

FRANCESCA MARIA SUSIN

CURRICULUM VITAE



Luogo e data di nascita: Padova (PD), 26 Gennaio 1968.

Università degli Studi di Padova - Dipartimento di Ingegneria Civile Edile e Ambientale – DICEA.
Via Loredan 20, 35131 Padova.

telefono: +39 049 8275443

E-mail: francescamaria.susin@dicea.unipd.it; [francescamaria.susin @unipd.it](mailto:francescamaria.susin@unipd.it)

Posizione Attuale

Professoressa Associata presso il Dipartimento ICEA dell'Università degli Studi di Padova, in servizio da marzo 2022.

Incarichi Istituzionali attuali:

- Componente del Senato Accademico dell'Università degli Studi di Padova.
- Direttrice del Laboratorio di Fluidodinamica Cardiovascolare del Dipartimento ICEA dell'Università degli Studi di Padova.
- Responsabile della Commissione Pari Opportunità del Dipartimento ICEA dell'Università degli Studi di Padova.
- Componente della Commissione Elettorale Centrale dell'Università degli Studi di Padova.

1. TITOLI DI STUDIO E ACCADEMICI

Marzo 2022	Presa di servizio nel ruolo di <u>Professore di II Fascia</u> nel settore scientifico disciplinare ICAR 01, Università degli Studi di Padova.
Gennaio 2020	<u>Idoneità per ruolo di Professore di II Fascia</u> , settore concorsuale ASN 08/A1 - Idraulica, Idrologia, Costruzioni Idrauliche e Marittime (validità fino al 13 gennaio 2029)
Luglio 2004	<u>Conferma in ruolo come Ricercatore universitario</u> nel settore scientifico disciplinare ICAR 01.
Luglio 2001	Presa di servizio nel ruolo di <u>Ricercatore universitario</u> nel settore scientifico disciplinare ICAR 01, Università degli Studi di Padova.
Luglio 1999	<u>Titolare di Assegno di Ricerca</u> , Dipartimento IMAGE, Università degli Studi di Padova. Tema di ricerca: Fenomeni di stabilità e mescolamento in correnti stratificate. Periodo dell'assegno: dal 01-07-1999 al 30-06-2001
Maggio 1998	<u>Conseguimento del titolo di Dottore di Ricerca</u> , Corso di Dottorato in Ingegneria Idraulica (X ciclo), Università degli studi di Padova. Tema di ricerca: Limiti di stabilità delle onde di Kelvin-Helmholtz.
Giugno 1994	Abilitazione all'esercizio della professione di Ingegnere.
Marzo 1994	<u>Laurea in Ingegneria Civile Idraulica</u> , Università degli Studi di Padova. Tesi: "Indagine sperimentale sulle strutture coerenti in moto turbolento su parete idraulicamente scabra". Votazione 110/110.

2. ATTIVITÀ DIDATTICA

Corsi di Laurea, Laurea Magistrale, Laurea V.O.	
2022 - oggi	Corso di Dinamica dei fluidi per l'ingegneria biomedica– Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica – Università degli studi di Padova – 6 CFU
2020 - 2022	Corso di Laboratorio di Ingegneria Cellulare – Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica – Università degli studi di Padova – 6 CFU
2020-oggi	Cardiovascular Flows Modelling – Corso di Laurea Magistrale in Bioingegneria/Bioengineering – Università degli studi di Padova – 9 CFU – mutuato dal corso di Fluidodinamica per la Bioingegneria/Bioengineering Fluid Dynamics
2012 -2013	Corso di Fluid Mechanics – Corso di Laurea in Civil Engineering – ENSTP Yaounde - Camerun
2009-2014	Corso di Meccanica dei Fluidi – Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica – Università degli studi di Padova – 9 CFU - aggregazione
2008-oggi	Fluidodinamica per la Bioingegneria/Bioengineering Fluid Dynamics– Corso di Laurea Magistrale in Bioingegneria/Bioengineering – Università degli studi di Padova – 9CFU – aggregazione e incarico

