

Curriculum scientifico e didattico del

PROF. MICHELE PINELLI

DATI ANAGRAFICI E CURRICULUM STUDIORUM

Luogo e data di nascita: ~~██~~
Indirizzo e-mail: michele.pinelli@unife.it
Pagina Web: <http://docente.unife.it/michele.pinelli/>

LAUREATO IN INGEGNERIA MECCANICA presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Bologna, in data 19 marzo 1997, discutendo una tesi dal titolo "*Analisi numerica di flussi tridimensionali in condotti stazionari di turbomacchine*". Abilitato alla professione di Ingegnere nel maggio dello stesso anno.

DOTTORE DI RICERCA presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Bologna, in data 18 febbraio 2001, discutendo una tesi dal titolo "*Analisi numerica di sistemi in cambiamento di fase solido-liquido per l'accumulo di energia*".

RICERCATORE UNIVERSITARIO presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Ferrara, SSD ING-IND/09 - Sistemi per l'Energia e l'Ambiente (maggio 1999-maggio 2002). **RICERCATORE UNIVERSITARIO CONFERMATO** a partire dal 1 maggio 2002 a seguito della valutazione positiva della Commissione di conferma.

PROFESSORE ASSOCIATO presso la Facoltà di Ingegneria Industriale, SSD ING-IND/08 - Macchine a Fluido, dal 31 dicembre 2010. **PROFESSORE ASSOCIATO CONFERMATO** a partire dal 31 dicembre 2013 a seguito della valutazione positiva della Commissione di conferma.

PROFESSORE ORDINARIO presso il Dipartimento di Ingegneria, SSD ING-IND/08 - Macchine a Fluido, dal 1 settembre 2021. Abilitato alla funzione di Professore Universitario di Prima Fascia per il SC 09/C1 Macchine e Sistemi per l'Energia e l'Ambiente nell'ambito della Tornata 2012 (DD n. 222/2012) della procedura di Abilitazione Scientifica Nazionale (periodo di validità dell'abilitazione: 21/01/2014 - 21/01/2023). Abilitato alla funzione di Professore Universitario di Prima Fascia per il SC 09/C1 Macchine e Sistemi per l'Energia e l'Ambiente nell'ambito della Tornata 2016 – Quinto Quadrimestre (DD n. 1532/2016) della procedura di Abilitazione Scientifica Nazionale (periodo di validità dell'abilitazione: 26/07/2018 - 26/07/2027).

2. ATTIVITÀ DIDATTICA

L'attività didattica è stata svolta nell'ambito di Corsi Universitari afferenti al settore scientifico-disciplinare ING-IND/08 e ING-IND/09. In testa agli elenchi è riportata l'indicazione del livello del corso, e in particolare: Diploma di Laurea [D], Laurea Triennale [T], Laurea Magistrale, Specialistica o Vecchio Ordinamento [M].

2.1 Titolarità di corsi

L'attività didattica è stata svolta con continuità a partire dall' A.A. 2000/2001 (21 anni accademici). Nel complesso, nel corso degli anni sono stati erogati **54 corsi**, per un totale complessivo di circa **3000 ore** tra didattica frontale ed esercitazioni di laboratorio.

I corsi di titolarità tenuti sono stati:

- [D] *Collaudo e Normativa delle Macchine e degli Impianti Motore* (2000/2001).
- [T] *Misure e Collaudo delle Macchine* (dal 2001/2002 al 2010/2011).
- [T] *Misure e Collaudo dei Sistemi Energetici* (dal 2003/2004 al 2010/2011).
- [T] *Tecniche di Misura* (dal 2011/2012 al 2021/2021).
- [M] *Progettazione Fluidodinamica delle Macchine* (dal 2003/2004 al 2015/2016).
- [M] *Progettazione delle Macchine e dei Sistemi di Combustione B* (dal 2012/2013 al 2014/2015).
- [M] *Oil Hydraulic Systems* (2016/2017).
- [M] *Fluidodinamica Numerica Applicata alle Macchine e ai Sistemi Energetici* (2017/2018).
- [M] *Progettazione Fluidodinamica delle Turbomacchine* (dal 2017/2018 al 2021/2022).
- [M] *Turbomachinery for Charging and Auxiliary in Automotive Applications* (dal 2018/2019 al 2021/2022).

Tutti i corsi corrispondono a 6 CFU e sono stati tutti svolti per l'Università degli Studi di Ferrara, a parte il corso "Turbo- and Fluid-machinery for Charging and Auxiliary in Automotive Applications" appartenente al corso di Laurea Magistrale Interateneo in Ingegneria Meccanica "MUNER", curriculum Advanced Powertrain, sede di Bologna.

La distribuzione per ciascun anno accademico dei corsi di titolarità è riportata nell'Appendice A.

2.2 Attività didattica in altri corsi universitari

Oltre agli incarichi di titolarità, nel corso degli anni lo scrivente ha svolto lezioni ed esercitazioni nell'ambito dei seguenti corsi:

- 2016-oggi [M] *Fluidodinamica delle Macchine* – Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica - Prof. P. R. Spina. Lezioni frontali riguardanti i metodi di calcolo attraverso medie ponderate delle proprietà fluidodinamiche di flussi non uniformi.

- 2000-2010 [M] *Turbomacchine e Macchine a Fluido* – Laurea Specialistica in Ingegneria Meccanica e Laurea Specialistica in Ingegneria dei Materiali – Prof. R. Bettocchi. Lezioni frontali su argomenti specifici ed esercitazione della durata di 10 ore/anno riguardante il progetto di una pompa centrifuga e di una pompa assiale.
- 2000-2003 [T] *Sistemi Energetici e Fondamenti delle Macchine* – Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica – Prof. R. Bettocchi. Lezioni frontali su argomenti specifici ed esercitazione della durata di 12 ore/anno riguardante il calcolo assistito al calcolatore di cicli termodinamici per la generazione di energia.
- 1999-2003 [M] *Macchine* - Laurea Vecchio Ordinamento in Ingegneria dei Materiali – Prof. R. Bettocchi. Lezioni frontali su argomenti specifici ed esercitazione della durata di 12 ore/anno riguardante il calcolo assistito al calcolatore di cicli termodinamici per la generazione di energia
- 1999-2000 [M] *Collaudo e normativa delle macchine e degli impianti motori* – Laurea Vecchio Ordinamento in Ingegneria dei Materiali – Prof. P. M. Azzoni. Tutoraggio durante le esercitazioni in laboratorio riguardanti l'utilizzo e la taratura di strumenti di misura.

2.3 Relatore di tesi

Dall'A.A. 2000/2001, è stato **relatore** di **262 tesi** principalmente nel campo delle Macchine a Fluido, dei Sistemi Energetici e delle Tecniche di Misura, delle quali 115 tesi di Laurea Magistrale, Specialistica e Vecchio Ordinamento e 147 di Laurea Triennale per i seguenti corsi di Laurea, tutti dell'Università degli Studi di Ferrara:

[T] Lauree Triennale in Ingegneria Meccanica e Ingegneria dei Materiali.

[M] Laurea Specialistica in Ingegneria Meccanica e in Ingegneria dei Materiali.

[M] Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica.

Inoltre, è stato **correlatore** di numerose tesi per le Lauree sopra elencate e per la Laurea Vecchio Ordinamento in Ingegneria dei Materiali dell'Università degli Studi di Ferrara, per la Laurea in Ingegneria Meccanica dell'Università degli Studi di Bologna e della Laurea in Ingegneria Meccanica dell'Università degli Studi di Padova.

2.4 Tirocini e tutorati

L'attività didattica in questo ambito si è focalizzata sul tutorato di studenti impegnati in tirocini curriculari nell'ambito di progetti formativi universitari e sullo svolgimento di esercitazioni laboratoriali, svolte anche attraverso il finanziamento di tutor dedicati.

In particolare, ha seguito come **tutor circa 110 tirocini** curriculari (ciascuno da 3, 6 o 8 CFU) all'interno del percorso di Laurea Triennale e Magistrale. I tirocini hanno riguardato principalmente esperienze di laboratorio, progetto di banchi prova, sviluppo di modelli di macchine e di sistemi energetici, indagini di letteratura. Inoltre, molte delle tesi sia di Laurea Triennale che di Laurea Specialistica, Magistrale o di Vecchio Ordinamento di cui è stato relatore, in quanto di tipologia industriale/applicativa, sono state precedute, come attività formativa, da un periodo di tirocinio presso aziende nella quale si è

successivamente svolta la tesi. Anche in questo caso si tratta di tirocini da 3, 6 o 8 CFU, con una numerosità complessiva intorno alle 40 unità.

Dal A.A. 2005/2006 all'A.A. 2020/2021, è stato assegnatario e **docente responsabile** per i corsi di Tecniche di Misura e Macchine a Fluido (Laura Triennale in Ingegneria Meccanica) di **15 progetti di tutorato** banditi dall'Università degli Studi di Ferrara che hanno finanziato le attività di uno o più tutor per lo svolgimento di esercitazioni individuali degli studenti presso il laboratorio di Tecniche di Misura riguardanti la determinazione sperimentale delle prestazioni di macchine a fluido e le procedure di taratura di strumenti di misura. Lo scrivente ha addestrato i tutor, ha monitorato le attività, e nel corso degli anni ha progettato i seguenti banchi prova sui quali sono state svolte le esercitazioni di laboratorio: circuito prestazioni pompe idrauliche – dal 2004; circuito prestazioni ventilatori centrifughi – dal 2005; circuito prestazioni ventilatori assiali – dal 2010; circuito gravimetrico per la taratura di misuratori di portata – dal 2008.

Dal A.A. 2005/2006 all'A.A. 2010/2011, è stato assegnatario e **docente responsabile** per il corso di Progettazione Fluidodinamica delle Macchine (Laura Magistrale in Ingegneria Meccanica) di **5 progetti di tutorato** banditi dall'Università degli Studi di Ferrara che hanno finanziato le attività di un tutor che ha svolto assistenza e supporto allo scrivente per le esercitazioni di laboratorio che riguardavano: la descrizione degli strumenti numerici e l'addestramento degli studenti; la stesura di una serie di progetti differenziati per ciascun gruppo di studenti (max. 3); il supporto agli studenti durante l'esecuzione del progetto attraverso regolari sessioni di revisione dei progetti con cadenza settimanale; il supporto alla stesura della presentazione Power Point da produrre per l'esame.

2.5 Dottorati di ricerca

Dal 2004 è stato **Tutore di 11 Dottori di Ricerca** (dei quali 2 in co-tutela e 1 afferente ad un Dottorato Industriale in collaborazione con la ZF Automotive Italia s.r.l.) e **Correlatore di 1 Dottore di Ricerca** nel campo delle Macchine a Fluido e dei Sistemi per l'Energia e l'Ambiente per il Dottorato in Scienze dell'Ingegneria dell'Università degli Studi di Ferrara. Attualmente è **tutore di 5 studenti di Dottorato di Ricerca** (tra i quali uno studente afferente ad un Dottorato Industriale in collaborazione con la ZF Automotive Italia s.r.l.) con temi riguardanti la modellizzazione numerica e sperimentale di turbomacchine in presenza di sporcamento ed erosione, lo sviluppo di modelli numerici e di metodologie di progettazione di espansori in sistemi energetici basati su cicli ORC, la modellizzazione numerica e la verifica sperimentale di macchine volumetriche oleodinamiche in applicazioni automotive.

2.5.1 Afferenza a Collegio dei Docenti

- | | |
|-----------|--|
| 2019-oggi | Membro del Collegio dei Docenti del PhD program internazionale, interdipartimentale e interdisciplinare in Environmental Sustainability and Wellbeing presso l'Università degli Studi di Ferrara. |
| 2002–2019 | Membro del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in Scienze dell'Ingegneria dell'Università degli Studi di Ferrara. |

2000–2002 **Membro** del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in Ingegneria Civile ed Industriale dell'Università degli Studi di Ferrara.

2.6 Seminari

A partire dal 2000, lo scrivente ha svolto attività seminariale con continuità. I seminari sono stati rivolti a diversi pubblici, sia accademici che non, e sono stati svolti sia a livello nazionale che a livello internazionale.

In sintesi, si sono tenuti **7 Invited Lecture** su invito di istituzioni nazionali e internazionali, e **più di 60 seminari**, dei quali **11 internazionali**. Lo scrivente ha inoltre ricevuto **2 premi internazionali** per attività seminariale.

