

## Barbara Zardin



📍 Modena (Italia)

☎ +393519285889

✉ [barbara.zardin@unimore.it](mailto:barbara.zardin@unimore.it)

<http://personale.unimore.it/rubrica/pubblicazioni/bzardin>

[Scopus Author Identifier: 21744167200 www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=21744167200](http://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=21744167200)

[orcid.org/0000-0002-5494-3157](http://orcid.org/0000-0002-5494-3157)

<https://scholar.google.it/citations?user=s67UqtUAAAAJ&hl=it>

Data di nascita 12/05/1978 | Luogo di Nascita Legnago (VR) | Nazionalità Italiana

## FORMAZIONE

Giugno 2008

## Dottorato di Ricerca

Ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in Ingegneria delle Macchine e dei Sistemi Energetici nel giugno 2008 discutendo la tesi dal titolo: "Modellizzazione Numerica e Caratterizzazione Sperimentale di Macchine e Componenti Oleodinamici", tutor Prof. Ing. Massimo Borghi.

Ottobre 2003

## Laurea in Ingegneria Meccanica presso l'Università di Modena e Reggio Emilia

Ottobre 2003 Laurea in Ingegneria Meccanica con votazione di 110/110 e lode presso l'Università di Modena e Reggio Emilia, discutendo la tesi dal titolo "Determinazione delle pressioni nella zona di ingranamento di macchine volumetriche ad ingranaggi esterni", relatore Prof. Ing. Massimo Borghi.

Novembre 2003 Abilitazione alla professione di ingegnere presso conseguita la facoltà di Ingegneria di Modena (ora confluita nel Dipartimento di Ingegneria Enzo Ferrari).

ESPERIENZA  
PROFESSIONALEDal Settembre  
2021 ad oggi

## Professore Associato nel settore ING IND/08 Macchine a Fluido

Nel settembre 2021 prende servizio in qualità di Professore Associato nell'SSD ING-IND/08 presso il Dipartimento di Ingegneria Enzo Ferrari di Modena.

Settembre 2019

## ASN

Ottiene l'Abilitazione Scientifica Nazionale a Professore di II fascia, settore concorsuale 09/C1, SSD ING-IND/08

Marzo 2018

## Progetto Spin Off SmartFluidPower

Ha fondato nel Marzo 2018 il progetto Spin Off SmartFluidPower, di cui è stata socia e responsabile tecnica.

SmartFluidPower realizza prodotti software specifici per la simulazione e la verifica funzionale di componenti e sistemi del mondo fluid power, con l'obiettivo di creare strumenti snelli e semplici da utilizzare, adatti ad essere impiegati nell'ambito della progettazione dei componenti e sistemi. Al momento SmartFluidPower è una società indipendente da Unimore, avendo terminato il suo percorso di SpinOff universitaria, in cui la sottoscritta rimane socia.

[www.smartfluidpower.it](http://www.smartfluidpower.it)

da Dicembre 2010 al  
settembre 2021

## RTI presso Dipartimento di Ingegneria Enzo Ferrari - UNIMORE

Ricercatrice a tempo indeterminato nel settore ING-IND/08 Macchine a fluido, presso il Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Civile di Modena (dal 2012 Dipartimento di Ingegneria Enzo Ferrari). Ricercatrice a tempo indeterminato confermata nel settore ING-IND/08 Macchine a fluido presso il Dipartimento di Ingegneria Enzo Ferrari dal dicembre 2013.

Settembre 2008 –

## Assegnista di ricerca presso Dipartimento di Ingegneria Enzo Ferrari - UNIMORE

È stata assegnista di ricerca (tutor Prof. Ing. Massimo Borghi) presso il Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Civile di Modena (dal 2012 Dipartimento di Ingegneria Enzo Ferrari) occupandosi di modellazione e simulazione di componenti e sistemi oleodinamici e di applicazione di tecniche DOE alle fasi di progettazione, simulazione, sperimentazione di sistemi e componenti idraulici.