2005-2008	Corso di Meccanica dei Fluidi 2– Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica – Università degli studi di Padova – 6 CFU –incarico
2002-2008	Modulo di Dinamica dei Fluidi– Corso di Laurea in Ingegneria Biomedica – Università degli studi di Padova – 4 CFU –aggregazione e incarico
2002 - 2008	Corso estivo di Idraulica – sede Belluno - Facoltà di Ingegneria - Università degli studi di Padova - incarico
2001 - 2005	Esercitazioni del Corso di Idrodinamica – Laurea in Ingegneria Civile indirizzo Idraulica - Università degli studi di Padova
1998 - 2005	Esercitazioni del Corso di Idraulica – Laurea in Ingegneria Civile - Università degli studi di Padova
Corsi di Dottorato	
2017-oggi	Corso di "Fluid mechanics for the functional assessment of cardiovascular devices" - Corso di Dottorato in Scienze dell’Ingegneria Civile, Ambientale e dell’Architettura - Università degli Studi di Padova 18 ore, 4 CFU
2011-oggi	Corso di "Fluid mechanics for the functional assessment of cardiovascular devices" - Corso di Dottorato in Ingegneria dell'Informazione - Università degli Studi di Padova - 16 ore, 4 CFU
Aprile 2010	Corso di "Meccanica dei fluidi: fluidi viscosi termoconduttori " - Scuola di Dottorato in Scienze dell'Ingegneria Civile e Ambientale - Università degli Studi di Padova - 8 ore, 2 CFU
Master	
Luglio-novembre 2014	Lezioni di ‘Valutazione in vitro della funzionalità emodinamica di dispositivi cardiovascolari’ - Master di II livello ‘Diagnosi e terapia chirurgica delle cardiopatie congenite in età pediatrica e nell’adulto’ - Facoltà di Medicina - Università degli Studi di Padova – 6 ore
Marzo 2011	Lezioni di ‘Elementi di emodinamica transvalvolare. Dispositivi e metodologie per la valutazione funzionale in vitro delle protesi valvolari cardiache. Requisiti di base e prescrizioni normative’ - Master di II livello ‘Impiego delle nuove tecnologie nella terapia chirurgica delle cardiopatie’ - Facoltà di Medicina – 5 ore
2002-2003	Tutoraggio delle esercitazioni nel Master in ‘Difesa del Suolo e Protezione Civile’ – Facoltà di Ingegneria - Università degli Studi di Padova
General Courses	
Aprile 2023	Lezione di “Ingegneria Applicata alla Medicina Genere Specifica” - General Course di Ateneo “Generi, Saperi e Giustizia Sociale” – Università degli Studi di Padova – 1,5 ore
Aprile 2022	Lezione di “Ingegneria Applicata alla Medicina Genere Specifica” - General Course di Ateneo “Generi, Saperi e Giustizia Sociale” – Università degli Studi di Padova – 1,5 ore

Aprile 2021	Lezione di “Medicina Genere Specifica e Ingegneria Applicata alla Medicina Genere Specifica” (con in Proff. G. Baggio e R. Razzolini) - General Course di Ateneo “Generi, Saperi e Giustizia Sociale” – Università degli Studi di Padova – 4 ore
-------------	--

3. ATTIVITÀ DIDATTICA INTEGRATIVA E DI SERVIZIO AGLI STUDENTI

Relatrice/Responsabile Scientifica di oltre un centinaio tra tesi di Laurea Triennale e Magistrale, tesi di Dottorato, Assegni di Ricerca.

4. ATTIVITÀ DI RICERCA

4.1 Descrizione dell'Attività di Ricerca

L'attività di ricerca sviluppata nel corso degli anni può essere suddivisa, sia temporalmente che relativamente ai contenuti, in due grandi ambiti. Il primo riguarda temi di idraulica e di idrodinamica di base tradizionalmente propri dell'ingegneria civile e dell'ingegneria ambientale. Il secondo è invece rivolto a scenari che coinvolgono i fluidi biologici nel campo della salute umana, in primis i processi della circolazione cardiovascolare.

