

# *Curriculum Vitae*

## **Prof. Ing. Luciano Afferrante**

Professore di II fascia in Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine

Dipartimento di Meccanica, Matematica e Management

Politecnico di Bari

V.le Japigia, 182

70125 Bari - Italy

Tel./Fax +39 080 596 2704

E-mail: [luciano.afferrante@poliba.it](mailto:luciano.afferrante@poliba.it)

Web of Science Researcher ID: <http://www.researcherid.com/rid/H-1086-2011>

Scopus Researcher ID: <http://www.scopus.com/authid/detail.url?authorId=6602909092>

Google Scholar Citations: <http://scholar.google.it/citations?user=fxANFswAAAAJ>

ResearchGate: [https://www.researchgate.net/profile/Luciano\\_Afferrante](https://www.researchgate.net/profile/Luciano_Afferrante)

## INDICE

INFORMAZIONI GENERALI .....	3
Luogo e data di nascita .....	3
Posizione accademica .....	3
Compiti istituzionali .....	4
Affiliazioni.....	4
Principali aree di ricerca.....	4
RESPONSABILITA' SCIENTIFICA DI PROGETTI DI RICERCA.....	5
RESPONSABILITA' SCIENTIFICA DI PROGETTI DI RICERCA FINANZIATI DA ENTI PRIVATI .....	5
PARTECIPAZIONE SCIENTIFICA A PROGETTI DI RICERCA.....	6
PARTECIPAZIONE A PROGETTI DI RICERCA FINANZIATI DA ENTI PRIVATI .....	7
ATTIVITÀ EDITORIALI.....	8
RICONOSCIMENTI PER L'ATTIVITA' DI RICERCA SCIENTIFICA .....	10
RISULTATI OTTENUTI NEL TRASFERIMENTO TECNOLOGICO IN TERMINI DI	
PARTECIPAZIONE ALLA CREAZIONE DI NUOVE IMPRESE (SPIN OFF) .....	13
ATTIVITA' DI COLLABORAZIONE E DI RICERCA CON UNIVERSITÀ ESTERE .....	14
ALTRI TITOLI .....	14
Esperienze in ambito accademico .....	15
Esperienze professionali .....	16
Commissario nelle seguenti procedure di concorso .....	17
ATTIVITÀ DIDATTICA.....	21
Docenza .....	21
Ulteriori interventi didattici che esulano dalla attività accademica istituzionale.....	23
Componente del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca .....	24
Supervisione progetti di dottorato .....	25
Supervisione progetti di formazione e tutoraggio.....	25
Supervisione tesi di laurea .....	25
INTERESSI DI RICERCA.....	26
TRIBOLOGIA .....	26
Meccanica del contatto con e senza adesione .....	26

Attrito e instabilità in componenti meccanici .....	27
Materiali viscoelastici .....	28
BIOMIMETICA .....	29
Adesivi ispirati alla natura .....	29
Superfici superidrorepellenti .....	30
BIOMECCANICA.....	30
MECCANICA DEI BINARI FERROVIARI.....	31
Fatica da contatto di rotolamento .....	31
Short pitch corrugation .....	31
FRATTURA .....	32
Materiali fragili .....	32
PUBBLICAZIONI .....	33
RIVISTE INTERNAZIONALI PEER-REVIEWED .....	33
ENCICLOPEDIA .....	38
CAPITOLO SU REVIEW BOOK.....	39
CONFERENZE INTERNAZIONALI E NAZIONALI.....	39
Altre pubblicazioni .....	44

## **INFORMAZIONI GENERALI**

### **Luogo e data di nascita**

Luciano Afferrante è nato a San Giovanni Rotondo (FG) - Italia il 21 settembre del 1976.

### **Posizione accademica**

Luciano Afferrante svolge attualmente la sua attività come Professore di II fascia nel settore scientifico disciplinare ING-IND/14 "Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine", presso il Politecnico di Bari. E' componente dello staff di ricerca del Centro di Eccellenza in Meccanica Computazionale (CEMeC) del Politecnico di Bari, all'interno del quale segue la linea di ricerca: "Studio di fenomeni di instabilità per attrito in freni, frizioni, protesi, binari ferroviari", la cui attività è prevalentemente incentrata sullo studio dei fenomeni di instabilità termoelastica e termoelastodinamica in sistemi slittanti quali freni e frizioni.

E', inoltre, parte del gruppo di ricerca del TribolAB (<http://tribolab.poliba.it>), laboratorio di ricerca nell'ambito della tribologia realizzato con fondi di finanziamento erogati dalla Regione Puglia. L'attività del TribolAB è incentrata su vari argomenti interdisciplinari della meccanica applicata e costruzione di macchine, tra cui: lo studio del contatto di superfici rugose in presenza di adesione e/o attrito e/o meato di lubrificante; la modellazione in ambiente liquido della risposta dinamica della microtrave di microscopio a forza atomica (AFM); la propagazione di cricche in materiali soft; bio-adesione; superidrorepellenza indotta da rugosità; studio della percolazione in tenute, ecc... Relativamente a tale laboratorio, sono attive collaborazioni con i seguenti centri di ricerca di istituti pubblici e privati: CAU Christian-Albrechts-Universitat of Kiel; Imperial College di Londra; Ge Oil & Gas; Bosh; CNR; Juelich Research Center; University of Twente.

