionale e Trasporti dell'Università degli Studi di Genova.
3. Frequenza al corso **"Acustica applicata"** (cod. 65905, 48hr, 6CFU) nell'A.A. 2015-16 tenuto dal Prof. Corrado Schenone presso il Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Energetica dell'Università degli Studi di Genova.
4. Frequenza al corso **"Stabilità idrodinamica numerica"** (8 hr) nel Luglio 2017 tenuto dal Prof. Franco Auteri del Politecnico di Milano presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale dell'Università degli Studi di Genova
5. Frequenza al corso **"Bluff-body aerodynamics"** (24 hr) nel Luglio 2018 tenuto dal Prof. Guido Buresti dell'Università di Pisa presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale dell'Università degli Studi di Genova
6. Frequenza al corso **"Emergenza sanitaria da coronavirus (SARS-CoV-2) prevenzione e controllo"** (2 hr) nel Marzo 2021 erogato in modalità e-learning dall'Università degli Studi di Genova e superando la verifica di apprendimento finale.

### **Conoscenze linguistiche**

Lingua madre: Italiana

<b>Lingua Inglese</b>			
<b>COMPRENSIONE</b>	Ascolto	<b>B1</b>	Riesco a capire gli elementi principali in un discorso chiaro

			in lingua standard su argomenti familiari, che affronto frequentemente al lavoro, a scuola, nel tempo libero ecc. Riesco a capire l'essenziale di molte trasmissioni radiofoniche e televisive su argomenti di attualità o temi di mio interesse personale o professionale, purché il discorso sia relativamente lento e chiaro.
	Letture	<b>C1</b>	Riesco a capire testi letterari e informativi lunghi e complessi e so apprezzare le differenze di stile. Riesco a capire articoli specialistici e istruzioni tecniche piuttosto lunghe, anche quando non appartengono al mio settore.
PARLATO	Interazione	<b>B2</b>	Riesco a comunicare con un grado di spontaneità e scioltezza sufficiente per interagire in modo normale con parlanti nativi. Riesco a partecipare attivamente a una discussione in contesti familiari, esponendo e sostenendo le mie opinioni.
	Produzione orale	<b>B1</b>	Riesco a descrivere, collegando semplici espressioni, esperienze ed avvenimenti, i miei sogni, le mie speranze e le mie ambizioni. Riesco a motivare e spiegare brevemente opinioni e progetti. Riesco a narrare una storia e la trama di un libro o di un film e a descrivere le mie impressioni.
SCRITTO	Produzione scritta	<b>C1</b>	Riesco a scrivere testi chiari e ben strutturati sviluppando analiticamente il mio punto di vista. Riesco a scrivere lettere, saggi e relazioni esponendo argomenti complessi, evidenziando i punti che ritengo salienti. Riesco a scegliere lo stile adatto ai lettori ai quali intendo rivolgermi.

23 Luglio 2021, Genova