4.1.1 Idraulica e idrodinamica di base

In linea generale, le ricerche in tale ambito, che hanno occupato i primi anni della mia attività, sono nate dall'intento di contribuire all'approfondimento e all'estensione delle conoscenze teoriche necessarie per l'individuazione di soluzioni efficaci e affidabili a problemi della pratica ingegneristica. Possono essere individuati alcuni temi principali, di seguito elencati.

- Stabilità di correnti stratificate viscosse stazionarie e debolmente accelerate: indagini teoriche, numeriche e sperimentali.
- Fenomeni di isteresi in correnti a superficie libera prossime ad un ostacolo: indagini teoriche, sperimentali e numeriche.
- Stabilità del risalto idraulico: indagini teoriche e sperimentali.
- Fenomeni di riflessione di onde di shock in correnti a superficie libera.
- Modellazione fisica dell'evoluzione morfologica in ambienti a marea.

4.1.2 Fluidodinamica applicata alla salute umana

Le ricerche in tale ambito sono nate dall'intento di contribuire a dare risposta a quesiti clinici di varia natura grazie all'implementazione delle conoscenze e degli approcci metodologici propri dell'ingegnere idraulico. Allo scopo, ho avviato e dirigo il Laboratorio di Fluidodinamica Cardiovascolare presso il Dipartimento ICEA, e coordino le attività del gruppo che vi lavora. Le attività che sviluppiamo sono state e sono tipicamente svolte in collaborazione con gruppi spiccatamente multidisciplinari, in cui sono presenti competenze diverse, di area sia medica che ingegneristica. Le questioni affrontate sono molteplici, e di seguito sono indicate raggruppandole in macro-temi che peraltro spesso si intersecano tra di loro.

- Valvole cardiache native: Emodinamica della valvola aortica stenotica (A1) e delle ostruzioni dei tratti di efflusso destro e sinistro (A2). Modellazione analitica e numerica.
- Dispositivi artificiali cardiovascolari: Funzionalità di protesi valvolari cardiache bileaflet (B1). Funzionalità di protesi valvolari cardiache transcateretere (B2). Cuore artificiale totale (B3). Modellazione del processo emolitico (B4). Impianto di Neochord (B5). Emodinamica di protesi valvolari biologiche in posizione aortica (B6). Modellazione numerica e in-vitro.
- Pulse Duplicator: Repliche 3D di distretti anatomici (C1). Normativa Internazionale applicata a circuito pulse duplicator (C2). Modellazione numerica e in-vitro. Attività sperimentali.

- D. Cardiopatie congenite: Circolazione di Fontan (D1). Funzionalità del cuore destro (D2). Simulazione del ciclo cardiaco in ventricolo fetale (D3). Modellazione numerica.
- E. Medicina di genere: Circolazione cardiovascolare sesso-specifica (E1). Circolazione cardiovascolare e rimodellamento cardiaco in gravidanza (E2). Modellazione numerica.
- F. Circolazione del fluido cerebro-spinale: Modellazione numerica.

4.2 Attività Editoriali e di Revisione

Revisore per le seguenti riviste internazionali:

- *American Journal of Cardiology* - Elsevier Publisher
- *Artificial Organs* - Wiley Online Library
- *Biocybernetics and Biomedical Engineering*- Elsevier Publisher
- *Biomechanics and Modeling in Mechanobiology* - Springer
- *Cardiovascular Engineering and Technology* - Springer
- *European Journal of Mechanics / B Fluids* - Elsevier Publisher
- *Frontiers in Cardiovascular Medicine* - Frontiers
- *Journal of Applied biotechnologies and bioengineering* – MedCrave
- *Journal of Heart Valve Disease* - ICR Publishers
- *Journal of Mechanical Engineering Science* – SAGE Journals
- *Journal of Mechanical Science and Technology* – Springer