È componente anche del gruppo di ricerca "Biomimetica e tribologia delle superfici micro- e nano-strutturate" del Dipartimento di Meccanica, Matematica e Management (DMMM) del Politecnico di Bari. Tale gruppo di ricerca è operante su tematiche interdisciplinari alla meccanica applicata alle macchine e progettazione meccanica. L'attività ha come obiettivo quello di comprendere i meccanismi fondamentali che governano le proprietà super-adesive, super-idrofobe e lubrificanti di superfici bio-ispirate micro e nano-strutturate, nell'ottica di proporre soluzioni ingegneristiche innovative per il controllo dell'attrito, della bagnabilità e dell'adesione utili nella micro-robotica, nei sistemi di controllo e sicurezza degli ambienti, oltre che più classicamente in tutti i sistemi tribologici.

### **Compiti istituzionali**

- **dal 2011** (ciclo 27 in poi) componente del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca in "Ingegneria Meccanica e Gestionale" presso il Politecnico di Bari.
- **2012-2014** Rappresentante eletto dei ricercatori nella Giunta del Dipartimento di Meccanica, Matematica e Management (DMMM) del Politecnico di Bari.
- **2014-2018** componente delegato (D.R. 470/2014) nella Commissione Brevetti del Politecnico di Bari.
- **dal 2017** è iscritto nell'elenco REPRISE (Register of Expert Peer Reviewers for Italian Scientific Evaluation).
- **dal 2018** è delegato (D.D. 27/2018) al Coordinamento della Attività del Dipartimento di Eccellenza DMMM del Politecnico di Bari.

### **Affiliazioni**

- Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni (AIAS)
- Centro di Eccellenza in Meccanica Computazionale (CEMeC) presso il Politecnico di Bari
- Associazione Italiana di MEccanica Teorica e Applicata (AIMETA)

### **Principali aree di ricerca**

Meccanica del contatto, tribologia, attrito, adesione, meccanica della frattura, superidrorepellenza, biomeccanica delle valvole aortiche, instabilità dinamiche e termoelastiche, fatica da contatto di rotolamento, corrugazione dei binari ferroviari, progettazione di componenti meccanici innovativi.

---

## **RESPONSABILITA' SCIENTIFICA DI PROGETTI DI RICERCA**

---

- **2018-2019** Responsabile scientifico dell'unità di ricerca "Analisi statica e dinamica del comportamento strutturale del veicolo AGV" (OR6.2), del programma di ricerca INNONETWORK "OmniAGV 4.0 - Veicolo a guida automatica omnidirezionale, abilitante per le specifiche Industry 4.0" del P.O.R. PUGLIA 2014-2020 - (Finanziamento assegnato all'unità 6.2: ~60.000,00 €).
- **2017** FFABR - Finanziamento delle attività base di ricerca - professori di II fascia (Finanziamento: 3.000,00 €).
- **2016** FRA di Ateneo (bando 2016) - Responsabile scientifico del progetto "Ottimizzazione delle proprietà superidrofobiche di superfici rugose" (Finanziamento: 1.000,00 €)
- **2014-2016** Responsabile scientifico progetto "Tecno Innovation" per la parte relativa allo "Sviluppo di un trasportatore a coclea autopulente per l'industria alimentare molitoria", finanziato dalla TecnoMulipast srl, in seno a un progetto della Regione Puglia (P.O. PUGLIA 2007-2013: P.I.A. Titolo IX Asse I - Linea di Intervento 1.1 - Azione 1.1.2 Ricerca Industriale e Sviluppo Sperimentale) (Finanziamento: 100.000,00 €)
- **2012-2015** Responsabile scientifico dell'unità di ricerca "Progettazione mediante tecniche numeriche" di attuatori mecatronici (OR 9.1), del programma di ricerca PON02-INNOVHEAD, "Tecnologie Innovative per Riduzione Emissioni, Consumi e Costi Operativi di Motori HEAVY DUTY" - PON Ricerca e Competitività 2007-2013 (Finanziamento assegnato all'unità OR 9.1: 105.000,00 €).
- **2012** FRA di Ateneo (bando 2012) – Responsabile scientifico del progetto "Strategie ispirate alla natura per il controllo dell'attrito, dell'adesione e della bagnabilità in superfici micro-/nano-strutturate" (Finanziamento: ~4.000,00 €).

---

## **RESPONSABILITA' SCIENTIFICA DI PROGETTI DI RICERCA FINANZIATI DA ENTI PRIVATI**

---

Responsabile scientifico nei seguenti progetti di ricerca finanziati da enti privati:

- **2019-2020** – "Studio delle proprietà filtranti di serbatoi a cicloni e cartucce filtranti per separazione gas-solido e gas-liquido" finanziato dalla società Tecnomec Engineering s.r.l. (Finanziamento: 80.000,00 €)