Giugno 2005 –  
Agosto 2008

### Ricercatore presso Laboratorio di Ricerca Industriale e Trasferimento Tecnologico denominato MECTRON

Ha svolto la propria attività di ricerca nel Laboratorio di Ricerca Industriale e Trasferimento Tecnologico denominato MECTRON, creato nell'ambito del programma per la Ricerca, l'Innovazione e il Trasferimento Tecnologico (PRRITT) avviato dalla regione Emilia Romagna e ospitato presso Reggio Emilia Innovazione Scrl.

Dicembre 2004–  
Novembre 2007

### Dottorato di Ricerca in Ingegneria delle Macchine e dei Sistemi Energetici XX ciclo, presso l'Università degli Studi di Bologna

Dottorato di Ricerca in Ingegneria delle Macchine e dei Sistemi Energetici XX ciclo, presso l'Università degli Studi di Bologna. Ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in Ingegneria delle Macchine e dei Sistemi Energetici nel giugno 2008 discutendo la tesi dal titolo: "Modellizzazione Numerica e Caratterizzazione Sperimentale di Macchine e Componenti Oleodinamici", tutor Prof. Ing. Massimo Borghi.

Dicembre 2003 –  
Dicembre 2004

### Borsista di Ricerca Progetto Spinner

Borsa di Ricerca "Spinner" in collaborazione con Salami S.p.A. (Modena) per lo studio e ottimizzazione delle prestazioni di componenti oleodinamici

## DOCENZA UNIVERSITARIA

Dal 2009

### Docente in corsi universitari presso il Dipartimento di Ingegneria Enzo Ferrari

Attualmente è titolare dell'insegnamento Simulazione di componenti e sistemi idraulici per applicazioni veicolo per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria del Veicolo (6 cfu, 54 ore) e dell'insegnamento Automotive Fluid Power Systems (in lingua inglese) nel Corso di Laurea Magistrale inter-ateneo Advanced Automotive Engineering (6 cfu, 60 ore) di MUNER e dell'insegnamento di Oleodinamica /Sistemi Idraulici assieme al Prof. Massimo Borghi, per il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica.

Dal 2004 al 2015

### Master Universitario di II livello in Oleodinamica-Fluid Power -UNIMORE

Ha tenuto numerose lezioni nell'ambito di 7 edizioni (ultima edizione A.A. 2014/2015) del Master Universitario di II livello in Oleodinamica-Fluid Power presso l'Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia sulle seguenti tematiche: "Normative UNI-ISO per prove sperimentali di macchine volumetriche motrici ed operatrici e componenti di regolazione", "Contaminazione e filtrazione del fluido idraulico", "Modellizzazione a calcolo di componenti e circuiti idraulici", "Attuatori lineari e rotativi", "Valvole di regolazione della portata, pressione e direzione".

## TEMATICHE DI RICERCA E PARTECIPAZIONE A PROGETTI DI RICERCA REGIONALI, NAZIONALI, INTERNAZIONALI

La Prof. Barbara Zardin è responsabile del **Laboratorio di Idraulica del Veicolo (LIV) [1]** del Dipartimento di Ingegneria Enzo Ferrari (Università degli Studi di Modena e Reggio Emilia, UNIMORE, sede di Modena). Il LIV nasce nel 2010, raccogliendo in un luogo fisico all'interno del Dipartimento le competenze e attività svolte da sempre nel settore dell'Oleodinamica presso il Dipartimento. Fornire una locazione e un nome specifico al gruppo di lavoro è stato un passo importante perché ha dato maggiore visibilità alle tematiche di ricerca e formazione del settore nei confronti dei colleghi, degli studenti e delle aziende del territorio. Il LIV accoglie tesisti, assegnisti di ricerca e dottorandi interessati ad approfondire la loro formazione attraverso attività di ricerca, modellazione e simulazione di sistemi e componenti oleodinamici e pneumatici. Al momento, sono presenti due studenti di dottorato del Dottorato di Ricerca in Ingegneria Meccanica e del Veicolo, tre assegnisti di ricerca, due tesisti che svolgono la propria attività di tirocinio formativo presso il laboratorio mentre altri 6 tesisti stanno svolgendo un tirocinio curriculare presso aziende del settore, seguiti per la parte di sviluppo del lavoro di tesi dal personale del LIV. Le principali tematiche di ricerca degli ultimi anni sono:

1. **Modellazione e analisi di macchine volumetriche:** pompe e motori idraulici sono componenti fondamentali dei sistemi oleodinamici e sono caratterizzati da alcuni aspetti positivi quali la robustezza, l'elevato rapporto tra la potenza elaborata e il peso del componente, la relativa facilità di regolazione (attraverso la variazione della cilindrata). Esistono tuttavia alcune caratteristiche che possono sicuramente essere migliorate, quali il rendimento, la rumorosità, l'estensione delle condizioni operative senza incidere (troppo) negativamente sulle prestazioni. Nel Laboratorio LIV il focus è nello sforzo di creare strumenti per analizzare questi aspetti, avvalendosi talvolta di software commerciali e sempre più spesso di strumenti specificamente sviluppati internamente attraverso la programmazione, dedicati allo studio di uno o più aspetti specifici. Negli anni quindi abbiamo creato strumenti di simulazione dedicati alle macchine ad ingranaggi, alle macchine a pistoni assiali, a pistoni radiali e infine a palette. Usando questi strumenti è possibile studiare il comportamento dinamico delle macchine volumetriche, ricevendo informazioni sulla transizione della pressione nelle camere pompanti, sulla portata istantanea, sugli andamenti istantanei delle forze e coppie scambiate e i micro-spostamenti dei singoli componenti della macchina. Tutte caratteristiche legate al design delle luci di alta e bassa pressione e alla specifica architettura della macchina studiata. Inoltre sono stati implementati altri strumenti specifici

per analizzare l'aspetto della lubrificazione con approcci fluidodinamici 0-dimensionali semplificati o bi-dimensionali più complessi, applicati sia a macchine volumetriche ma anche a attuatori lineari.

**2. Modellazione e analisi di componenti di regolazione:** molto sforzo è stato dedicato anche alla modellazione nel dettaglio di valvole oleodinamiche di svariate tipologie, con l'obiettivo di creare strumenti di simulazione che possano essere utilizzati già in fase di progettazione del componente per validarne le prestazioni e aiutare nella selezione delle soluzioni prototipali più promettenti. Questa attività ha ricevuto forte impulso negli ultimi anni grazie alla collaborazione intensa con una azienda del territorio che ha prodotto risultati importanti dimostrando ancora una volta la forza e l'utilità dell'applicazione della simulazione nell'ambito di nostro interesse.

Per valvole complesse, come distributori load sensing compensati o distributori a "metering indipendente" di diverse tipologie, la modellazione di dettaglio è stata indirizzata invece alla valutazione delle prestazioni energetiche dell'intero sistema in cui tali valvole vengono utilizzate, argomento che ci porta direttamente alla seconda tematica di interesse affrontata all'interno del LIV, lo studio di sistemi idraulici complessi per la gestione delle attuazioni e delle funzioni di sterzata, frenatura e sospensione di veicoli off-highway ai fini della valutazione delle prestazioni, del consumo energetico, di architetture alternative meno dissipative.

Tali attività sono state recentemente sviluppate attraverso il **progetto TASC [2]** e continueranno ad essere approfondite nel **progetto FACT [3]** per quello che riguarda il sottosistema idraulico o ibrido elettro-idraulico di un trattore agricolo. Inoltre, diverse collaborazioni con aziende del territorio hanno portato nello specifico a sviluppare analisi di sistemi di sospensione, sterzata e frenatura e locomozione, per macchine agricole e macchine movimento terra (pale gommate, escavatori).