2.6.1 Seminari come Invited Lecture

- 2019 **Seminario** come **Invited Lecture** presso la giornata di studio organizzata dal “PhD program in Energy and Nuclear Science and Technology (STEN)” del Politecnico di Milano con un seminario dal titolo “*Modeling of the effect of particle ingestion in gas turbine*”.
- 2019 **Seminario** come **Invited Lecture** presso l'Università di Bath (UK) con una presentazione dal titolo “*Modeling of the effect of particle ingestion in gas turbine*” all'interno dei cicli settimanali di seminari per dottorandi.
- 2017 **Seminario** come **Invited Lecture** presso il St. John's College dell'Università di Oxford (UK) con una presentazione dal titolo “*Modelling of particle ingestion in gas turbines*” all'interno dei cicli settimanali di seminari per dottorandi.
- 2015 **Seminario** come **Invited Lecture** presso l'Imperial College di Londra (UK) con una presentazione dal titolo “*Mechanism and modelling of fouling in gas turbines*” all'interno dei cicli settimanali di seminari per dottorandi.
- 2014 **Seminari** come **Invited Lecturer** presso la Ghent University dove ha proposto due presentazioni dal titolo “*CFD analyses of the performances in volumetric machines*” e “*Modelling and simulation of axial compressor degradation performances in industrial application*”.
- 2007 **Seminario** come **Invited Lecturer** presso la Brunel University di Londra dove ha proposto un seminario all'interno dei Brunel Weekly Seminar dal titolo “*ID-3D integrated procedures for fluid dynamic design of industrial turbomachinery*”.
- 2006 **Seminario** come **Invited lecture** per la 1th International School on Concentrated PV (2-6 settembre 2006), corso internazionale organizzato dallo IUSS (Istituto Universitario di Scuola Superiore) dell'Università

degli Studi di Ferrara in collaborazione con ENEA con un seminario dal titolo “*Principles and applications of thermophotovoltaics (TPV)*”.

2.6.2 Premi ricevuti per attività seminariali

Lo scrivente è stato assegnatario di due riconoscimenti internazionali per seminari tenuti all'interno dei congressi ASME IGTI TurboExpo:

2015 **Best Tutorial** Award dell’Oil and Gas Applications Committee all’ASME IGTI Turbo Expo di Dusseldorf nel 2014 per il seminario dal titolo

Allison, T., Pinelli, M., Wilkes, J., “*Instrumentation, Components, Practices, and Uncertainty in Thermal and Fluid Dynamic Measurements in Turbomachinery*”.

2017 **Best Tutorial** Award dell’Oil and Gas Applications Committee all’ASME IGTI Turbo Expo di Seul nel 2016 per il seminario dal titolo

Kurz, R., Brun, K., Pinelli, M., “*Compressor Fouling Mechanisms and Modeling*”.

2.7 Altre attività didattiche

Oltre all’attività didattica istituzionale e ai seminari, lo scrivente è stato docente in diversi iniziative, comprendenti Master, corsi di aggiornamento (anche presso aziende), corsi di formazione, scuole superiori.

2021 **Docente** all’interno del progetto di formazione “*Formare per innovare in Ducati Motor Holding Spa*” finanziato dalla Regione Emilia Romagna sul PO-FSE 2014/2020 per un corso di affiancamento della durata di **24 ore** per l’azienda TRW Automotive di Ducati SpA di Bologna dal titolo “*Linee Guida per la Taratura e la Verifica in Azienda delle Apparecchiature per Misurazione*”.

2021 **Docente** all’interno del progetto di formazione “*Corso base sulle tecnologie di trattamento dei rifiuti*” che prevede l’erogazione di un corso di aggiornamento della durata di **8 ore** per tecnici di Eni Rewind S.p.A. inerente le tecnologie di trattamento dei rifiuti, dal titolo “*Soluzioni impiantistiche: case studies*”

2008-2020 **Docente** per U.T.E.F - Università per l’educazione permanente città di Ferrara, associazione culturale riconosciuta dall’Università degli Studi di Ferrara, consistente nello svolgimento di lezioni pari a **2 ore/anno** presso le sedi U.T.E.F della Provincia di Ferrara su temi inerenti l’energia e le tecniche di misura.

- 2005-2021 **Docente** all'interno di corsi di Formazione Superiore in collaborazione con enti di formazione pubblici e privati (ECIPAR, IAL, Centoform, Sinergie, CE.SVIP). Ad oggi sono state effettuate più di **200 ore** di didattica frontale. Le materie oggetto della docenza sono principalmente le tecniche di misure nelle macchine e nei sistemi energetici, le turbomacchine e i sistemi energetici, la cogenerazione, la produzione di energia con biomasse.
- 2016 **Docente** per un corso di aggiornamento della durata di **4 ore** per l'azienda TRW Automotive di Ostellato (FE) con una lezione dal titolo "*Misura di grandezze termofluidodinamiche*".
- 2015 **Docente** per un corso di aggiornamento della durata di **8 ore** con due lezioni per tecnici e ingegneri presso la Sanofi Aventis di Brindisi dal titolo "*Misura di grandezze termofluidodinamiche*" (4 ore) ed "*Introduzione all'oleodinamica*" (4 ore).
- 2014 **Docente** del modulo di **4 ore** "*La misura di grandezze termofluidodinamiche per la cogenerazione*" all'interno del Master Universitario di I livello in Gestione dell'Energia presso l'Università degli Studi di Bologna.
- 2013 **Docente** del modulo di **4 ore** "*Analisi delle Normative di riferimento e dei requisiti di misura indicati dalla CAR per le grandezze termofluidodinamiche*" all'interno della Giornata di formazione sugli strumenti di misura per ingegneri e tecnici del GSE – Gestore dei Servizi Energetici – di Roma.
- 2016 **Docente** per un corso di aggiornamento della durata di **8 ore** per l'azienda Mondial Forni di Verona con una lezione dal titolo "*Dimensionamento di scambiatori di calore*".
- 2012 **Docente** per l'iniziativa "*Unijunior*", l'Università per ragazzi di età compresa tra gli 8 e i 14 anni, con un intervento di **2 ore** dal titolo "*Trash power: Riduco, riuso, riciclo e...*".
- 2009-2011 **Docente e tutor universitario** per il "*Master PlayEnergy*", contest a livello nazionale rivolto alle scuole superiori organizzato e finanziato da ENEL S.P.A. Il progetto consisteva nel coaching di **30 ore/anno** tra lezioni frontali, attività di laboratorio ed elaborazione di una tesi per una classe di scuola superiore (Viserba 2009, Suzzara, 2011) riguardante un piano di fattibilità, relativo agli aspetti tecnici ed economici in funzione dell'ottenimento di energia elettrica ed energia termica volto a soddisfare il fabbisogno di un modulo abitativo monofamiliare mediante un impianto di cogenerazione.

- 2010 **Docente** nel corso “La co-generazione distribuita da biomasse”, organizzato da CFR (Consorzio Ferrara Ricerche) a Ferrara, 13-15 aprile 2010, con una lezione di **2 ore** dal titolo “*Sistemi energetici innovativi per la cogenerazione*”.
- 2010 **Docente** all’interno del progetto “Riconversione del personale di Finbieticola Bondeno srl” promosso da IAL Ferrara con un modulo di **20 ore** dal titolo “*Tecniche di misura*”.
- 2007 **Docente** per un corso di formazione della durata di **30 ore** per ingegneri della MZ Aspiratori SpA di Budrio (BO) sulle metodologie e sulle tecniche di progettazione fluidodinamica di ventilatori centrifughi.
- 2006 **Docente** nell’ambito dell’intervento formativo per la riconversione a fini energetici del comparto industriale bieticolo-saccarifero presso gli zuccherifici di Minerbio (BO) e Finale Emilia (MO) con lezioni sulle Tecniche di Misura.
- 2006 **Docente** del Master in “Automation Commissioning Engineer” svolto in collaborazione con la Festo S.p.A. di Milano presso il Dipartimento di Ingegneria di Ferrara, con lezioni sulle Tecniche di Misura e sulle Macchine Volumetriche in ambito Oleodinamico.
- 2004 **Docente** del corso in “Economia del vapore” per conto dello Zuccherificio COPRO B di Ostellato (FE) con lezioni sulle Tecniche di Misura.
- 2001 **Docente** del corso per “Tecnico della gestione di impianti” per conto della Centrale a biomasse di Bando d’Argenta (FE) con lezioni sulle Tecniche di Misura.

3. ATTIVITÀ SCIENTIFICA

3.1 Appartenenza a gruppi di ricerca

3.1.1 Organizzazione, direzione e coordinamento di gruppi di ricerca

Dal 2011 è **Responsabile e Coordinatore** di un gruppo di ricerca composto da un numero variabile (che ha raggiunto le 12 unità) di ricercatori, dottorandi, assegnisti di ricerca, borsisti di ricerca operante nei settori della Macchine a Fluido e dei Sistemi Energetici. Ad oggi, il personale di cui è stato responsabile è pari a **21 Assegnisti di Ricerca** (anche con contratti pluriennali), **12 Dottorandi e 15 Borsisti** (con durata variabile dai 3 ai 10 mesi).

Attualmente, il gruppo di ricerca (per il quale è disponibile il sito internet www.turbofe.it) è composto da **10 unità**. Oltre allo scrivente come responsabile e coordinatore vi sono infatti:

- 2 Ricercatori a Tempo Determinato, tipo A (entrambi interamente finanziati dalle economie dei progetti svolti dal gruppo di ricerca);
- 1 Assegnista di Ricerca (assunto all'interno di un progetto POR-FESR 2014-2020 di cui lo scrivente è Responsabile Scientifico);
- 1 Borsista di Ricerca (assunto all'interno di un progetto POR-FESR 2014-2020 di cui lo scrivente è Responsabile Scientifico);
- 5 Dottorandi (dei quali due con borse ministeriali, due con borse a tematica vincolata interamente finanziati dal gruppo di ricerca, e un dottorato industriale in collaborazione con la ZF Automotive Italia srl).

Il gruppo di ricerca svolge ricerca in vari campi delle Macchine a Fluido e dei Sistemi Energetici, e ha all'attivo numerose collaborazioni con aziende, enti e gruppi di ricerca nazionali e internazionali, documentate da scambio di docenti e ricercatori, da finanziamenti ricevuti, da contratti di ricerca e da pubblicazioni scientifiche, documentati nei successivi paragrafi.

3.1.1 Partecipazione a gruppi di ricerca

Dal 1999 al 2010 ha partecipato come **Componente** alle attività di un gruppo di ricerca attivo nel campo delle Macchine e a Fluido e dei Sistemi Energetici coordinato dal Prof. Roberto Bettocchi, già Professore Ordinario di Sistemi Energetici presso il Dipartimento di Ingegneria di Ferrara, del quale facevano parte anche un Professore Associato (poi Ordinario), un Ricercatore a Tempo Indeterminato, un Ricercatore a Tempo Determinato di tipo A, e un numero variabile di Assegnisti e Dottorandi.

Accanto alle attività di ricerca, il gruppo ha partecipato a numerosi progetti di ricerca attraverso bandi competitivi con revisione tra pari e ha avuto anche al suo attivo numerose attività in collaborazione con aziende e enti di ricerca. Inoltre, collaborava stabilmente con varie Università italiane.