- **2018 - 2019** - "Verifica delle macchine e delle attrezzature destinate alla produzione di trasmissione meccaniche nell'ambito di Industria 4.0" finanziato dalla società Magna PT S.p.A (già GETRAG S.p.A) (Finanziamento: ~400.000,00 €)
- **2016** - "Surface roughness characterization of tubes in polypropylene" finanziato dalla società ATP s.r.l. (Finanziamento: 6.600,00 €)
- **2013** - "Caratterizzazione numerica e sperimentale (mediante l'utilizzo di accelerometri e l'ausilio di software appositamente sviluppato per l'elaborazione dei dati relativi all'applicazione in questione) della risposta in frequenza di un palo portante strallato, al fine di caratterizzare i cambiamenti di rigidità del sistema connessi alle variazioni del pretensionamento degli stralli" finanziato da Vodafone S.p.A. (Finanziamento: 2.800,00 €)
- **2013** - "Studio del cambiamento delle frequenze fondamentali connesso alla variazione di rigidità dovuta all'insorgere e la propagazione di una cricca alla base di pali porta antenne. per la messa a punto di un sistema di controllo in remoto delle frequenze naturali del sistema per risalire alla presenza di cricche alla base del palo", finanziato da Vodafone S.p.A. (Finanziamento: 6.400,00 €)

---

## PARTECIPAZIONE SCIENTIFICA A PROGETTI DI RICERCA

---

Partecipazione alle attività di ricerca e gestione nei seguenti programmi di ricerca e formazione:

- **PRIN2017 2019-2022:** "FASTire (Foam Airless Spoked Tire): Smart Airless Tyres for Extremely-Low Rolling Resistance and Superior Passengers Comfort" (312.441,00 €)
- **PON 2019-2021:** "EXTREME - Tecnologie innovative per motori ad accensione comandata estremamente efficienti" (1 M€).
- **PON "Processi Integrati e Connessi per l'Evoluzione Industriale nella PROduzione (Pico-e-PRO)" 2018-2019** "Progettazione processi integrati digitali, smart factory" (OR2, Attività 2.2) e "Linea DEMO 1" (OR5, Attività 5.3).
- **PON02\_00576-MASSIME/F (formazione) 2012-2015** "Sistemi di sicurezza mecatronici innovativi (cablati e wireless) per applicazioni ferroviarie, aerospaziali e robotiche".
- **PON02-INNOVHEAD, 2012-2015** "Tecnologie Innovative per Riduzione Emissioni, Consumi e Costi Operativi di Motori HEAVY DUTY", *OR8: Sviluppo di metodologie di calcolo per la valutazione delle proprietà di attrito, adesione, usura e cavitazione in dispositivi di tenuta e antiusura* (201.00,00 €).

- **PON01\_02584, 2011-2014** "Sviluppo Materiali Avanzati e Tecnologie Innovative" (*SMATI*) (1.440.000 €).
- **PON01\_02584/F (formazione), 2011-2014** "Formazione di Ricercatori e Tecnici di Ricerca specializzati nell'utilizzo degli acciai inossidabili e riporti superficiali e delle relative tecnologie di produzione/ lavorazione per il loro impiego in condizioni estreme" (*SMATI-F*) (848.305 €).
- **Progetto Strategico di Ricerca PS\_075, 2006-2009** "Ricerca e Sviluppo di un Sistema di Gestione della Manutenzione di Asset Ferroviari (ASSET)", Accordo di Programma Quadro tra Stato e Regione Puglia in materia di Ricerca Scientifica.
- **Progetto Strategico di Ricerca PS\_060 (S.I.S.M.A.), 2006-2009** " Strutture Innovative e Sperimentazione di Materiali Avanzati - Metodologie innovative per la modellazione e la sperimentazione sui materiali e sulle strutture", Accordo di Programma Quadro tra Stato e Regione Puglia in materia di Ricerca Scientifica.
- **FISR/PRO.MO.MAT, 2002-2006:** "Multiscale computational mechanics for hi/tech composite materials and coatings" (108.000,00 €).
- **PRIN, 2004:** "Modelli numerici per la previsione della vita a fatica per contatto di rotolamento" (60.800,00 €)

---

## PARTECIPAZIONE A PROGETTI DI RICERCA FINANZIATI DA ENTI PRIVATI

---

Collaborazione in progetti di ricerca finanziati da aziende private, tra i principali si menzionano:

- (i) Progetto di ricerca "Studio cinematico e ottimizzazione strutturale di un attuatore realizzato mediante un accoppiamento innovativo vite-madrevite" finanziato da **ARES s.r.l.** (160.800,00 €)
- (ii) Progetto di ricerca "Ricerca, sviluppo, prototipazione e realizzazione di un furgone isotermico, autoportante, intermodale e sostenibile, refrigerato in modalità criogenica e integrato al telaio di lega speciale" finanziato da **IFAC s.p.a.** (83.000,00 €)
- (iii) Progetto di ricerca "Analisi del comportamento a fatica di innovativo recipiente in pressione non esposto a fiamma impiegato per la tempra di componenti meccanici" finanziato da **ISI s.p.a.** (4.800,00 €)