**3. Compressione e storage dell'idrogeno nell'ambito del progetto europeo 6H2Ref-Demo [4]:** il progetto si occupa della realizzazione di una stazione di rifornimento dell'idrogeno per mezzi pesanti (camion, bus) nel sito di HRS a Grenoble in Francia. La particolarità della stazione è il sistema di compressione dell'idrogeno che sfrutta la tecnologia oleodinamica e gli accumulatori idropneumatici. UNIMORE, sotto la guida della prof. Barbara Zardin coordinatrice dell'unità di ricerca, ha la responsabilità di modellare e simulare l'intero processo, mettendo a punto i parametri di progetto inizialmente ipotizzati, verificando le prestazioni e risolvendo le criticità. Oltre alla modellazione fisica del sistema, viene richiesta anche la messa a punto della logica di controllo del processo identificando il numero e tipo di sensori adatti allo scopo. Il progetto ha avuto inizio nel gennaio 2023 e si trova ora nella fase di validazione della progettazione e verifica sperimentale delle caratteristiche e del comportamento dei componenti maggiormente impattanti (in particolare gli accumulatori). Il coordinatore del progetto è il CETIM (French Technical Center for Mechanical Industries), partecipano inoltre le aziende: H2Nova (responsabile dello sviluppo del sistema di compressione dell'idrogeno), HRS (responsabile per la costruzione della stazione prototipo), Hydac (progettazione e test delle membrane degli accumulatori), Faber (progettazione e test dei corpi degli accumulatori) e la University of Technology of Compiègne UTC (responsabile dello sviluppo del sistema idraulico e di test degli accumulatori).

**4. Progettazione e prototipazione di dispositivi e circuiti per applicazioni microfluidiche.** Questa attività non è sviluppata solamente dal LIV ma in cooperazione con diversi dipartimenti e laboratori interni a UNIMORE. Si tratta di un'esperienza che si dimostra sempre più arricchente e concreta, dove ogni ricercatore mette a disposizione la propria competenza per arrivare alla realizzazione concreta di dispositivi microfluidici utili per applicazioni di ricerca. In pratica, si tratta di un vero e proprio laboratorio diffuso, MicroTech, in cui il ruolo del LIV è dedicato allo studio, simulazione e progettazione dei dispositivi dal punto di vista fluidodinamico e alla messa a punto dei sistemi di alimentazione e regolazione dei flussi per i dispositivi.

1. Laboratorio di Idraulica del Veicolo, DIEF, Unimore.
2. TASC Trattorie agricole Smart & Clean (<https://www.tascproject.eu/>), Progetto cofinanziato dal fondo europeo di sviluppo regionale POR FESR Emilia Romagna 2014/2020
3. FACT Future of the Agricultural Tractors, Progetto cofinanziato dal fondo europeo di sviluppo regionale PR FESR Emilia Romagna 2021/2027
4. Il progetto H2Ref-Demo è cofinanziato dall'Unione Europea attraverso il programma "Horizon Europe" incluso nel "Clean Hydrogen Partnership" (grant agreement No. 101101517).

**COMPETENZE PERSONALI**

Lingua madre Italiano

Altre lingue

	COMPRESIONE		PARLATO		PRODUZIONE SCRITTA
	Ascolto	Letture	Interazione	Produzione orale	
Inglese	C1	C1	C1	C1	C1

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

**COMPETENZE ORGANIZZATIVE E GESTIONALI**

- Competenza organizzative (gestione attività di ricerca e progetti)
- Competenza di gestione collaboratori (gestione gruppo di ricerca)
- Competenza di lavoro in gruppo
- Capacità di gestione di gruppi di persone in situazioni di rischio (Istruttore sezionale snowboardalpinismo c/o Scuola CAI Bismantova)

### Curriculum Vitae

- Simulazione fluidodinamica 0D/1D/2D/3D
- Programmazione informatica
- Analisi dinamica di sistemi ingegneristici
- Tecniche di misura, acquisizione e analisi dati

### COMPETENZE INFORMATICHE

#### Simulazione:

- AMESim
- OpenModelica
- OpenFoam
- Ansys
- Matlab

#### Linguaggi di programmazione:

- VBA
- Modelica
- C++
- Fortran

#### Disegno e progettazione:

- SolidWorks
- AutoCAD

#### Altro:

- Pacchetto Office: Word, Excel (con macro), PowerPoint, Outlook, Access

#### - WordPress

- Minitab

-

### Patente di guida

Automobilistica - Patente B

### Pubblicazioni degli ultimi 5 anni

(lista completa:

<https://iris.unimore.it/cris/rp/rp08982?start=0&sortBy=1&order=ASC&type=all&rpp=50>)

2024 - Fluid dynamic parameters of naturally derived hydroxyapatite scaffolds for in vitro studies of bone cells  
E Salerno, A d'Adamo, G Corda, C Ongaro, B Zardin, G Orlandi, A Ruffini, J Bertacchini and D Angeli

2023 - Modelling of a Gerotor pump including the evaluation of the micro-movements of the external gear  
Totaro, G., Zardin, B., Borghi, M., Scolari, F.