3.2 Responsabilità di laboratori di ricerca

Lo scrivente è, dal 2011, **Responsabile e Coordinatore** delle attività di ricerca del laboratorio di Macchine a Fluido e Tecniche di Misura del Dipartimento di Ingegneria di Ferrara. Nel corso degli anni, lo scrivente si è occupato del progetto, dell'implementazione, dell'esercizio, della sperimentazione e del coordinamento delle attività di ricercatori, assegnisti, borsisti, laureandi e tirocinanti dei seguenti banchi prova, utilizzati principalmente per attività di ricerca ma anche per collaborazioni con aziende e enti di ricerca (tra parentesi l'anno di costruzione o di inizio attività):

- banco prova per compressori (1999). Il banco è costituito da un compressore di derivazione aeronautica (Allison 250-C18) trascinato da un motore elettrico comandato da inverter della potenza di 87 kW. Nel corso degli anni il compressore è stato completamente strumentato per misure termofluidodinamiche, vibratorie, acustiche e di acquisizione di immagini. È inoltre dotato di un sistema di acquisizione basato su piattaforma National Instrument. Per lo svolgimento delle attività di ricerca, al banco prova sono state quindi aggiunti dispositivi quali:
 - plenum a valle del compressore per operare in condizioni di stallo e pompaggio (surge);
 - sistema per l'iniezione d'acqua demineralizzata e di fluidi di lavaggio per prove di wet compression e di washing (lavaggio) del compressore;
 - sistema di iniezione di particelle solide per prove di sporcamento del compressore assiale.
- banco prova idraulico di piccole dimensioni per prove su pompe centrifughe (2013). Il banco è principalmente utilizzato per lo studio di pompe alimentate con fluidi non convenzionali, quali quelli ad alta viscosità e con comportamento non-newtoniano (quali ad esempio, miscele di acqua/caolino e succo di pera);
- banco prova per prove di erosione (2019), utilizzato per valutare il comportamento ad erosione di materiali di rivestimento di pale di ventilatori industriali sottoposti a ingestione di particelle solide in funzione della tipologia delle particelle stesse;
- condotto di prova per lo studio dei fenomeni di deposizione su superfici (2018). Il banco è alimentato da un ventilatore e da un generatore di polvere, e utilizza provini (coupon) investiti da getti d'aria a velocità e contaminazione variabile;
- condotto di prova per la sperimentazione del comportamento di pale di ventilatori con inserimenti in materiali a memoria di forma (2016). Questo banco prova, alimentato da un ventilatore affacciato a batterie di resistenze elettriche per il riscaldamento dell'aria, ha anche permesso di mettere a punto tecniche di misura innovative per l'acquisizione dinamica di geometrie deformanti;
- banco prova ventilatori, per la determinazione delle prestazioni di ventilatori centrifughi di piccola taglia (2011);
- microturbina di origine aeronautica convertita a generatore di energia elettrica (2012). La microturbina, alimentata a combustibile liquido, è dotata di generatore elettrico e di batteria di resistenza per la dissipazione del carico, ed è stata utilizzata per sperimentazione sulle problematiche di utilizzo con alimentazione ad oli vegetali.

3.3 Temi di ricerca

Come **Componente** di un gruppo di ricerca prima (in qualità di Ricercatore a Tempo Indeterminato), e successivamente come **Responsabile** di un proprio gruppo di ricerca (in qualità di Professore Associato), lo scrivente ha portato avanti con continuità attività di ricerca sia numerica sia sperimentale nel campo della Macchine a Fluido e dei Sistemi Energetici. Tra queste, sono presenti attività scaturite dalle collaborazioni con aziende a seguito dell'individuazione di problemi non ancora risolti e per le quali mancava una letteratura esaustiva, e per alcune delle quali lo scrivente è stato promotore e implementatore. Allo stesso tempo, il risultato delle attività di ricerca è stato tradotto in trasferimento tecnologico per le imprese, che hanno commissionato attività di ricerca specifica dopo essere venute a conoscenza delle competenze acquisite dallo scrivente e dal gruppo del quale è responsabile durante lo svolgimento delle ricerche stesse. I temi di ricerca portati avanti (la cui descrizione maggiormente dettagliata è riportata in Appendice C a questo documento) sono principalmente:

1. Studio di turbine a gas e di turbomacchine per la determinazione del comportamento e delle prestazioni quando soggette a fenomeni di deterioramento (sporcamento, erosione) e quando operanti in condizioni critiche (stallo, pompaggio, ingestione d'acqua, ingestione di polveri).
2. Studio di sistemi di tipo ORC (Organic Rankine Cycle) e dei suoi componenti.
3. Sviluppo di ventilatori assiali a geometria variabile tramite utilizzo di leghe a memoria di forma (SMA).
4. Analisi numerica e sperimentale di pompe centrifughe per l'elaborazione di fluidi ad alta viscosità e non-newtoniani.
5. Analisi delle prestazioni di sistemi termofotovoltaici (TPV).
6. Produzione di energia da biomasse.
7. Analisi numerica della combustione in camere di combustione microturbine a gas e di sistemi energetici.
8. Studio di sistemi energetici convenzionali ed innovativi.
9. Studio e analisi di macchine, di sistemi energetici e di circuiti idraulici.

3.6 Pubblicistica relativa all'attività di ricerca

L'attività di ricerca svolta, portata avanti con continuità dal 1999 ad oggi, è documentata da **313 articoli** scientifici (dei quali 225 indicizzati Scopus) pubblicati principalmente su riviste internazionali e a congressi internazionali con revisori anonimi, e di **9 articoli accettati** per la pubblicazione ma non ancora pubblicati, questi ultimi tutti a congresso internazionale con revisori anonimi.

Di seguito, si riporta una sintesi delle collocazioni editoriali delle pubblicazioni. Per gli articoli internazionali, vi sono 64 riviste in Q1 (quartile del ranking di riferimento della rivista), 13 riviste in Q2, 1 rivista in Q3 e 2 riviste non presenti in classifica.

- 80 articoli in rivista internazionale;
- 140 articoli in atti di convegno internazionale con revisori (+ 9 articoli accettati);
- 23 articoli in atti di convegno in rivista con revisori;

- 8 articoli in capitoli o articoli di libri;
- 15 articoli in atti di convegno internazionale senza revisori;
- 12 articoli in rivista nazionale;
- 24 articoli in atti di convegno nazionale con revisori;
- 7 articoli in atti di convegno nazionale senza revisori;
- 3 abstract in rivista o in convegno internazionale;
- 1 pre-print.

3.6.1. Indicatori bibliometrici

Si riportano nel seguito gli indicatori bibliometrici della produttività scientifica, con particolare riferimento ad articoli riportati sul database internazionale Scopus e Google Scholar, aggiornati a **marzo 2021**. Nel caso del database Scopus, gli indici sono paragonati alle soglie per l'abilitazione ASN 2018-2020 del settore di afferenza (09/C1).

<u>Scopus</u>	# articoli	h-index	h10-index	# citazioni
Carriera (dal 1999)	77	26	70	2105
Cinque anni	41	12	18	586
Dieci anni	61	20	45	1430
Quindici anni	70	24	60	1881

<i>Soglie Commissari</i>	13	10		270
<i>Soglie Ordinari</i>	13	11		348

<u>Google Scholar</u>	# articoli	h-index	h10-index	# citazioni
Carriera (dal 1999)	-	27	79	2589
Cinque anni	-	23	57	1742

3.6.2. Premi e riconoscimenti internazionali

Per la sua attività di ricerca scientifica, lo scrivente ha conseguito **5 riconoscimenti internazionali** e **1 riconoscimento nazionale**, elencati nel seguito:

- 2007 **Best Paper** Award dell'Oil and Gas Application Committee tra i lavori presentati all'ASME IGTI Turbo Expo di Barcellona (Spagna) nel 2006 per l'articolo
 Morini, M., Pinelli, M., Venturini, M., "Development of a one-dimensional modular dynamic model for the simulation of surge in compression systems".
- 2008 **Best Paper** Award dell'Oil and Gas Application Committee tra i lavori presentati all'ASME IGTI Turbo Expo di Montreal (Canada) nel 2007 per l'articolo
 Morini, M., Pinelli, M., Venturini, M., "Application of a one-dimensional modular dynamic model for compressor surge avoidance".

- 2010 **Best Paper** Award dell’Oil and Gas Applications Committee tra i lavori presentati all’ASME IGTI Turbo Expo di Orlando nel 2009 per l’articolo
Morini, M., Pinelli, M., Spina, P.R., Venturini, M., “*CFD simulation of fouling on axial compressor stages*”.
- 2015 **Best Paper** Award dell’Oil and Gas Applications Committee tra i lavori presentati all’ASME IGTI Turbo Expo di Dusseldorf nel 2014 per l’articolo
Suman, A., Morini, M., Kurz, R., Aldi, N., Brun, K., Pinelli, M., Spina, P.R., “*Quantitative computational fluid dynamic analyses of particle deposition on a transonic axial compressor blade - Part II: Impact kinematics and particle sticking analysis*”.
- 2020 **Premio Caputo** al miglior lavoro presentato su tematiche inerenti le Macchine a fluido e Sistemi per l’Energia e l’Ambiente al Congresso ATI 2020 per l’articolo
Casari, N., Pinelli, M., Spina, P.R., Suman, A., Vulpio, A., “*Experimental assessment of fouling effects in a multistage axial compressor*”.
- 2021 **Best Paper** Award dell’Oil and Gas Applications Committee tra i lavori presentati al Virtual ASME IGTI Turbo Expo di Londra nel 2020 per l’articolo
Suman, A., Vulpio, A., Casari, N., Pinelli, M., Kurz, R., Brun, K., “*Deposition pattern analysis on a fouled multistage test compressor*”.

3.7 Progetti di ricerca

A partire dal 1999, lo scrivente ha partecipato a numerosi progetti di ricerca, prima come **Componente** del gruppo di ricerca coordinato dal Prof. R. Bettocchi, e successivamente come **Responsabile** di progetto.

3.7.1 Responsabilità di programmi di ricerca ammessi al finanziamento sulla base di bandi competitivi che prevedano la revisione tra pari

Lo scrivente è stato **Responsabile Scientifico** di un progetto competitivo a livello regionale (POR-FESR Emilia-Romagna 2019) e di uno a livello provinciale (Bando Camera di Commercio 2018), ed è stato **Responsabile di Unità di Ricerca** di quattro progetti a livello nazionale (Ricerca di Sistema 2017, Fabbrica del Futuro 2016 e 2014, PRIN 2008).

- 2019-oggi **Responsabile Scientifico** e di **Unità di Ricerca** del progetto “*EFFLICS - Eco Friendly Fluidics For Fluid Power*”. Progetto finanziato all’interno del **POR-FESR 2014-2020**, Asse 1, Ricerca e Innovazione, Azione 1.2.2, “Supporto alla realizzazione di progetti complessi di

attività di ricerca e sviluppo su poche aree tematiche di rilievo e all'applicazione di soluzioni tecnologiche funzionali alla realizzazione della strategia di S3" della Regione Emilia-Romagna. Il compito dell'U.R. di Ferrara, capofila della compagine attraverso il Laboratorio MechLav, consiste principalmente: (i) nella simulazione numerica di macchine volumetriche operanti con fluidi eco-friendly; (ii) nello sviluppo di un modello numerico per la simulazione del comportamento fluidodinamico di superfici oleofile; (iii) nello sviluppo di un modello semplificato per la simulazione del gioco di testa di pompe ad ingranaggi esterni; (iv) nel coordinamento scientifico dell'intero progetto; (v) nel coordinamento, nell'organizzazione e nella implementazione delle attività di diffusione.

2017-oggi

Responsabile di Unità di Ricerca del progetto "*SYNBIOSE - Gassificazione di biomasse lignocellulosiche in sistemi di cogenerazione di piccola taglia (< 200 kW) per applicazioni nel settore terziario*" sottomesso al "Bando di gara per progetti di ricerca di cui all'art. 10, comma 2, lettera b) del decreto 26 gennaio 2000, previsti dal Piano triennale 2012-2014 della **Ricerca di Sistema (RDS)** elettrico nazionale e dal Piano operativo annuale 2013 (decreto del 30 giugno 2014)" (progetto ammesso al finanziamento con Delibera dell'Autorità per l'Energia Elettrica, il Gas e il Sistema Idrico del 18 febbraio 2016 n. 56/2016/rds e seguente Decreto del Direttore generale per il mercato elettrico, le rinnovabili e l'efficienza energetica, il nucleare del 21 aprile 2016). Il Bando prevede la valutazione dell'ammissibilità della proposta di progetto attraverso una revisione tra pari da parte di una Commissione di Esperti nominata dall'Autorità stessa, sulla base dei criteri di innovazione nella conoscenza e nello sviluppo tecnologico, benefici attesi per il sistema elettrico nazionale, valorizzazione dei risultati, qualità scientifica e tecnologica dei proponenti, coerenza e qualità della proposta di progetto.

2018-2019

Responsabile Scientifico e di Unità di Ricerca del progetto "*Messa a punto di metodologie per il monitoraggio energetico ed ambientale di sistemi di combustione*", ammesso al finanziamento sul bando competitivo per progetti di ricerca finanziati con il contributo della **Camera di Commercio**, Industria, Artigianato e Agricoltura. Assegnazione (Bando 2018), e svolto in collaborazione con l'azienda Baltur di Cento (FE).

2016

Responsabile di Unità di Ricerca del programma di ricerca "*Thermally improved Heat Exchangers prototypes with Super-hydrophobic Internal Surfaces: new assembly procedures and materials (THESIS)*" coordinata dal CNR-IMAMOTER di Ferrara nell'ambito del Progetto di Realizzazione Prototipo, Sottoprogetto 2 del Piano Nazionale della Ricerca 2011-2013, **Progetto Bandiera** "La Fabbrica del Futuro" approvato dal Comitato Interministeriale per la Programmazione

Economica (CIPE) e dal Ministero dell'Istruzione Universitaria e della Ricerca (MIUR).