- (iv) Progetto di ricerca "Indagine sperimentale ed analisi relativa a pezzi speciali metallici" finanziato da **Ente per lo Sviluppo dell'Irrigazione e la trasformazione Fondiaria in Puglia, Lucania e Irpinia** (39.312,00 €)
- (v) Progetto di ricerca "Analisi, Progettazione e Sviluppo di una soluzione software sperimentale orientata al calcolo degli elementi strutturali in produzione riguardanti strutture industriali, travi da ponte, solai estrusi, componenti per l'edilizia in generale" finanziato da **ILS s.r.l.** (1.200,00 €)
- (vi) Progetto di ricerca "Studio dell'affidabilità strutturale di un concept di turbomacchina motrice denominata wind-milling generator con funzioni di auxiliary cruise generator per aeromobili" finanziato da **AVIO GROUP SpA** (70.000,00 €)
- (vii) Progetto di ricerca "Rotordynamic Characterization of Annular Seals in Centrifugal Pumps" finanziato da **Nuovo Pignone** (60.000,00 €)
- (viii) Progetto di ricerca "Comportamento ad usura di componenti di cuscinetti", finanziato da **SKF** (11.000,00 €)
- (ix) Progetto di ricerca "Valutazione della resistenza a fatica di ingranaggi automobilistici – Fatica e fatica da contatto su innesti frontali ottenuti con processo di forgiatura monoblocco", finanziato da **GETRAG SpA** (29.000,00 €)

---

## ATTIVITÀ EDITORIALI

---

- **dal 2018** membro dell'Editorial Board della rivista internazionale "Mathematical and Computational Applications" (ISSN 2297-8747; ISSN 1300-686X for printed edition, Indexed in Inspec (IET) and MathSciNet (AMS))
- **dal 2018** membro dell'Editorial Board della rivista internazionale "Frontiers in Mechanical Engineering - Tribology" (ISSN: 2297-3079, Indexed in: Google Scholar, DOAJ, CrossRef, CLOCKSS)
- **dal 2017** membro dell'Editorial Board della rivista internazionale "The Open Mechanical Engineering Journal" (ISSN: 1874-155X, Scopus ID: 19700186908)
- **2013-2016** membro dell'Editorial Board della rivista internazionale "International Journal of Advanced Engineering Applications (IJAEA)" (ISSN: 2321-7723)
- **Referee** per numerose riviste internazionali, tra cui:
  - 1. *Soft Matter*

2. *Journal of the Royal Society Interface*
3. *Fatigue & Fracture of Engineering Materials & Structures*
4. *Applied Physics Letter*
5. *Journal of the Mechanics and Physics of Solids*
6. *Nonlinear Dynamics*
7. *Part H: Journal of Engineering in Medicine*
8. *WEAR*
9. *Advanced Materials Interfaces*
10. *International Journal of Solids and Structures*
11. *International Journal of Mechanical Science*
12. *Journal of Applied Physics*
13. *Tribology International*
14. *Review of Scientific Instruments*
15. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers - Part C*
16. *Journal of Mechanical Engineering Science*
17. *Applied Thermal Engineering*
18. *ASME - Journal of Tribology*
19. *AIP Advances*
20. *Mathematical Problems in Engineering*
21. *Journal of Vibration and Control*
22. *Journal of Engineering Mathematics*
23. *Applications and Applied Mathematics*
24. *The Open Mechanics Journal*
25. *International Journal of Industrial and Systems Engineering*
26. *Australian Journal of Mechanical Engineering*
27. *Journal of Engineering Tribology: Part J.*
28. *Technical Gazette*
29. *Surface Topography: Metrology and Properties*
30. *Journal of Strain Analysis for Engineering Design*
31. *Current Applied Physics*
32. *Transport Problems*
33. *Advances in Mechanical Engineering*
34. *Chemical Engineering Science*
35. *Biomimetics – MDPI*
36. *AIP Advances*
37. *BEILSTEIN - Journal of Nanotechnology*
38. *Wind Energy*
39. *Tribology Letters*
40. *Frontiers Mechanical Engineering*

41. *Engineering Computations*
42. *Physics of Fluids*
43. *Materials Research Express*
44. *Acta Mechanica*
45. *Journal of Physics D: Applied Physics*
46. *Facta Universitatis, Series: Mechanical Engineering*
47. *Advances in Materials Science and Engineering*
48. *Engineering Fracture Mechanics*
49. *Journal of Physics Communications*
50. *Micromachines – MDPI*
51. *European Journal of Physics*
52. *Tribology Transactions*

- Membro del comitato di revisione dell'International Wear of Materials Conference 2015.
- Membro del comitato di revisione European Wave and Tidal Energy Conference Series 2015 – (EWTEC2015).
- Membro del comitato di revisione dell'International Conference on Advance Materials Research and Application 2014 (AMRA 2014).
- Membro del comitato di organizzazione della sessione WE3-BM1 Bioinspiration in Macro-engineering, all'interno del track "Biomimetics" del World Tribology Congress 2013, e del comitato di revisione.

---

## RICONOSCIMENTI PER L'ATTIVITA' DI RICERCA SCIENTIFICA

---

- Premio: "**HOT PAPER AWARD**" **2014** per l'articolo "The effect of drop volume and micropillar shape on the apparent contact angle of ordered microstructured surfaces", *Soft Matter*, Vol.10 (22), pp. 3906-3914, 2014 (doi: 10.1039/C3SM53104J).  
Gli articoli premiati con tale riconoscimento sono classificati come "very significant" e "in the top 10%" degli articoli pubblicati.  
Tale articolo ha ricevuto anche una menzione di merito dall'Editorial Office della rivista SOFT MATTER, con la dedica della copertina sull'*issue* di pubblicazione.
- L'articolo "**Meeting the Contact-Mechanics Challenge**", Trib. Letters, 2017, doi: 10.1007/s11249-017-0900-2 è **Top Article from Tribology Letters (2018)**.