4.3 Relazioni Invitate recenti (5 anni)

15 Luglio 2021	“La prospettiva di genere nei modelli fluidodinamici di circolazione cardiovascolare”. Centro di Riferimento per la Medicina di Genere, Istituto Superiore di Sanità, 15 luglio 2021.
21 maggio 2020	“Aspetti di genere nella ricerca ingegneristica applicata alla medicina”. Webinar “Discriminazioni di ogni genere – Credo negli esseri umani”, Legal Hackers Italia, 21 maggio 2020.
26 settembre 2020	“Blood Circulation: it is a matter of sex (as confirmed by fluid dynamics models)”. PhD Educational week on Transferable skills 2020: Gender awareness in scientific research, 21-26 settembre 2020, Padova.
12 giugno 2018	“Challenges in biological fluid mechanics research”. 5th IAHR Europe Congress, Sessione "Fluid Mechanics -FM.3: Hydraulic engineering and biological fluids: a fast expanding research area", 12-14giugno 2018, Trento.

4.4 Collaborazioni Nazionali e Internazionali

Sono indicate di seguito in forma sintetica le collaborazioni di cui alle attività di ricerca sui temi di Fluidodinamica applicata alla salute umana.

4.4.1 Collaborazioni Nazionali

Dr. Mirco Rampazzo, Università di Padova. Temi: Normativa Internazionale applicata a circuito pulse duplicator (C2). Dal 2019 a oggi.

Prof. P. Longatti, Università di Padova - Dr. A. Fiorindi, Ospedale di Brescia. Temi: Circolazione del fluido cerebro-spinale (F). 2018-2020.

Prof. G. Stellin, Prof. O. Milanese, Prof. G. Di Salvo, Prof. M. Padalino, Dr. B. Castaldi, Azienda Ospedale Università di Padova. Temi: Emodinamica delle ostruzioni dei tratti di efflusso destro e sinistro (A2). Circolazione di Fontan (D1). Funzionalità del cuore destro (D2). Simulazione del ciclo cardiaco in ventricolo fetale (D3). Dal 2016 a oggi.

Dr. S. Bonvini, Ospedale di Trento. Temi: Repliche 3D di distretti anatomici (C1). Modellazione numerica e in-vitro. Attività sperimentali (C2). Dal 2014 a oggi.

Prof. P. Bariani†, Università di Padova. Temi: Repliche 3D di distretti anatomici (C1). Questa collaborazione ha consentito anche la realizzazione pro bono del modello solido deformabile di una coartazione aortica in paziente pediatrico per la pianificazione dell'intervento chirurgico. 2013-2019.

Prof. G. Querzoli, Università di Cagliari - Prof.ssa S. Espa, Università La Sapienza, Roma. Temi: Funzionalità di protesi valvolari cardiache bileaflet (B1). 2011 - 2017.

Prof. A. Bagno, Università di Padova. Temi: Funzionalità di protesi valvolari cardiache bileaflet (B1). Dal 2009 a oggi.

Prof. G. Gerosa, Università di Padova - Prof. A. Colli, Università di Pisa. Temi: Funzionalità di protesi valvolari cardiache transcateretere (B2). Cuore artificiale totale (B3). Impianto di Neochord (B5). Normativa Internazionale applicata a circuito pulse duplicator (C2). Dal 2009 a oggi.

4.4.2 Collaborazioni Internazionali

Prof.. J. P. Mynard, Murdoch Children's Research Institute, Melbourne, Australia. Temi: Medicina di genere (D). 2019 - 2021.

Prof. G. Burriesci, University College London e Fondazione RI.MED. Palermo. Temi: Funzionalità di protesi valvolari cardiache transcateretere (B2). Impianto di Neochord (B5). Emodinamica di protesi valvolari biologiche in posizione aortica (B6). Dal 2013 a oggi.