- 2014-2016 **Responsabile di Unità di Ricerca** del programma di ricerca “*Customized Heat exchanger with Improved Nano-coated surface for earth moving machines Applications (CHINA)*” coordinata dal CNR-IMAMOTER di Ferrara e in partenariato con il CNR-ISTEC di Faenza (RA) nell’ambito del Sottoprogetto 2 del Piano Nazionale della Ricerca 2011-2013, **Progetto Bandiera** “La Fabbrica del Futuro” approvato dal Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) e dal Ministero dell'Istruzione Universitaria e della Ricerca (MIUR).
- 2008-2012 **Responsabile di Unità di Ricerca** del programma di ricerca **PRIN 2008**: “Analisi numerica e sperimentale della combustione di gas di sintesi da biomasse e rifiuti in cicli di potenza basati su macchine a combustione interna di piccola taglia (< 200 kW)” con programma dell'Unità di Ricerca locale dal titolo "*Studio ed analisi della combustione di gas di sintesi da biomasse in microturbine a gas*".

3.7.2 Partecipazione come componente a programmi di ricerca ammessi al finanziamento sulla base di bandi competitivi che prevedano la revisione tra pari

Dal 1999 al 2011, come **Componente** del gruppo di ricerca coordinato dal Prof. Roberto Bettocchi lo scrivente ha collaborato a numerose attività di ricerca finanziate sulla base di bandi competitivi che prevedano la revisione tra pari.

- 2009 **Componente** del gruppo di ricerca nel Programma di ricerca biennale “Laboratori di ricerca e trasferimento tecnologico”, **PRRIIT** - Misura 4.A: “Laboratorio per l’Innovazione industriale e la Sostenibilità Energetico Ambientale (LISEA)”. Sottoprogetto: “Uso delle fonti rinnovabili e progettazione energetica”. Titolo dell’Obiettivo Realizzativo dell’Unità di Ricerca di Ferrara (responsabile Prof. R. Bettocchi): “*Sistemi per la produzione di energia da biomasse agroforestali e filiere agro energetiche*”.
- 2007 **Componente** del gruppo di ricerca nel Programma di ricerca **PRIN 2007**: “Cogenerazione distribuita per applicazioni civili-residenziali: sviluppo e sperimentazione di micro-cogeneratori basati su tecnologie innovative e di una metodologia integrata per la previsione del fabbisogno energetico, il dimensionamento e la gestione ottimizzata dei micro-cogeneratori”, coordinatore nazionale Prof. P. R. Spina, con programma dell'unità di ricerca (responsabile Prof. P. R. Spina) dal titolo "*Studio e sviluppo di sistemi termofotovoltaici (TPV) per la micro-cogenerazione*".
- 2006 **Componente** del gruppo di ricerca nel Programma di ricerca **PRIN 2006**: "Studio numerico e sperimentale per ottimizzare l'impiego di gas derivante dalla trasformazione di biomasse e rifiuti in macchine a combustione interna di piccola taglia (< 200 kW)" con programma

dell'unità di ricerca (responsabile Prof. R. Bettocchi) dal titolo "*Produzione di energia con microturbine alimentate con biogas*"

- 2005-2006 **Componente** del gruppo di ricerca nel Programma di ricerca biennale "Laboratori di ricerca e trasferimento tecnologico", **PRRIITT** - Misura 3.4.A - Progetto n. 26: "Laboratorio Energia (ERG)". Sottoprogetto 1: Micro e poli-generazione. Cicli energetici. Titolo dell'Obiettivo Realizzativo dell'Unità di Ricerca di Ferrara (responsabile Prof. R. Bettocchi): "*Integrazione di una microturbina con un impianto di produzione di biogas*".
- 2000 **Componente** del gruppo di ricerca nel Programma di ricerca **MURST** cofinanziato "Metodologie innovative per la gestione ottimizzata della produzione termica ed elettrica di un parco di centrali nel nuovo contesto energetico nazionale" con programma dell'unità di ricerca (responsabile Prof. R. Bettocchi) dal titolo "*Tecniche per il miglioramento dell'attendibilità delle analisi diagnostiche di turbogas*".
- 1999 **Componente** del gruppo di ricerca nel Programma di ricerca **MURST** cofinanziato "Gestione Ottimizzata, Monitoraggio e Diagnostica di impianti Cogenerativi" con programma dell'unità di ricerca (responsabile Prof. R. Bettocchi) dal titolo "*Diagnosi dello stato di funzionamento di turbogas industriali*".

3.7.3 Responsabilità e partecipazione a progetti in all'interno di progetti finanziati senza revisione tra pari

- 2008-oggi **Responsabile e componente** di gruppi di ricerca individuali o collettivi per l'assegnazione del finanziamento della ricerca scientifica sul Fondo di Ateneo per la Ricerca (FAR)
- 2007-2018 **Responsabile** delle seguenti convenzioni di ricerca del Dipartimento di Ingegneria di Ferrara per la realizzazione nei Piani Annuali di Realizzazione (PAR) degli Accordi di Programma stipulati tra il Consiglio Nazionale delle Ricerche e il Ministero dello Sviluppo Economico all'interno della Ricerca di Sistema (RdS). All'interno dei 5 progetti sotto descritti lo scrivente ha coordinato le attività di numerosi assegnisti e borsisti di ricerca.

PAR 2007 – CNR-DET Dipartimento Energia e Trasporti – Istituto Motori di Napoli - "*Valutazione ed utilizzazione dei biocombustibili ottenuti da residui o scarti agricoli di scarso valore intrinseco e di alghe per l'applicazione in impianti di cogenerazione basati su microturbine*".

PAR 2010 – CNR-DET Dipartimento Energia e Trasporti – Istituto Motori di Napoli - "*Valutazione ed utilizzazione dei biocombustibili ottenuti da residui o scarti agricoli di scarso valore intrinseco e di*

alghe per l'applicazione in impianti di cogenerazione basati su microturbine".

PAR 2011 – CNR-DIITET Dipartimento Ingegneria, ICT e Tecnologie per l'Energia e i Trasporti Istituto Motori di Napoli - *“Risparmio di energia elettrica attraverso l'uso efficiente di fonti energetiche diversificate e lo sviluppo di tecnologie innovative”*.

PAR 2012-2014 - CNR-DIITET Dipartimento Ingegneria, ICT e Tecnologie per l'Energia e i Trasporti - Istituto Motori di Napoli - *“Sfruttamento dell'energia termica proveniente dalla combustione di biomasse con cicli ORC di piccola taglia”*.

PAR 2015-2017 - CNR-DIITET Dipartimento Ingegneria, ICT e Tecnologie per l'Energia e i Trasporti - Istituto Motori di Napoli - *“Sfruttamento dell'energia termica proveniente dalla combustione di biomasse con cicli ORC di piccola taglia”*.

2016-2018 **Responsabile** delle attività di ricerca dal titolo *“Virtual Product and Production design”* nell'ambito del progetto di ricerca industriale, sviluppo sperimentale e formazione *“Smart Manufacturing 2020”* svolto all'interno dell'intervento *“Cluster Tecnologici Nazionali”* presentato dal Cluster *“CFI – Fabbrica Intelligente”* finanziati dal MIUR. L'Unità di Ricerca ha operato come sub-contractor dell'Università di Bologna. All'interno di questa attività, lo scrivente è stato coordinatore della attività di un Dottorato di Ricerca afferente all'Università di Bologna e parzialmente finanziato dalla IMA SpA, partner industriale del Dipartimento di Ingegneria di Ferrara all'interno del progetto.

2016-2017 **Responsabile di Unità di Ricerca** delle attività *“Digestione anaerobica di scarti organici”* e *“Progettazione fluidodinamica di pinze di presa”* all'interno del progetto di ricerca *“SORT - Sviluppo di sistemi tecnologici innovativi integrati per lo Spacchettamento, l'Organizzazione delle scorte e il Tracciamento dei prodotti alimentari sprecati finalizzati alla loro valorizzazione”* finanziato nell'ambito dei progetti *Smart Cities and Community, Asse II - Sostegno all'innovazione, Obiettivo operativo - Azioni integrate per lo sviluppo sostenibile e per lo sviluppo della società dell'informazione* finanziato dal MIUR.

2016-2017 **Responsabile** di una convenzione di ricerca con il Southwest Research Institute di San Antonio (Texas, US) dal titolo *“Dynamic lumped parameter model for centrifugal compressor surge forces calculation”*. L'attività ha riguardato lo sviluppo e la fornitura del codice sorgente di un software di calcolo sviluppato in ambiente Simulink per la modellizzazione dinamica a parametri concentrati per il calcolo delle

sollecitazioni conseguenti alle condizioni di pompaggio in compressori centrifughi ed è stata svolta in collaborazione con l'Università di Parma.

- 2008-2015 **Componente** del gruppo di ricerca (responsabile Prof. R. Bettocchi) e successivamente **Responsabile** delle attività di ricerca concernenti il programma di ricerca e sviluppo a valore sul Bando Industria 2015 Made-in-Italy finanziato dal Ministero dello Sviluppo Economico dal titolo *“Nuove tecnologie per l'essiccazione di pasta lunga e corta”* in partenariato con aziende del settore (capofilate dalla Fava SpA) e Università nazionali (Università di Milano). Il gruppo di ricerca ha svolto attività di simulazione termofluidodinamica riguardante l'ottimizzazione della disposizione e del funzionamento dei ventilatori asserviti all'essiccazione della pasta.
- 2010-2012 **Componente** del gruppo di ricerca (responsabile Prof. R. Bettocchi) per le attività di ricerca commissionate all'interno del “Programma biennale di Ricerca di base nel settore agricolo e agro-alimentare per la qualificazione dell'agricoltura di pianura” finanziato all'interno dell'Intesa Istituzionale di Programma tra il Governo e la Regione, e svolto in collaborazione con il Centro di ricerca per l'agricoltura di pianura dell'Università di Ferrara (Agri-Unife) per la realizzazione di due obiettivi dal titolo *“Modello globale per la trasformazione di biomasse in combustibile”* e *“Produzione di energia da oli vegetali con microturbina a gas”*.
- 2000-2004 **Componente** del gruppo di ricerca (responsabile Prof. R. Bettocchi) per le attività di ricerca *“Analisi fluidodinamiche finalizzate allo sviluppo di pompe centrifughe autoadescenti ad elevate prestazioni”* svolto con finanziamento ministeriale Fondo Rotativo per l'Innovazione Tecnologica (FIT) ex-Legge 46 del Ministero dell'Industria, del Commercio dell'Artigianato e in collaborazione con la Varisco S.p.A. di Padova.
- 1999-2001 **Componente** del gruppo di ricerca (responsabile Prof. R. Bettocchi) per le attività di ricerca *“Studio della combustione e previsione delle emissioni con approccio tridimensionale mediante codice termofluidodinamico 3D”* svolto con finanziamento ministeriale Fondo Rotativo per l'Innovazione Tecnologica (FIT) ex-Legge 46 del Ministero dell'Industria, del Commercio dell'Artigianato e in collaborazione con la Baltur S.p.A. di Cento (FE).

3.8 Partecipazione come relatore a convegni di carattere scientifico nazionali e internazionali

Le partecipazioni a convegni di carattere scientifico più significative alle quali è stato **relatore** di uno o più lavori, a livello nazionale e internazionale, sono riportate nel seguito. In sintesi, lo scrivente è stato relatore di **33 memorie a convegno internazionale** e **12 memorie a convegno nazionale**.