- Valutazione eccellente nella **VQR 2011-2014**, per tutti i prodotti presentati.
- Certificato di "**Outstanding Contribution in Reviewing**" **2017**, (The Editors of **Tribology International**)
- Certificato di "**Outstanding Contribution in Reviewing**" **2017**, (The Editors of **International Journal of Solids and Structures**)
- **Research Gate (RG) Score: 32.92**. "This score is higher than 90% of ResearchGate members"
- Lavori pubblicati su invito dell'*Editorial Board* di riviste scientifiche internazionali e libri internazionali:
  - **2014** Contributo su invito per il "review book" dal titolo "**Bioadhesion and Biomimetics: From Nature to Applications**" edito da Pan Stanford Publishing. Titolo del capitolo: "Bio-inspired surfaces with directional adhesion" su *Bioadhesion and Biomimetics: From Nature to Applications*, Pan Stanford Publishing.
  - **2014** Contributo su invito sulla rivista internazionale App. Phys. A: "Adhesion control by inflation: implication from biology to artificial attachment device", App. Phys. A, 116: 567, con autori Dening, K., Heepe L., **Afferrante L.**, Carbone G., Gorb S.N.
  - **2014** Contributo su invito sulla rivista internazionale *Beilstein Journal of Nanotechnology*: "Effect of Prestress in Double Peeling of Adhesive Tapes", con autori C. Putignano, **L. Afferrante**, G. Carbone, L. Mangialardi (doi: 10.3762/bjnano.5.182).
  - **2013** Contributo su invito per *Encyclopedia of Thermal Stresses*, 4300 p., 2013, edita da Richard Hetnarski, Springer (ISBN-10: 9400727380; ISBN-13: 978-9400727380). Titolo del contributo "*Thermo-Elastic Dynamic Instability (TEDI)*".
  - **2013** Contributo su invito per uno Special Issue su 'Science and Technology of Bio-Inspired Adhesives', edito dalla John Wiley & Sons: "The mechanisms of detachment of mushroom-shaped micro-pillars: from defect propagation to membrane peeling", *Macromolecular Reaction Engineering*, **L. Afferrante**, G. Carbone (doi: 10.1002/mren.201300125).
- Invito a organizzare un Simposio all'International Conference of Numerical Analysis and Applied Mathematics 2014 (ICNAAM 2014).

- *Invited lecture* dal titolo: "Biomimetics: adhesion and superhydrophobic properties of microstructured and randomly rough surfaces" presso l'Università di Trento (2016).
- Relazione invitata dal titolo: "Collasso e proiezione di pale nelle installazioni eoliche: il volo del frammento e il rischio da impatto" presso l'ARPA Puglia (2013)
- Giudizi sulla tesi di Dottorato dal titolo "ThermoElastoDynamic Instability (TEDI) in sliding contact":

- "The thesis is of high quality. It is well structured, clearly written, and answers novel and important questions.

.....

*The thesis is, as mentioned above, a very impressive work.* However, it is even more impressive that Afferrante has written 9 journal papers that are not included in the thesis."

**Prof. A. Klarbring**, capo della Divisione di Meccanica alla Linkoping University – Sweden

- "This work gives an interesting discussion on the phenomenon of friction-induced instabilities of solids when inertia forces and thermal equations are taking into account.

.....

The mathematical analyses as well as the numerical simulations are well discussed. The derived results are new and really original. There are matters for several publications in international journals. The reviewer has much appreciated the maturity of the redaction and the rigor of the mathematical arguments.

In conclusion, *this work is an outstanding PhD thesis.*"

**Prof. Nguyen Quoc Son**, Direttore di Ricerca CNRS presso il Laboratorio di Meccanica dei Solidi, Ecole Polytechnique, France

- "*This thesis introduces a hitherto unknown category of frictional instability* associated with the interaction of thermal expansion and elastodynamics. The potential applications of this mechanism are enormous, ranging from earthquakes through mechanical engineering components to nanoscale friction mechanisms. For this contribution alone, the thesis is worthy of the PhD degree. In addition, I notice that Mr. Afferrante has published or had accepted several papers in the premier peer-reviewed journals in the Mechanics field....."

**Prof. James Richard Barber**, Jon.R. and Beverly S.Holt Professor of Engineering, Arthur F. Thurnau Professor of Mechanical Engineering and Applied Mechanics, University of Michigan – USA

- "...the thesis is well written and the materials covered are more than enough as a Ph.D. thesis by the standard in any US institution. Therefore, *my impression is that Italian institutions set higher standard than US institutions for graduating PhDs*. I have been trying hard to make some constructive suggestions and comments about this work but I have failed simply because *the thoughtfulness of the author.....*"

**Prof. Yun-Bo Yi**, University of Denver – USA

---

## **RISULTATI OTTENUTI NEL TRASFERIMENTO TECNOLOGICO IN TERMINI DI PARTECIPAZIONE ALLA CREAZIONE DI NUOVE IMPRESE (SPIN OFF)**