5. PUBBLICAZIONI RECENTI (5 anni)

5.1 Riviste Internazionali Indicizzate

1. Susin F.M.. (2023) Integrating sex and gender in model simulations of cardiovascular flows: a narrative review. *Journal of Sex- and Gender-specific medicine*, 9(1) DOI: 10.1723/4031.40065
2. Di Micco, L., Biffi, B., Schievano, S., Boso, D. P., Besola, L., Fiocco, A., Gerosa G., Susin F.M.; Colli A., Peruzzo, P. (2022). Beating heart implantation of transventricular artificial cordae: How can access site selection and leaflet insertion improve mitral regurgitation correction?. *Medical Engineering & Physics*, 101, 103773.
3. Di Micco, L., Comunale, G., Bonvini, S., Peruzzo, P., & Susin, F.M. (2022). Distensibility of deformable aortic replicas assessed by an integrated in-vitro and in-silico approach. *Bioengineering*, 9(3), 94.
4. Rampazzo M., Manzoni E., Lionello M., Di Micco L., Susin F.M.. (2021) Automation of the peripheral resistance valve in a hydro-mechanical cardiovascular Pulse Duplicator system.

Control Engineering Practice, 16:104929, <https://doi.org/10.1016/j.conengprac.2021.104929>. (IF 3.475)

5. Comunale G., Di Micco L., Boso D. P., Susin F.M. and Peruzzo P. (2021) Numerical models can assist choice of an aortic phantom for in vitro testing. *Bioengineering*, 8(8), 101; <https://doi.org/10.3390/bioengineering8080101>
6. Comunale G., Peruzzo P., Castaldi B., Razzolini R., Di Salvo G., Padalino M. A., Susin F. M. (2021). Understanding and recognition of the right ventricular function and dysfunction via a numerical study. *Scientific Reports*, 11, 3709, ISSN: 2045-2322, doi: 10.1038/s41598-021-82567-9. (IF 4.379)
7. Longatti, P., Fiorindi, A., Peruzzo, P., Basaldella, L., Susin, F.M. (2020). Form follows function: estimation of CSF flow in the third ventricle–aqueduct–fourth ventricle complex modeled as a diffuser/nozzle pump. *Journal of Neurosurgery*, 133(3), 894–901. doi: 10.3171/2019.5.JNS19276. (IF 5.115)
8. Peruzzo, P., Burriesci, G., Susin, F.M., Colli, A. (2019). In vitro and ex vivo hemodynamic testing of an innovative occluder for paravalvular leak after transcatheter aortic valve implantation. *Journal of Cardiovascular Translational Research*, 12(6), 551–559. doi: 10.1007/s12265-019-09902-4. (IF 3.312)
9. Di Micco, L., Peruzzo, P., Colli, A., Gerosa, G., Susin, F.M. (2019). The neochord mitral valve repair procedure: Numerical simulation of different neochords tensioning protocols. *Medical Engineering and Physics*, 74: 121–128. doi: 10.1016/j.medengphy.2019.09.014. . (IF 1.737)
10. Peruzzo, P., Susin, F.M., Colli, A., Burriesci, G. (2019). In vitro assessment of pacing as therapy for aortic regurgitation. *Open Heart*, 6(1). doi: 10.1136/openhrt-2018-000976
11. Susin, F.M. (2019). Complete unsteady one-dimensional model of the net aortic pressure drop. *Open Biomedical Engineering Journal*, 13(1), 83–93. doi: 10.2174/1874120701913010083

6. ULTERIORI PRODOTTI DELLA RICERCA (trasferimento tecnologico)

1. Sviluppo di brevetto di Attuatore innovativo per Cuore Artificiale, in qualità di inventrice. Numero deposito brevetto italiano: PD2013A000348/10201390221853, numero concessione: 0001421352, data deposito: 18-12-2013, data concessione: 14-03-2016.

7. TERZA MISSIONE

Le attività di terza missione in cui sono coinvolta riguardano principalmente iniziative di carattere divulgativo rivolte ad alunni e alunne di scuole primarie e secondarie e/o alla popolazione in genere. I contenuti tipicamente riguardano la ricerca svolta e/o in corso di svolgimento sui temi della fluidodinamica applicata alla salute umana, e le questioni di genere nel campo dell'ingegneria.

Padova, maggio 2023