3.9 Organizzazione di convegni/workshop/giornate di studio, chair di sessioni e partecipazione a comitati scientifici

3.9.1 Organizzazione di convegni/workshop/giornate di studio a carattere scientifico e chairman di sessioni

Lo scrivente è stato **promotore e organizzatore** dei seguenti workshop, giornate di studio e congressi:

- 2000-oggi **Session Organiser, Chair e Vice-Chair** di sessioni tematiche ai congressi ASME IGTI TurboExpo a partire dal 2002 continuativamente fino al 2020, per i Committee:
- Oil and Gas – dal 2000
 - Industrial and Cogeneration – dal 2000
 - Fans and Blowers – dal 2015
 - Turbomachinery: Deposition, Erosion, Fouling, and Icing, dal 2017.
- La mansione consiste, prima del congresso, nell'organizzazione delle sessioni e nella gestione delle review degli articoli presentati e, durante il congresso, nel presiedere e coordinare le sessioni di presentazione.
- Per questa attività lo scrivente ha ricevuto il “Outstanding Service Award” dell’ASME IGTI per l’eccellente contributo, impegno e servizio all’Oil and Gas Applications Committee.
- 2013-2019 **Chairman e organizzatore di sessioni** tematiche a congressi ATI, tra le quali Turbomacchine (Modena, 2019), Sistemi avanzati di conversione, accumulo e recupero dell'energia (Pisa, 2018), Turbomacchine I (Torino, 2016), Turbomacchine (Roma, 2015), Turbomachinery I (Bologna, 2013).
- 2018 **Membro** del comitato organizzatore e **Vice-Chairman** di una sessione della giornata di studio organizzata dall'Università degli Studi di Ferrara “*Efficienza energetica nei processi industriali e nel settore terziario*”, all'interno del programma di giornate di studio promosse dall'AIMSEA, Ferrara, 7 febbraio 2018.
- 2013 **Membro** e promotore del comitato organizzatore della giornata di studio organizzata dall'Università degli Studi di Ferrara “*Seconda Giornata di Studio in ricordo del Prof. Roberto Bettocchi - La Ricerca nel Campo dei Sistemi Energetici e delle Macchine negli Atenei dell'Emilia-Romagna*” tenutasi a Cento (FE) il 16 settembre 2013.
- 2012 **Session Organiser** di una sessione tematica al Congresso FAN 2015, tenutosi a Lione (Francia), 15 – 17 aprile 2015.
- 2012 **Membro** e promotore del comitato organizzatore della giornata di studio organizzata dall'Università degli Studi di Ferrara “*Prima Giornata di Studio in ricordo del Prof. Roberto Bettocchi - La Ricerca*

nel Campo dei Sistemi Energetici e delle Macchine negli Atenei dell'Emilia-Romagna” tenutasi a Cento (FE) il 19 settembre 2012.

- 2010 **Membro** e promotore del comitato organizzatore del corso “*La cogenerazione distribuita da biomasse*”, organizzato da CFR (Consorzio Ferrara Ricerche) con il patrocinio di Università degli Studi di Ferrara, LISEA (Laboratorio per l'Innovazione Industriale e la Sostenibilità Energetico-Ambientale) e CTI (Comitato Termotecnico Italiano), Ferrara, 13-15 aprile 2010.
- 2007 **Membro** e promotore del comitato organizzatore della giornata di studio organizzata dall'Università degli Studi di Ferrara col patrocinio del CTI (Comitato Termotecnico Italiano Energia e Ambiente) “*Cogenerazione distribuita per applicazioni civili e residenziali*”, Ferrara, 5 dicembre 2007.
- 2006 **Membro**, promotore, organizzatore e **Chairman** di due sessioni all'International Joint Seminar tra Solar Turbines e Università di Ferrara “*Operation and Maintenance of Gas Turbines in Oil & Gas Applications*”, tenutosi presso la Facoltà di Ingegneria di Ferrara, 16 maggio 2006.

3.9.2 Partecipazione a comitati scientifici

- 2018-oggi **Responsabile e membro** del Comitato Tecnico Scientifico (CTS) per il Dipartimento di Ingegneria di Ferrara della convenzione con la Fondazione Aldini Valeriani per lo svolgimento dell'operazione “*Formare per innovare in Ducati Motor Holding Spa*” finanziato dalla Regione Emilia Romagna sul PO-FSE 2014/2020 con compiti di assumere la direzione, il coordinamento scientifico e la progettazione didattica e metodologica. L'operazione consiste nell'erogazione di 2300 ore frontali a dipendenti e tecnici aziendali (importo della convenzione: 170.000 €).
- 2009-oggi **Coordinatore e membro** per il Dipartimento di Ingegneria del Comitato Tecnico Scientifico (CTS) e del Comitato Operativo di Progetto (COP) – incaricato per la realizzazione della progettazione esecutiva e della supervisione organizzativa del corso – per il corso di Istruzione e Formazione Tecnica Superiore (IFTS) “*Tecnico per il disegno meccanico e la progettazione industriale*”, afferente alla Rete Politecnica della Regione Emilia-Romagna e svolto presso la sede di Cento del Dipartimento di Ingegneria di Ferrara in partenariato con l'ente di formazione Centoform srl. Membro interno della Commissione Giudicatrice per gli esami finali per l'ottenimento della qualifica regionale.
- 2011-2019 **Membro esperto** del Comitato Tecnico Scientifico nella collaborazione con la Comunicazione di Bologna nell'ambito delle attività di “*Un Pozzo di Scienza*”, iniziativa annuale di divulgazione scientifica

finanziata da Hera S.p.A, con mansioni di sviluppo e di coordinamento scientifico del progetto.

- 2019 **Membro** del Comitato Scientifico del 74° Congresso Nazionale ATI tenutosi Modena, 11-13 settembre 2019.
- 2016 **Membro** del Comitato Scientifico del 71° Congresso Nazionale ATI Torino, 14-16 settembre 2016.
- 2015 **Membro** del Comitato Scientifico del 70° Congresso Nazionale ATI Roma, 9-11 settembre 2015.

3.10 Collegamenti con il mondo scientifico nazionale e internazionale

3.10.1 Collaborazioni internazionali

2015-oggi **Responsabile scientifico** delle attività di collaborazione con:

- IMPERIAL COLLEGE OF LONDON (UK) – dal 2015,
- ST. JOHN’S COLLEGE OF OXFORD (UK) – dal 2015,
- UNIVERSITY OF BATH (UK) – dal 2018,
- INSTITUT FÜR LUFTFAHRTANTRIEBE (ILA) – UNIVERSITÄT STUTTGART (D) – dal 2019

per lo studio dello sporcamento e dell’erosione in compressori e turbine per impegni aeronautici e per generazione di potenza. Su questa attività sono stati effettuati scambi di docenti e ricercatori, ed è stato relatore di 2 tesi di laurea svolte in collaborazione.

È stato responsabile di un periodo di ricerca: (i) della durata di 5 mesi di un dottorando presso l’ILA (vincitore di una borsa di studio dell’Ateneo di Ferrara attraverso il bando competitivo “Bando Giovani Ricercatori 2019 - Fondi 5 x 1000 anno 2017”); (ii) della durata di 6 mesi di un dottorando presso l’Imperial College (vincitore di una borsa di studio dell’Ateneo di Ferrara attraverso il bando competitivo “Bando Giovani Ricercatori 2016 - Fondi 5x1000 anno 2014”), e di due laureandi presso l’Imperial College..

È stato vincitore di bandi competitivi di Ateneo per l’assegnazione di 3 borse di mobilità docenti all’interno del programma ERASMUS+ per periodi di visita presso l’Imperial College di Londra (2017 e 2020) e presso l’Università di Bath (2019).

È co-autore (cumulativamente con le quattro Università) di 4 articoli in rivista internazionale con revisori e 10 articoli in congresso internazionale con revisori.

2014-oggi **Responsabile scientifico** delle attività di collaborazione con il centro di ricerca SOUTHWEST RESEARCH INSTITUTE (SWRI) (US) dove la collaborazione verte su temi riguardanti l’analisi dinamica di

compressori e lo sporciamento in turbine a gas. Su questa attività è stato responsabile di 1 contratto di ricerca.

È co-autore di 9 articoli in rivista internazionale con revisori e 11 articoli in congresso internazionale con revisori.

2018-oggi

Responsabile scientifico delle attività di collaborazione con:

- PURDUE UNIVERSITY (US) – dal 2018
- CITY UNIVERSITY OF LONDON (UK) – dal 2019

su temi riguardanti la modellizzazione e la simulazione di macchine volumetriche utilizzate come espansori in cicli ORC.

È stato responsabile di un periodo di ricerca della durata di 6 mesi di un dottorando presso la School of Mechanical Engineering di Purdue.

È co-autore (cumulativamente con i due partner) di 2 articoli in rivista internazionale con revisori, 2 articolo in congresso internazionale con revisori, 3 articoli in atti di convegno con revisori in rivista, 3 articoli in atti di convegno internazionale senza revisori.

2014-2017

Responsabile scientifico delle attività di collaborazione con la GHENT UNIVERSITY (Belgio) con la quale sono stati svolti studi congiunti sull'applicazione di espansori volumetrici in cicli ORC.

È co-autore di 3 articoli in atti di convegno con revisori in rivista.

2010-2015

Responsabile scientifico delle attività di collaborazione con la SHANGHAI JIAO TONG UNIVERSITY DI SHANGHAI (Cina) per lo studio delle applicazioni cogenerative sul GEL (Green Energy Laboratory) di Shanghai.

È stato co-tutore di un dottorando che ha svolto un periodo di 6 mesi presso il GEL (vincitore di una borsa di studio dell'Ateneo di Ferrara attraverso il bando competitivo "Bando Giovani Ricercatori 2012 - Fondi 5x1000") ed è stato relatore di 1 tesi di laurea con periodo di 6 mesi presso la SJTU.

È stato assegnatario di un finanziamento competitivo attraverso il bando dell'Ateneo di Ferrara "Iniziative di internazionalizzazione 2010" ha svolto un periodo di attività presso l'Institute of Refrigeration and Cryogenics,.

È co-autore di 1 articolo in rivista internazionale con revisori.

2006-2013

Responsabile scientifico delle attività di collaborazione con la BRUNEL UNIVERSITY DI LONDRA (UK) per attività legate allo studio fluidodinamico tridimensionale con interazione fluido-struttura del flusso all'interno di vasi sanguigni. All'interno di questa collaborazione è stato anche responsabile di 2 borse Erasmus all'anno per lo

svolgimento di tesi presso la Brunel stessa (per un numero complessivo di 12 tesi di laurea).

È stato vincitore di bandi competitivi di Ateneo per l'assegnazione di 3 borse di mobilità docenti all'interno del programma ERASMUS+ per periodi di visita presso la Brunel (2006, 2007 e 2008).

È co-autore di 1 articolo in rivista internazionale con revisori, 4 articoli in congresso internazionale con revisori e 2 abstract in rivista internazionale.

2017-2019 e
2007-2009 **Committee Chair** dell'OIL AND GAS APPLICATIONS Committee dell'International Gas Turbine Institute (IGTI) dell'ASME. La figura è coordinatore e responsabile a livello internazionale delle attività legate allo svolgimento del congresso ASME Turbo Expo da parte del Committee, con funzioni di organizzazione delle sessioni, supervisione dei processi di review, punto di contatto con l'ASME per tutte le questioni scientifiche e organizzative, conduzione del meeting annuale del Committee presso la sede del congresso ASME IGTI Turbo Expo.

Per questa attività lo scrivente ha ricevuto nel 2020 un riconoscimento (Award of Appreciation) da parte dell'ASME IGTI.

2000-oggi **Membro e reviewer** dell'Industrial and Cogeneration, dell'Oil and Gas Applications, del Fans and Blower e del Turbomachinery Committees dell'International Gas Turbine Institute (IGTI) dell'ASME ai congress Turbo Expo.

2000-oggi **Reviewer** per riviste internazionali top ranking nel settore delle Macchine a Fluido e dei Sistemi Energetici, e in particolare: Energy, Applied Thermal Engineering, Applied Energy, ASME Journal for Gas Turbine and Power, ASME Journal of Turbomachinery, International Journal of Heat and Mass Transfer, Fuel, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers Part A: Journal of Power and Energy, Building and Environment, Journal of Vibration and Acoustics, Environmental Science and Pollution Research, Frontiers in Energy, Applied Mathematical Modelling.

3.10.2 Collaborazioni nazionali

2018-oggi **Responsabile scientifico** delle attività di collaborazione con DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE dell'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA. La collaborazione ha come argomento lo sviluppo di modelli numerici per l'ottimizzazione di cicli e componenti di ORC.

La collaborazione è documentata da 1 articolo in rivista internazionale con revisori e 1 articolo in congresso internazionale con revisori.

2015-oggi **Responsabile scientifico** della attività di collaborazione con il DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA E ARCHITETTURA dell'UNIVERSITÀ DEGLI

STUDI DI PARMA riguardanti lo sviluppo di progetti finanziati e di attività di ricerca (i) sulla modellizzazione dinamica e in condizioni wet di compressori assiali, (ii) sullo sviluppo di modelli numerici e l'ottimizzazione di sistemi multienergia, (iii) sullo sporcamento in turbine a gas, (iv) sulla modellizzazione di cicli ORC, (v) sullo studio e sulla modellizzazione di gassificatori per la cogenerazione distribuita.