---

E' socio fondatore della società di spin-off del Politecnico di Bari, **PoliMech s.r.l. – Strutture Meccaniche Innovative**, istituito il 31/03/2008. Principale attività dello spin off è il trasferimento tecnologico delle conoscenze acquisite in ambito scientifico alle imprese. Numerose sono state le azioni dello spin-off in questo senso e, in particolare, nel campo dell'affidabilità delle strutture saldate (CMC S.r.l., Vodafone S.p.A., OLEOTECNA S.r.l.), della tribologia (BOSCH Tecnologie Diesel e Sistemi Frenanti S.p.A., Nuovo Pignone S.p.A.), della meccanica della frattura (Vodafone S.p.A.), dei sistemi di frizione (MASMEC S.r.l.), del rischio impatto al suolo di pale di turbine eoliche a seguito rottura (Tre Tozzi Energy S.r.l.), ecc... Quest'ultima attività ha peraltro avuto come risultato anche una pubblicazione sull'argomento:

CARBONE G., AFFERRANTE L., A novel probabilistic approach to assess the blade throw hazard of wind turbines, *Renewable Energy*, 51, 474-481 doi: 10.1016/j.renene.2012.09.028, (2013).

Inoltre, l'attività svolta in seno a un progetto finanziato dalla Regione Puglia (P.O. PUGLIA 2007-2013: P.I.A. Titolo IX Asse I - Linea di Intervento 1.1 - Azione 1.1.2 Ricerca Industriale e Sviluppo Sperimentale) con la società TecnoMulipast srl di Gravina di Puglia (BA), ha portato allo sviluppo di una nuova coclea autopulente per il trasporto di materiale polverulento, relativamente alla quale è stato depositato il brevetto dal titolo "COCLEA PER IL TRASPORTO DI FARINACEI O MATERIALI POLVERULENTI CON DISPOSITIVO INTEGRATO DI LAVAGGIO INTERMITTENTE AD ARIA" di cui il sottoscritto è inventore (nr. 102018000008927).

---

## **ATTIVITA' DI COLLABORAZIONE E DI RICERCA CON UNIVERSITÀ ESTERE**

---

Numerose sono le collaborazioni di ricerca sviluppate nel corso degli anni con noti studiosi stranieri che si sono tradotte in visite e periodi di studio presso le rispettive università e/o produzione di articoli scientifici. In particolare, si menzionano le collaborazioni con:

- Prof. J.R. Barber (University of Michigan - USA) su Instabilità TermoElastica e TermoElastoDinamica,
- Prof. A. Klarbring (Linköping University – Sweden) su esistenza, unicità e stabilità delle soluzioni nei problemi di contatto termoelastico,
- Prof. Ponter (University of Leicester – United Kingdom) su Rolling Contact Fatigue,
- Prof. A. Sackfield (University of Oxford - United Kingdom) su problemi di corrugazione dei binari ferroviari,
- Prof. Stanislav N. Gorb (Christian-Albrechts-University of Kiel) sulla biomimetica,
- Prof. Daniele Dini (Imperial College of London) su problemi di tribologia.

---

## **ALTRI TITOLI**

---

- **2017** Abilitazione scientifica nazionale a professore di I fascia (Tornata 2016) nel settore concorsuale 09/A3 - Progettazione industriale, costruzioni meccaniche e metallurgia, settore scientifico-disciplinare ING-IND/14 - Progettazione meccanica e costruzione di macchine, in data 10/04/2017;
- **2014** Abilitazione scientifica nazionale a professore di II fascia (Tornata 2012) nel settore concorsuale 09/A3 - Progettazione industriale, costruzioni meccaniche e metallurgia, settore scientifico-disciplinare ING-IND/14 - Progettazione meccanica e costruzione di macchine, in data 20/02/2014;
- **2006** Dottorato di Ricerca in Ingegneria Meccanica presso il Politecnico di Bari, discutendo la tesi dal titolo "ThermoElastoDynamic Instability (TEDI) in sliding contact".
- **2002** Abilitazione alla professione di Ingegnere (I sessione del 2002).
- **2001** Laurea con lode in Ingegneria Meccanica, presso il Politecnico di Bari, discutendo la tesi in Costruzione di Macchine dal titolo "Studio del transitorio nel contatto termoelastico di sistemi frenanti e di frizione".

- **1995** Diploma di maturità con votazione 60/60, presso il Liceo classico "Publio Virgilio Marone" di Vico del Gargano (FG).