2023 - UV picosecond laser processing for microfluidic applications  
Siciliani, V.; Betti, A.; Ongaro, C.; Orazi, L.; Zardin, B.; Reggiani, B.

2023 - Experimental measurements and CFD modelling of hydroxyapatite scaffolds in perfusion bioreactors for bone regeneration.  
d'Adamo A.; Salerno E.; Corda G.; Ongaro C., Zardin B.; Orlandi G.; Bertacchini J.; Angeli D.

2022 - System for Recovering Energy in Hydraulic Circuit by Using a Small Pelton Turbine  
Rizzoli, M., Cillo, G., Zardin, B., Manfredi, D., Borghi, M.

2022 - Generation and Validation of a Multibody Real Time Model to Design and Optimize Hydro-Pneumatic Suspension Systems for Off-Highway Vehicles  
Fomaciar, A., Zardin, B., Borghi, M.

2022 - An Alternative Solution for Microfluidic Chip Fabrication  
Ongaro, C.; Betti, A.; Zardin, B.; Siciliani, V.; Orazi, L.; Bertacchini, J.; Borghi, M.

2022 - Liquid flow in scaffold derived from natural source: experimental observations and biological outcome  
Salerno, Elisabetta; Orlandi, Giulia; Ongaro, Claudio; d'Adamo, Alessandro; Carnevale, Gianluca; Zardin, Barbara; Bertacchini, Jessica; Angeli, Diego

2021 - Lumped parameter model of vane pumps developed in OpenModelica environment.  
Zardin, B. Cillo, G., Rizzoli, M., Borghi, M.

2020 - A study on PVD coatings for reduction of friction and wear of swashplate axial piston pumps and motors  
Sola, R; Veronesi, P; Zardin, B; Borghi, M

2020 - Analysis of the flow force compensation in relief valves with conical poppet  
Fomaciar, A.; Zardin, B.; Borghi, M.; Ceriola, M.

2020 - Modelling of hydraulic locking balancing circumferential grooves for servo-cylinders' piston  
Natali, E.; Zardin, B.; Cillo, G.; Borghi, M.

2020 - The Hydraulic Power Generation and Transmission on Agricultural Tractors: Feasible architectures to reduce dissipation and fuel consumption-Part 2  
Casoli, P.; Zardin, B.; Ardizio, S.; Borghi, M.; Pintore, F.; Mesturini, D.

2020 - The Hydraulic Power Generation and Transmission on Agricultural Tractors: Feasible architectures to reduce dissipation and fuel consumption-Part 1  
Gaiola, A.; Zardin, B.; Casoli, P.; Borghi, M.; Mazzali, F.; Pintore, F.; Fiorati, S.

2019 - DESIGN AND MODELLING OF A CARTRIDGE PRESSURE AMPLIFIER  
Zardin, Barbara; Cillo, Giovanni; Zavadinka, Peter; Hanusovsky, Juraj; Borghi, Massimo

2019 - Evaluation of the hydro - Mechanical efficiency of external gear pumps  
Zardin, B.; Natali, Emiliano; Borghi, M.

2019 - Modelling of hydrostatic bearings for servo-cylinders  
Zardin, B.; Natali, E.; Cillo, G.; Borghi, M.

**Dati personali** *Autorizzo il trattamento dei miei dati personali ai sensi del regolamento UE 2016/679*

Dichiaro che quanto esposto corrisponde a verità e sono a conoscenza che ai sensi del DPR 445/2000 le dichiarazioni mendaci, la falsità negli atti e l'uso di atti falsi sono puniti ai sensi del codice penale e delle leggi speciali. Autorizzo ai sensi dell'articolo 23 del D.Lgs. n. 196/2003 al trattamento dei propri dati personali.

Modena, Italy, 15/05/2024  
Barbara Zardin

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Barbara Zardin", written in a cursive style.