La collaborazione è documentata da 21 articoli in rivista internazionale con revisori, 24 articoli in congressi internazionali con revisori e 4 articoli in atti di convegno con revisori in rivista.

2012-oggi

Responsabile scientifico delle attività di collaborazione con DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE (DIN) dell'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA, che ha come argomento: (i) lo sviluppo di un banco prova di piccola taglia (< 5 kW) installato presso il Laboratorio di Sistemi Energetici di Bologna per lo studio delle prestazioni di cicli ORC per applicazioni domestiche. Su questa attività, lo scrivente è stato responsabile di 2 borse di ricerca; (ii) la modellazione di impianti innovativi di cogenerazione di piccola taglia (TPV); (iii) lo sporcamento all'interno di turbine a gas.

La collaborazione è documentata da 4 articoli in rivista internazionale, 4 articoli in congressi internazionali con revisori, 3 articoli in atti di convegno in rivista, 1 articolo in libro (capitolo), 1 articolo in atti di convegno internazionale senza revisori e 1 articolo in rivista nazionale.

2016-2020

Responsabile scientifico delle attività di collaborazione con DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA CIVILE, CHIMICA, AMBIENTALE E DEI MATERIALI (DICAM) dell'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI Bologna per attività di supporto alla ricerca nell'ambito del Contratto di Collaborazione nel progetto "SMART MANUFACTURING 2020", riguardante lo sviluppo di modelli virtuali (CFD) per l'ottimizzazione di impianti industriali.

2009-2019

Responsabile scientifico delle attività di collaborazione con il DIPARTIMENTO ENERGIA E TRASPORTI (DET) e il DIPARTIMENTO INGEGNERIA, ICT E TECNOLOGIE PER L'ENERGIA E I TRASPORTI (DIITET) del CONSIGLIO NAZIONALE DELLE RICERCHE (CNR) all'interno delle Convenzioni di Ricerca inerenti la Ricerca di Sistema (RdS) e riguardante lo studio di sistemi di generazione dell'energia basati su microturbine alimentate a biocombustibili e su cicli ORC e per le quali sono state stipulate 6 convenzioni di ricerca.

La collaborazione è documentata da 1 articolo in rivista internazionale con revisori e 1 articolo in congresso internazionale con revisori.

2012-2018

Responsabile scientifico delle attività di collaborazione con il CNR IMAMOTER (oggi CNR STEMS) di Ferrara nell'ambito di progetti Bandiera "La Fabbrica del Futuro" riguardanti la modellizzazione

numerica (CFD) di scambiatori di calore con rivestimenti superidrofobici, per la quale sono state stipulate due convenzioni di ricerca.

La collaborazione è documentata da 1 articolo in libro (capitolo).

2011-2014 **Responsabile scientifico** delle attività di collaborazione con il CNR IMEM di Parma. Le attività di ricerca sono state incentrate sullo studio, sull'analisi e sulla modellizzazione numerica di sistemi termofotovoltaici (TPV) per applicazioni domestiche e cogenerative.

La collaborazione è documentata da 2 articoli in rivista internazionale con revisori, 6 articoli in congresso internazionale con revisori, 1 articolo in atti di convegno in rivista, 1 articolo in libro (capitolo), 1 articolo in atti di convegno internazionale senza revisori.

2010 **Referente scientifico** della collaborazione con il DIPARTIMENTO DI ECONOMIA E INGEGNERIA AGRARIE (DEIAGRA) dell'UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BOLOGNA per lo studio dei costi sia economici che energetici dei principali processi colturali di colture dedicate e residui colturali utilizzabili ai fini di conversione energetica, svolto all'interno del "Programma biennale di Ricerca di base nel settore agricolo e agro-alimentare per la qualificazione dell'agricoltura di pianura - Agri-Unife" (Resp. Prof. R. Bettocchi).

La collaborazione è documentata da 1 articolo in congresso internazionale con revisori e da 1 articolo in congresso nazionale con revisori.

3.11 Direzione o partecipazione a comitati editoriali di riviste

2021-oggi **Guest Editor** della rivista *Energies* (IF: 2.702) per la Special Issue denominata "*Mathematical Modelling of Energy Systems and Fluid Machinery II*" inserita nella sezione "Thermal Management", attualmente aperto per la sottomissione di articoli.

2019-oggi **Membro dell'Editorial Board** della rivista *International Journal of Turbomachinery, Propulsion and Power* (indicizzata Scopus, Cite Score: 1.5, quartile Q2 nelle sezioni Energy Engineering and Power Technology Engineering, Aerospace Engineering, Mechanical Engineering), rivista open access pubblicata da Multidisciplinary Digital Publishing Institute (MDPI).

2019-2020 **Guest Editor** della rivista *Energies* (IF: 2.702) per la Special Issue denominata "*Mathematical Modelling of Energy Systems and Fluid Machinery*" inserita nella sezione "Thermal Management". In questo SI sono stati pubblicati 12 articoli su temi riguardanti principalmente le pompe centrifughe e le turbine idrauliche.

3.12 Trasferimento tecnologico, contratti e collaborazioni con aziende

3.12.1 Responsabilità delle attività di gestione e coordinamento del Laboratorio per il trasferimento tecnologico del Tecnopolo MechLav di Ferrara, sede di Cento

Afferisce come **Membro** al Laboratorio per la Meccanica avanzata MechLav del Tecnopolo di Ferrara ed è **Responsabile** delle attività dell'area Macchine a Fluido e Sistemi Energetici della sede di Cento, denominato CenTec, nell'ambito del Programma Operativo FESR 2007-2013 della Regione Emilia-Romagna – Attività I.1.1 “Creazione di tecnopoli per la ricerca industriale e il trasferimento tecnologico” – Piattaforma Meccanica Materiali). Il progetto Tecnopolo è un progetto della Regione Emilia-Romagna per favorire la ricerca industriale, lo sviluppo sperimentale e il trasferimento tecnologico che coinvolge le Università, gli enti di ricerca e le Istituzioni locali. Gli obiettivi del programma sono il sostegno della domanda di ricerca, la promozione dell'offerta di ricerca e la creazione di nuove imprese.

Nelle sue mansioni di **Responsabile** delle attività dell'area Macchine a Fluido e Sistemi Energetici per la sede di Cento del Tecnopolo di Ferrara:

- è stato responsabile di una convenzione stipulata con la Fondazione Cassa di Risparmio di Cento nel triennio 2010-2013 (valore complessivo 630.000 €) per l'avviamento e il sostegno delle attività di trasferimento tecnologico del Tecnopolo di Cento;
- ha gestito una sede dedicata (costituita da circa 1000 m² tra uffici, aule didattiche, laboratori leggeri) situata presso il terzo piano dello stabile del Liceo Cevolani di Cento. La sede è stata messa a disposizione in comodato gratuito dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Cento;
- ha gestito il laboratorio leggero di Misure presente presso la sede di Cento. Il laboratorio è dotato di uno scanner laser 3D per il rilievo di geometrie tridimensionali e di una stampante 3D per la prototipazione rapida. Il laboratorio ha svolto attività conto terzi nel campo delle Macchine a Fluido per imprese del settore. Nel campo del Reverse Engineering, il laboratorio si è specializzato nel rilievo e nella ricostruzione di geometrie di macchine a fluido e turbomacchine.
- è stato responsabile, all'interno dei finanziamenti per il funzionamento del Tecnopolo nel triennio 2010-2013, di 5 assegnisti di ricerca esclusivamente dedicati al trasferimento tecnologico e al rapporto con le imprese;
- è stato promotore dell'avviamento di **due start-up** gemmate dai risultati conseguiti in termini di sviluppo di metodologie innovative e fondate da due assegnisti di cui lo scrivente è stato responsabile per 3 anni (dal 2010 al 2013):
 - o Fluid-A srl (CEO: Ing. Alessandro Carandina), attiva (i) nella progettazione, nello sviluppo e nell'implementazione di sistemi di acquisizione, di controllo e di automazione di banchi prova industriali, (ii) nella progettazione e simulazione fluidodinamica di macchine, turbomacchine e impianti pneumatici e idraulici;

- o Solid Energy srl (CEO: Ing. Claudio Pavan) attiva (i) nel Reverse Engineering di macchine a fluido e turbomacchine con clienti a livello internazionale e (ii) nei servizi avanzati e consulenza nel campo dell'Additive Manufacturing.
- è responsabile delle attività del CenTec Open Living Lab, un laboratorio aperto a tutti per divulgare la cultura scientifica e tecnologica, in particolare in ambito digitale. Questa struttura propone attività gratuite in ambito informatico, elettronico, robotico e di stampa 3D, ed è rivolta a tutte le scuole di ogni ordine e grado, nonché alla cittadinanza centese e del territorio limitrofo. Il laboratorio è interamente finanziato dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Cento attraverso convenzioni con il Dipartimento di Ingegneria di Ferrara, delle quali il candidato è responsabile.

Nelle sue mansioni di **Membro** afferente al Laboratorio MechLav del Tecnopolo di Ferrara:

- è **coordinatore** organizzativo, con il compito di coadiuvare il Responsabile Scientifico su aspetti organizzativi e gestionali;
- è **responsabile** commerciale e marketing, rappresentando il primo contatto tra Aziende e Tecnopolo con il compito di tradurre la richiesta di ricerca da parte aziendale in un primo piano operativo e di individuare all'interno del Tecnopolo (o dell'intero Dipartimento di Ingegneria di Ferrara) le competenze necessarie allo svolgimento dell'attività stessa;
- è **membro** del Comitato scientifico, il quale: (i) svolge funzioni di indirizzo, programmazione e coordinamento dell'attività del Laboratorio; (ii) definisce il piano esecutivo; (iii) predispone il budget di struttura nell'ambito del bilancio unico di Ateneo; (iv) propone l'attivazione della procedura di reclutamento del personale dedicato all'attività di ricerca industriale del Laboratorio; (v) propone la stipula di contratti e convenzioni e l'accettazione di contributi, nonché l'inserimento di voci nel tariffario per prestazioni a pagamento per conto terzi dell'Università di Ferrara; (vi) propone l'attivazione di nuovi ambiti di ricerca all'interno del Laboratorio.

3.12.2 Responsabilità di progetti di ricerca industriale

Parallelamente all'attività di ricerca scientifica di base, a partire dal 2005 è o è stato **responsabile scientifico** di più di **113 contratti e convenzioni di ricerca** in collaborazione con imprese, vertenti su argomenti caratteristici del settore delle Macchine a Fluido e dei Sistemi per l'Energia e l'Ambiente. Queste convenzioni sono scaturite:

- della ricaduta delle attività di ricerca condotte e dalle competenze acquisite dallo scrivente, prima come componente e poi come responsabile di un gruppo di ricerca;
- delle attività di trasferimento tecnologico legate al Laboratorio MechLav del Tecnopolo di Ferrara e del Laboratorio CenTec di Cento;
- delle attività svolte in collaborazione con il Consorzio Ferrara Ricerche, organizzazione non-profit, a partecipazione pubblica e privata, i cui obiettivi principali sono la promozione, lo sviluppo e la valorizzazione delle risorse umane, scientifiche, tecnologiche ed economiche del territorio ferrarese supportando e

promuovendo la ricerca, l'innovazione e il trasferimento tecnologico, il cui presidente è, per statuto, il Rettore dell'Università degli Studi di Ferrara o un suo delegato.

L'ammontare delle convenzioni di ricerca, solo con imprese, ha superato i 1.800.000 €, pari a circa 125.000 €/anno a partire dal 2005. Per lo svolgimento delle convenzioni, lo scrivente ha coordinato le attività di numerosi assegnisti di ricerca, borsisti, tirocinanti e laureandi. Le risorse reperite sono state utilizzate prevalentemente per il sostegno delle attività di ricerca, per il reclutamento di personale, per l'acquisto di attrezzature di laboratorio, per l'iscrizione e la frequenza a congressi nazionali e internazionali, per lo svolgimento di missioni presso le Università con le quali il gruppo collabora. Nei casi più interessanti, queste attività hanno portato alla stesura di articoli, nei quali risultano co-autori tecnici aziendali.