### **Esperienze in ambito accademico**

- **dal 2014** Professore di II fascia presso il Politecnico di Bari nel Settore Scientifico Disciplinare ING-IND/14: Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine.
- **2011-2014** Ricercatore universitario presso il Politecnico di Bari nel Settore Scientifico Disciplinare ING-IND/14: Progettazione Meccanica e Costruzione di Macchine.
- **2011** (Febbraio-Marzo) - **Borsa Post-Dottorato** presso il Dipartimento di Ingegneria Civile e Ambientale del Politecnico di Bari all'interno del Progetto Strategico in materia di ricerca scientifica finanziato dalla Regione Puglia dal titolo "S.I.S.M.A. Strutture Innovative e Sperimentazione di Materiali Avanzati".
- **2010** (Novembre-Dicembre) - **Contratto di prestazione professionale** con il Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Gestionale del Politecnico di Bari nell'ambito del Progetto di Ricerca TRASFORMA - UR3 per la "Caratterizzazione delle proprietà tribologiche e superidrorepellenti di superfici micro- e nano-strutturate mediante tecniche numeriche agli elementi finiti".
- **2010** (Marzo-Settembre) – **Borsa Post-Dottorato** presso il Dipartimento di Vie e Trasporti del Politecnico di Bari all'interno del Progetto Strategico in materia di ricerca scientifica finanziato dalla Regione Puglia dal titolo "Ricerca e Sviluppo di un Sistema di Gestione della Manutenzione di Asset Ferroviari".
- **2009-2010** (Dicembre 2009-Marzo 2010) - **Contratto di ricerca** con il Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Gestionale del Politecnico di Bari per lo "Studio dello sviluppo di un modello di calcolo atto a definire le caratteristiche idrorepellenti di superfici nano- e micro-strutturate".
- **2008-2009** - **Assegno di ricerca** presso il Politecnico di Bari erogato nell'ambito dei finanziamenti del CEMeC (Centro di Eccellenza in Meccanica Computazionale).
- **2006-2007** - **Assegno di ricerca** presso il Politecnico di Bari erogato nell'ambito dei finanziamenti del progetto PROMOMAT.
- **2003** - **Contratto di collaborazione occasionale di ricerca** con il Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Gestionale del Politecnico di Bari per la "Elaborazione di un software per la valutazione del danneggiamento termico in sistemi slittanti, valutazione



del danneggiamento a fatica nel contatto di rotolamento e relativa validazione con i dati sperimentali di letteratura"

- **2002** (Luglio-Dicembre) - **Contratto di ricerca** con il Centro di Eccellenza in Meccanica Computazionale del Politecnico di Bari per la "Progettazione multilivello di freni, frizioni, cambi ed altri componenti meccanici".
- **2002** (Febbraio-Giugno) - **Contratto di ricerca** con il Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Gestionale del Politecnico di Bari per la "Elaborazione di dati per la messa a punto di tecniche per la valutazione delle Shake-Down nel contatto ruota-rotaia".

### **Esperienze professionali**

Nell'ambito delle esperienze professionali caratterizzate da attività di ricerca attinenti al settore ING-IND/14, tra i numerosi studi di consulenza scientifica svolti, si citano:

- ottimizzazione strutturale mediante calcolo FEM di controtelai di piattaforme aeree per la movimentazione in quota di persone (per la C.M.C. s.r.l.);
- calcolo e verifica FEM di componenti di caldaia a tubi di fumo (per la ITEA s.p.a.);
- verifica FEM di componenti strutturali di braccio di piattaforme aeree per la movimentazione in quota di persone (per la C.M.C. s.r.l.);
- Consulenza scientifica relativa allo "Studio di fattibilità per la realizzazione di una piattaforma di sollevamento a doppio pantografo da 32.5 tonn." (per la ATMEC);
- studio di progettazione cinematica, strutturale e di produzione di una piattaforma di sollevamento a semplice pantografo per sollevamento di autoveicoli (per la OLEOTECNA S.r.l.);
- studio per la realizzazione di un banco prova per frizioni (per la MASMEC S.p.A.);
- studio di consulenza relativo alla caratterizzazione del materiale dei bracci di una gru mobile (per la FAVER S.p.A.);
- studio di consulenza per la verifica (progettuale e sperimentale) del collasso di pali porta antenne per stazioni radio base di telefonia mobile (per la Vodafone S.p.A.);
- Consulenza scientifica relativa alla "Analisi del comportamento di tubazioni interrate sotto l'azione di carichi statici e sismici, con relativa verifica a *buckling* delle tubazioni" (per la Intini s.r.l.).

- studio di consulenza per l'installazione di turbine eoliche ad asse verticale su pali porta antenne per stazioni radio base di telefonia mobile (per la Vodafone S.p.A.);
- verifiche sperimentali con tecnica estensimetrica dello stato tensionale (con particolare riferimento al calcolo dei cicli affaticanti) in componenti strutturali di piattaforme aeree di lavoro, di varia tipologia (per la C.M.C. s.r.l.);
- Consulenza scientifica relativa allo "Studio di problematiche dinamiche e di fatica su strutture soggette ad azioni dovute al distacco dei vortici di Von Karman." (per Studio Vitone & Associati)
- studio dei modi di vibrare di strutture di sostegno per antenne di telefonia mobile e turbine eoliche ad asse verticale (per la Vodafone S.p.A.);
- valutazione delle caratteristiche di resistenza statiche e a fatica, di pali tralicciati, destinati al supporto di turbine eoliche ad asse orizzontale (per la GEOTECNA s.r.l.);
- ottimizzazione strutturale di pali poligonali leggeri per il sostegno di antenne per telefonia mobile (per la Vodafone S.p.A.);
- studio di ottimizzazione delle configurazioni di antenne su pali di telefonia mobile per la minimizzazione della spinta fluidodinamica indotta dalle raffiche di vento" (per la Vodafone SpA);
- studio di fattibilità per la realizzazione di sistema per la ventilazione naturale degli shelter di stazioni radio-base di telefonia mobile, a mezzo di estrattore solare (per la Vodafone S.p.A.);
- ideazione e progettazione di un dispositivo innovativo per il controllo della tensione negli stralli (per la Vodafone S.p.A.);
- individuazione di una metodologia FEM per valutare l'entità della pretensione conseguente al forzamento iniziale di pali poligonali e valutazione, sempre con tecniche FEM, degli eventuali effetti che l'imbozzamento locale può determinare sulla resistenza a fatica di giunzioni saldate (per A2F Ingegneria s.r.l.).