I principali argomenti oggetto di collaborazione sono stati:

- progettazione fluidodinamica, analisi numerica tridimensionale e analisi sperimentale di macchine operatrici a fluido incomprimibile finalizzate all'ottimizzazione delle prestazioni e all'impiego in condizioni critiche. Tra queste, ventilatori centrifughi (industriali, per cementifici, per atomizzatori agricoli, per bruciatori industriali, per l'industria ceramica), ventilatori assiali (cannoni sparaneve, per applicazioni automotive), pompe centrifughe (autoadescanti con solidi in sospensione, per fluidi contaminati, per la movimentazione di concentrato di pomodoro, in applicazioni automotive), pompe assiali (per elaborare esano liquido).
- analisi termofluidodinamica tridimensionale finalizzata all'ottimizzazione fluidodinamica di componenti di macchine, componenti idraulici, pneumatici e oleodinamici, sistemi energetici e impianti (valvole, bruciatori, caldaie, forni, essiccatoi, macchine per l'industria farmaceutica, macchine per il gelato, condotti per il trasporto solido, sistemi per l'industria Oil&Gas).
- analisi termofluidodinamica tridimensionale di pompe volumetriche oleodinamiche in applicazioni automotive.
- studio, sviluppo, progettazione, messa a punto e analisi delle incertezze delle catene di misura di banchi prova customizzati per misure termofluidodinamiche basati su piattaforma National Instruments e ambiente di sviluppo Labview (banchi prova per bruciatori e caldaie, tubi prova per ventilatori centrifughi, sistemi di inseguimento solare);

I committenti delle attività sono state aziende di varie dimensioni (dalla PMI al grande gruppo industriale) in ambito regionale e a livello nazionale e per un importo medio delle convenzioni pari a circa 30.000 € (da un minimo di circa 3.000 € ad un massimo di circa 80.000 €). Inoltre, sono stati stipulati contratti di ricerca con tre importanti aziende internazionali e in particolare:

- 2020 - ZOK International Group, azienda leader mondiale nella produzione e nella vendita di fluidi per il lavaggio delle turbine a gas. L'attività ha riguardato test di valutazione dell'efficacia di pulizia dei prodotti della ZOK, in particolare di un detergente standard e di un detergente eco-friendly, sul banco prova compressore

centrifugo del gruppo di ricerca, per il quale è stato costruito un apparato ad hoc per l'iniezione del fluido detergente (importo totale della convenzione: 5.000 £).

- 2019 - Elliott Group (Jeannette, US), azienda leader mondiale nella progettazione, produzione, installazione e assistenza di turbomacchine per motori primi e macchine rotanti. L'attività, in collaborazione con l'Università di Parma, ha riguardato lo sviluppo di un software per la modellizzazione del comportamento dinamico di compressori centrifughi multistadio per l'ottimizzazione delle manovre di recupero in condizioni di pompaggio (importo totale della convenzione: 35.000 \$).
- 2018 - Solar Turbines (San Diego, US), azienda leader mondiale nella produzione di turbine a gas per applicazioni Oil and Gas. L'attività ha riguardato il supporto in loco, l'elaborazione e l'analisi dei dati provenienti da test di collaudo e accettazione di turbine a gas asservite a compressori centrifughi installati sulla rete di distribuzione Snam Rete Gas presso Sergnano (PV) e Minerbio (BO) e ha visto la partecipazione di un ricercatore, un assegnista di ricerca e un dottorando (importo totale della convenzione: 24.000 €).

3.13 Terza missione, attività organizzativa e attività di servizio

3.13.1 Mansioni accademiche

2018-oggi **Pro-Rettore Delegato alla Terza Missione** dell'Università degli Studi di Ferrara. La nomina è avvenuta con D.R. n. 473/2018 del quale si riportano alcuni passi significativi:

“[...] RITENUTO che tra gli ambiti di particolare importanza strategica per lo sviluppo dell'Ateneo rientrano quelli connessi alle attività legate alla terza missione e ai rapporti con il territorio;

[...] RITENUTO opportuno delegare le funzioni relative alle attività soprarichiamate legate alla terza missione al Prof. Michele Pinelli, associato per il settore scientifico disciplinare ING-IND/08 – Macchine a fluido, in servizio presso il Dipartimento di Ingegneria, **in considerazione dell'elevata professionalità ed esperienza maturate dallo stesso;**

[...] DECRETA [...]

Art. 2 - Il Prof. Michele Pinelli, in rappresentanza del Rettore, è autorizzato ad esercitare le funzioni di **indirizzo, iniziativa e di coordinamento delle attività** di cui al sopracitato articolo 1, finalizzate al perseguimento di obiettivi e programmi preventivamente approvati dagli Organi di governo.”

Nelle sue funzioni di Delegato, inoltre, lo scrivente:

- riferisce direttamente al Rettore del proprio operato, in particolare sul monitoraggio e sull'efficacia delle attività di Terza Missione portate avanti dalla Ripartizione Terza Missione e dalle commissioni Terza Missioni dei 12 Dipartimenti di cui è costituito l'Ateneo;

- lavora a stretto contatto con la responsabile della Ripartizione Terza Missione per la gestione e il coordinamento del personale della ripartizione stessa;
- elabora il Piano Strategico della Terza Missione in termini di proposte di direzioni strategiche, definizione degli obiettivi, determinazione degli indicatori e dei relativi valori da raggiungere. Inoltre, elabora il budget strategico da allocare a ciascuna proposta, soggetto a successiva discussione e contrattazione con il Rettore e il Pro-Rettore Vicario;
- gestisce e coordina le attività riguardanti la VQR Terza Missione 2015-2019, partecipando alla selezione dei casi studio e supervisionando le attività di conferimento dei prodotti da parte dei Dipartimenti;
- coordina il tavolo di lavoro per lo sviluppo e il monitoraggio delle attività del Tecnopolo di Ferrara. Il tavolo è costituito dai Gestori del Tecnopolo, dai Responsabili Scientifici dei quattro Laboratori del Tecnopolo (MechLav, LTTA, TekneHub e Terra&AcquaTech) e dalla responsabile della Ripartizione Terza Missione;
- si occupa del monitoraggio e partecipa alle assemblee dei soci come rappresentante dell'Università degli Studi di Ferrara di tutti gli spin-off dell'Ateneo. Recentemente si è inoltre occupato di dirigere, in stretta collaborazione con il responsabile dell'Ufficio Trasferimento Tecnologico, le azioni di uscita dell'Ateneo dalle partecipazioni agli spin-off, coordinando le attività di valutazione effettuate da enti terzi del valore di vendita delle quote possedute dall'Università degli Studi di Ferrara all'interno degli spin-off stessi;
- è responsabile delle attività di crowdfunding messe in campo dall'Ateneo di Ferrara a partire dal 2019. Si occupa dello sviluppo del progetto e del suo monitoraggio. Coordina un tavolo di lavoro composto, oltre allo scrivente, dai Delegati alla Ricerca e alla Comunicazione, e dei relativi capi ripartizione. Svolge il ruolo di Direttore dell'esecuzione del contratto con la società Dinamica Media, società appaltatrice del servizio di progettazione e realizzazione della piattaforma di crowdfunding e delle sei campagne di crowdfunding, e coordina, dirige ed esegue i controlli tecnico-contabili dell'esecuzione del contratto in coordinamento con il responsabile unico del procedimento;
- sostituisce il Rettore in caso di sua indisponibilità a eventi, riunioni, tavoli di lavoro. Tra questi, lo scrivente ha partecipato come sostituto del Rettore a varie riunioni della CRU (Conferenza Regione-Università), composta dall'Assessore alla Scuola, Università e Lavoro in Regione Emilia-Romagna e dai Rettori delle Università presenti in l'Emila Romagna (Modena e Reggio Emilia, Parma, Bologna e Ferrara).

- 2019-oggi **Membro del Presidio Qualità di Ateneo (PQA)** con compiti di supervisione dello svolgimento adeguato e uniforme delle procedure di Assicurazione Qualità di tutto l'Ateneo. Il PQA è costituito sia da componenti del corpo docente sia da componenti del personale tecnico amministrativo. I membri del PQA sono nominati dal Senato Accademico su proposta del Rettore. E' inoltre componente del PQA-TM - Gruppo di lavoro Terza Missione.
- 2017-oggi **Membro della Commissione Terza Missione** dell'Università degli Studi di Ferrara. La Commissione è un organo consultivo dell'Università composto da 5 a 11 componenti designati dal Senato Accademico su proposta del Rettore. La Commissione esercita competenze in sede consultiva con espressione di pareri obbligatori non vincolanti sulle attività di competenza dell'Ufficio Coordinamento Terza Missione e Fondi Strutturali e dell'Ufficio Trasferimento Tecnologico. In particolare si esprime in materia di spin-off e creazione di impresa, di proprietà industriale e intellettuale, svolge funzioni di monitoraggio delle attività conto terzi di Ateneo, si esprime in relazione ai rapporti con attori locali, nazionali e internazionali, finalizzati all'avvio di collaborazioni nell'ambito delle attività di Terza Missione, contribuisce alla definizione delle scelte strategiche per quel che riguarda lo sviluppo della Terza Missione dell'Università, all'individuazione delle politiche per la qualità nella Terza Missione ad al loro monitoraggio in fase di attuazione.
- 2012-oggi **Responsabile** della collaborazione tra l'Università degli Studi di Ferrara con il Consorzio Cento Cultura (CCC), associazione tra aziende e enti (tra i quali il Comune) del territorio centese per lo sviluppo delle collaborazioni tra Università e aziende e per la promozione della cultura tecnica scientifica. Tra le principali collaborazioni vi è il sostegno finanziario dell'indirizzo di Corso di Laurea Magistrale in Industrial Management e dell'indirizzo del Corso di Laurea in Web Engineering, svolti presso la sede di Cento del Dipartimento di Ingegneria. La convenzione stipulata ha un importo pari a circa 30.000 € per anno.
- 2013-2017 **Membro** della Giunta del Dipartimento di Ingegneria di Ferrara.
- 2011-2017 **Delegato del Direttore** del Dipartimento di Ingegneria di Ferrara per le attività di Orientamento in Ingresso, con compiti di coordinamento e implementazione delle attività, tra le quali la progettazione e il coordinamento della partecipazione del Dipartimento al "Salone dello Studente" e agli "Open Days". Inoltre, partecipava rappresentante del Dipartimento nella Commissione dell'Università degli Studi di Ferrara "Orientamento in Ingresso".
- 2011-2017 **Responsabile** del Team Orientamento in Ingresso del Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Ferrara, composto dallo scrivente, da tre docenti del Dipartimento e da due Manager Didattiche.

L'attività dello scrivente è consistita nella progettazione e nel coordinamento di tutte le attività di orientamento in ingresso e dei rapporti con le scuole superiori del territorio.

- 2013-2017 **Responsabile** per il Dipartimento di Ingegneria di Ferrara delle attività relative al “*Progetto Cometa (Corsi d’Orientamento-Moduli di Eccellenza e Trasversali Approfondimenti)*” che nasce su iniziativa del MIUR per promuovere l'eccellenza mediante programmi collaborativi di continuità tra gli Istituti di Istruzione Superiore e l'Università per favorire l'orientamento negli ultimi due anni d'istruzione superiore. L'attività dello scrivente è consistita nella progettazione e nel coordinamento dei moduli didattici della durata di 5 giorni per classi quarte e quinte delle scuole superiori.
- 2015 **Responsabile** e progettista per il Dipartimento di Ingegneria del progetto “*Tech Lab*”, presentato a valere su un bando competitivo emanato dal MIUR destinato alla concessione di finanziamenti destinati a “Iniziative per la diffusione della cultura scientifica”. Il progetto è risultato al primo posto assoluto in Italia per punteggio e finanziamento complessivo su più di 800 progetti presentati, dei quali solo 56 finanziati. Il progetto, svolto in collaborazione con enti di formazione e numerose scuole superiori del territorio, consisteva nella progettazione, nella predisposizione e nell'implementazione di laboratori scientifici di robotica per alunni delle scuole superiori.
- 2014-2015 **Membro** della Commissione per l'assegnazione del “Premio Università e sostenibilità” bandito dall'Università degli Studi di Ferrara (bando 2014/2015).
- 2001-2011 **Membro** del team per le attività di orientamento nelle scuole superiori con partecipazione a numerose iniziative quali: seminari e presentazione dell'offerta formativa presso scuole superiori ed istituti, attività di collaborazione con le scuole, accoglienza delle scolaresche per visite didattiche alla Facoltà, partecipazione a “Salone dello Studente” e “Open Days”.

3.13.2 Altre mansioni

- 2018-oggi **Rappresentante** dell'Università degli Studi di Ferrara all'interno degli organi della società consortile ART-ER (Attrattività Ricerca Territorio, agenzia per lo sviluppo tecnologico dell'Emilia-Romagna, nata per favorire la crescita sostenibile della regione attraverso lo sviluppo dell'innovazione e della conoscenza, l'attrattività e l'internazionalizzazione del sistema territoriale) della quale l'Ateneo è socio effettivo. Gli organi ai quali lo scrivente afferisce e partecipa sono:
- Assemblea della Società Consortile;

- Comitato di Coordinamento Controllo Analogico;
 - Consiglio di Consultazione Industriale e Scientifico.
- 2016-2020 **Rappresentante** dell'Università degli Studi di Ferrara nel Consiglio Direttivo del Consorzio Interuniversitario Macchine, Impianti e Sistemi per l'Energia, l'Industria e l'Ambiente (C.I.M.I.S.). Il Consorzio è costituito dalle Università di Perugia, Bologna e Ferrara e opera come struttura di raccordo per la collaborazione tra le Università consorziate e altri attori del sistema produttivo e della ricerca.
- 2015-oggi **Rappresentante** dell'Università degli Studi di Ferrara nel Consiglio di Indirizzo della Fondazione Cassa di Risparmio di Cento come apportatore di competenze nel campo della formazione e della ricerca. Lo scrivente, oltre alle mansioni ordinarie inerenti la partecipazione al Consiglio, è anche Presidente della Commissione Scuola della Fondazione.
- 2019-oggi **Membro** del Comitato Organizzatore del Premio Letteratura Ragazzi, premio nazionale bandito dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Cento e dalla Cassa di Risparmio di Cento S.p.A. riservato a libri in lingua italiana - originali o tradotti - destinati a bambini e ragazzi tra i 6 e i 15 anni.

3.13.3 Partecipazione a Commissioni di valutazione

- 2010-oggi **Membro esterno** in 12 Commissioni di Valutazione per l'attribuzione del titolo di Dottore di Ricerca nel campo delle Macchine e dei Sistemi Energetici.
- 2004-oggi **Membro esterno** in 7 Commissioni Giudicatrici di procedure di valutazione comparativa per RTD A e RTD B.
- 2021 **External examiner** per la difesa della tesi di Dottorato di un candidato della School of Mathematics, Computer Science and Engineering, City, University of London.
- 2017-2020 **Membro interno** per il conferimento del titolo di Dottore di Ricerca presso l'Università degli Studi di Ferrara, Dottorato in Scienze dell'Ingegneria (2017, 2020).
- 2012-2019 **Reviewer esterno** per la valutazione dell'ammissione alla prova finale di 15 tesi di Dottorato nell'ambito delle Macchine a Fluido e dei Sistemi Energetici.
- 2005-2019 **Membro interno** delle Commissioni di ammissione al Dottorato di Ricerca in Scienze dell'Ingegneria, Curriculum Industriale, per l'Università degli Studi di Ferrara (2005, 2015, 2016, 2019).
- 2019 **Membro esterno** della Commissione di valutazione della attività svolte per la proroga biennale di un contratto biennale da Ricercatore a Tempo Determinato di tipo A, SSD ING-IND/08.

2019 **Membro** della Commissione di Ateneo per la valutazione delle richieste di attribuzione degli scatti triennali dei professori e dei ricercatori a tempo indeterminato.

3.14 Brevetti

È **titolare**, insieme ad altri 3 colleghi, di una domanda di brevetto italiano dal titolo “*Metodo per stimare la massa accumulata di microparticelle solide su una superficie*” con il n. 102020000020758.

Il brevetto ha per contenuto la realizzazione di un metodo per stimare la massa accumulata di microparticelle solide su una superficie, in cui la superficie è soggetta ad un flusso di un fluido comprendente le microparticelle. Nell'ambito di tale compito, è ulteriore scopo quello di fornire un metodo per stimare la massa di microparticelle solide accumulata su una superficie che è versatile ovvero che può essere applicato in diverse condizioni operative. Un ulteriore scopo è quello di fornire un metodo che permette di studiare il fenomeno di deposizione di microparticelle solide su una superficie soggetta ad un flusso comprendente tali microparticelle.

3.15 Inclusione in albi di esperti e partecipazione a commissioni di valutazione e referaggio

2017-oggi **Esperto** iscritto alla piattaforma Reprise, registro digitale di esperti scientifici indipendenti per la valutazione scientifica della ricerca italiana del MIUR. La piattaforma raccoglie le iscrizioni di esperti italiani e stranieri in tutti i campi del sapere e assicura la disponibilità dei migliori revisori per le valutazioni tecnico-scientifiche dei progetti di ricerca di competenza Ministero.

2016–oggi **Esperto** indipendente per la valutazione delle proposte, monitoraggio dei progetti, e valutazione dei programmi di ricerca e innovazione per la European Commission (UE).

2016–oggi **Business Coach** all'interno dei programmi di finanziamento europeo per le Piccole e Media Imprese (Small and Medium Enterprise) per l'Executive Agency for Small and Medium-sized Enterprises (EASME) con il compito di studiare e implementare, in stretta interazione con la dirigenza ed il personale dell'Impresa, azioni volte al potenziamento dell'innovazione all'interno delle PMI. Incaricato per il coaching presso **3 PMI** del territorio emiliano-romagnolo.

2014-oggi **Revisore e valutatore esperto** per il Ministero dell'Istruzione dell'Università e della Ricerca (MIUR) di progetti di finanziamento ministeriale quali programmi PRIN (Progetti di Ricerca di Interesse Nazionale), FIRB (Fondo per gli Investimenti della Ricerca di Base) con **1 progetto** valutato, SIR (Scientific Independence of young Researchers) con **1 progetto** valutato.

- 2009–oggi **Esperto** all'interno di Commissioni nominate dal Ministero dello Sviluppo Economico per la valutazione dei progetti di Ricerca di Sistema del settore elettrico di cui all'art. 11, comma 1, D.M. 8 marzo 2006 (Esperti inseriti con deliberazione dell'Autorità 26 giugno 2009 RDS 6/09) per la Cassa per i Servizi Energetici e Ambientali (CSEA). Inserito in **12 commissioni di valutazione** delle attività di ricerca di ENEA e RSE.
- 2013–2014 **Esperto** per la valutazione di progetti di ricerca industriale per la Provincia Autonoma di Trento. Valutatore di **1 progetto** di ricerca.
- 2011–2018 **Esperto** incluso nell'Albo dei componenti dei nuclei ispettivi presso la Società Gestore dei servizi energetici (GSE) ai sensi dell'art. 2 della delibera dell'Autorità per l'Energia Elettrica e il Gas 16 luglio 2010 GOP 43. Incaricato per **5 ispezioni** su impianti per la produzione di energia elettrica e impianti di cogenerazione.
- 2007–2010 **Esperto** valutatore nelle attività di valutazione dei progetti presentati alla Camera di Commercio di Ferrara ai fini dello start-up di nuove imprese che sviluppino progetti di Innovazione Tecnologica.

3.16 Esperienze professionali e consulenza scientifica

- 2015-oggi **Consulenza scientifica** per il Consorzio Futuro in Ricerca (precedentemente Consorzio Ferrara Ricerche). La consulenza ha riguardato:
- la progettazione e lo sviluppo di piani di ricerca, ricerca applicata, formazione e trasferimento tecnologico;
 - lo sviluppo di modelli dinamici di compressori centrifughi;
 - l'analisi e interpretazione di prove di accettazione di turbocompressori con riferimento alle specifiche SNAM e alla normativa ASME.
- 2018 **Consulenza scientifica** per la Solar Turbines (San Diego, US). L'attività è consistita nella partecipazione ad una giornata in presenza di tecnici Solar e di tecnici SNAM Rete Gas per la mediazione in relazione alle prove di accettazione e collaudo di turbocompressori installati presso i siti Snam Rete Gas di Sergnano (PV) e Minerbio (BO).
- 2017 **Consulenza scientifica** per la Fossano srl e la Solener srl per l'analisi e la valutazione critica di documentazione relativa all'agevolazione di cui art. 6 cc. 13-19 delle Legge 388/200 (Tremonti Ambientale) per gli impianti fotovoltaici di proprietà delle due società.
- 2014 **Consulente Tecnico di Parte (CTP)** per una causa riguardante i malfunzionamenti e la perdita di produzione di un impianto a biogas della potenza di 1 MW sito nella provincia di Rovigo.

2013-2014

Consulenza scientifica per il Gestore dei servizi energetici - GSE S.p.A. inerenti i seguenti punti:

Procedura per la verifica delle misure su impianti di produzione dell'energia.

Questa attività è stata eseguita sviluppando e redigendo un documento che metta in luce le principali attività da eseguire sul campo per verificare il rispetto delle prescrizioni dell'Appendice C "Strumentazione necessaria e relativa accuratezza" delle "Linee guida per l'applicazione del Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 5 settembre 2011 - Cogenerazione ad Alto Rendimento (CAR)".

Analisi della propagazione delle incertezze di misura sulla determinazione del PES.

Alla luce di alcune considerazioni emerse dall'analisi dell'Appendice C, è stata effettuata un'analisi dell'incertezza di calcolo del coefficiente PES attraverso un'analisi della sua sensibilità all'incertezza delle misure che concorrono al suo calcolo. L'analisi è stata applicata a 4 configurazioni di impianto decise in accordo con i tecnici GSE.

Analisi e proposta di revisione dell'Appendice C.

Questa attività finale ha avuto come risultato la revisione delle attuali prescrizioni proposte dall'Appendice C per addivenire ad un versione modificata attraverso le seguenti fasi: (i) analisi l'attuale modalità di indicazione delle incertezze per valutare l'opportunità di utilizzare diverse modalità di prescrizione; (ii) prescrizioni attuali dell'Appendice C per la revisione dei valori attuali, nuove prescrizioni e nuove soglie di incertezza di misura (o accuratezza strumentale); (iii) analisi e valutazione delle informazioni utili provenienti dalla Normativa attualmente indicata nell'Appendice C e proposta di riferimenti ad altre Normative che possano integrare e ampliare le informazioni attualmente presenti.

Requisiti dei misuratori di energia termica installati su impianti solari termodinamici.

L'attività richiesta è stata l'individuazione delle specifiche che i misuratori devono possedere al fine di determinare le quantità di energia termica su impianti solari termodinamici realizzati secondo quanto previsto dal Decreto Ministeriale 11 aprile 2008 modificato e integrato dal DM 6 luglio 2012. In particolare, l'obiettivo è stato l'indicazione delle caratteristiche tecniche, dell'accuratezza e delle soglie di incertezza di misura (o accuratezza strumentale) degli apparecchi di misura.

2010

Consulenza scientifica per la società G.M.B. srl di Bologna inerente il supporto tecnico-scientifico alla valutazione tecnico-economica dell'installazione di un ORC in ciclo combinato con motori a combustione interna alimentati ad olio di palma.

- 2010 **Consulenza scientifica** per la società G.E. srl di Castenaso (BO) inerente il supporto tecnico-scientifico finalizzato all'analisi di sistemi cogenerativi integrati nel processo produttivo di preparati di carne surgelati.
- 2010 **Consulenza scientifica** per la società T.M.E. SpA di La Spezia inerente il supporto tecnico-scientifico in iniziative sviluppate nel settore della produzione da fonti rinnovabili e finalizzato al miglioramento della comunicazione e della divulgazione nel settore di riferimento.
- 2010 **Consulenza scientifica** per la società Energy Tre Srl – Società Agricola per l'assistenza alla predisposizione della domanda per la partecipazione al “Bando per l'erogazione del contributo finalizzato alla realizzazione di impianti connessi alla produzione di energia da biomasse” emanato dall'Ente Nazionale per la Meccanizzazione Agricola, attraverso l'analisi e l'individuazione delle innovazioni all'impianto a digestione anaerobica oggetto della domanda di finanziamento.
- 2009 **Consulenza scientifica** per la società SIMA SpA per un calcolo relativo alla valutazione dell'energia termica diffusa nell'ambiente all'interno di capannoni industriali contenenti macchine per la produzione di materiale polimerico finalizzato alla determinazione dell'innalzamento di temperatura dell'ambiente.
- 2004 **Consulente Tecnico di Parte (CTP)** per una causa riguardante la pertinenza di attività di ricerca svolte dal Direttore Tecnico della Rossignol riguardanti uno studio delle prestazioni aerodinamiche di scarponi da sci.
- 2000-2004 **Consulenza scientifica** per l'attività riguardante l'incarico “Collaudo prestazionale e analisi delle condizioni di funzionamento nel tempo della centrale di cogenerazione e della centrale termofrigorifera del complesso fieristico di Bologna” (responsabile Prof. R. Bettocchi) per conto della Finanziaria Bologna Metropolitana di Bologna.