### **Commissario nelle seguenti procedure di concorso**

- Procedura di selezione pubblica per titoli e colloquio, per il conferimento di n. 1 incarichi di lavoro autonomo occasionale per lo svolgimento dell'attività di "*Analisi dei requisiti industria 4.0 di impianti e macchinari impiegati nel ciclo produttivo di trasmissioni meccaniche*", (Bando D.D. 160/2019, Decreto nomina commissione D.D. 204/2019)

- Procedura di selezione pubblica per titoli e colloquio, per il conferimento di n. 1 incarichi di lavoro autonomo professionale per lo svolgimento dell'attività di *"Perizia tecnica di accertamento dei requisiti industria 4.0 di impianti e macchinari impiegati nel ciclo produttivo di trasmissioni meccaniche"* (Bando D.D. 514/2019, Decreto nomina commissione D.D. 554/2019)
- Procedura di selezione pubblica per titoli e colloquio, per il conferimento di n. 1 borsa post-lauream per lo svolgimento dell'attività di *"Utilizzo di tecniche termografiche per il monitoraggio del processo di stampaggio"* (Bando D.D. 17/2019, Decreto nomina commissione D.D. 81/2019)
- Procedura di selezione pubblica per titoli e colloquio, per il conferimento di n. 1 borsa post-lauream per lo svolgimento dell'attività di *"Studio delle proprietà termofisiche dei materiali attraverso tecniche termografiche"* (Bando D.D. 416/2019, Decreto nomina commissione D.D. 467/2019)
- Concorso pubblico per titoli e colloquio per il conferimento di n.1 assegno di ricerca post-dottorale dal titolo *"Applicazione di tecniche innovative termografiche per la valutazione delle caratteristiche meccaniche e delle proprietà termo-fisiche dei materiali"* (Bando D.R. 805/2018, Decreto nomina commissione D.R. 18/2019)
- Procedura di selezione pubblica per titoli e colloquio, per il conferimento di n. 1 borsa post-lauream per lo svolgimento dell'attività di *"Studio di un sistema di sensori di misura di temperatura, deformazione e pressione"* (Bando D.D. 705/2019, Decreto nomina commissione D.D. 719/2019)
- Concorso pubblico per titoli e colloquio per il conferimento di un assegno di ricerca post-dottorale a valere su progetto PON ARS01\_01061 – PICO & PRO- avviso Miur 1735/2017 (Bando D.R. 805/2018, Decreto nomina commissione D.R. 18/2019)
- Procedura di selezione pubblica per titoli e colloquio, per il conferimento di n. 1 incarichi di lavoro autonomo professionale per lo svolgimento dell'attività di *"Verifica della rispondenza di macchine di produzione, misura e collaudo di trasmissione meccaniche ai requisiti di industria 4.0"* (Bando D.D. 580/2018, Decreto nomina commissione D.D. 605/2018)
- Concorso pubblico per titoli e colloquio per il conferimento di un assegno di ricerca post-dottorale dal titolo *"Analisi dinamica e strutturale di sistemi di veicoli AGV per la movimentazione intelligente di materiali in ambiente industriale"* (Bando D.R. 445/2018, Decreto nomina commissione D.R. 519/2018)

- Concorso pubblico per titoli e colloquio per il conferimento di un assegno di ricerca professionalizzante dal titolo "*Sciame di robot cooperativi a elevata intelligenza collettiva per applicazioni di pattugliamento e sorveglianza*" (Bando D.R. 188/2018, Decreto nomina commissione D.R. 447/2018)
- Procedura di selezione pubblica per titoli e colloquio, per il conferimento di n. 1 borsa post-lauream per lo svolgimento dell'attività di "*Caratterizzazione meccanica di materiali e componenti AFP*" (Bando D.D. 174/2018, Decreto nomina commissione D.D. 208/2018)
- Procedura di selezione pubblica per titoli e colloquio, per il conferimento di n. 1 borsa post-lauream per lo svolgimento dell'attività di "*Caratterizzazione meccanica con metodi termici di materiali metallici*" (Bando D.D. 24/2018, Decreto nomina commissione D.D. 50/2018)
- Procedura di selezione pubblica per titoli e colloquio, per il conferimento di n. 3 borse post-lauream per lo svolgimento dell'attività sulle seguenti tematiche "*Analisi dei dati nell'ambito dell'attività 1.1.2 uso della termografia per l'indagine non distruttiva di materiali in composito*"; "*analisi dei dati nell'ambito dell'attività 1,6 sviluppo di monitoraggio della qualità del processo di saldatura RSW basata sulla termografia infrarossa*"; "*redazione di report nell'ambito dell'attività 3,2 sviluppo di una metodologia basata sulla termografia infrarossa per il rilievo della difettosità nei componenti stampati in materiale composito*." (Bando D.D. 574/2017, Decreto nomina commissione D.D. 603/2017)
- Procedura di selezione pubblica per titoli e colloquio, per il conferimento di n. 1 assegno post-dottorale per lo svolgimento dell'attività di "*Controllo di processo e caratterizzazione meccanica con metodi termici di lastre di alluminio mediante processo di stampaggio*" (Bando D.D. 484/2017, Decreto nomina commissione D.D. 539/2017)
- Procedura di selezione pubblica per titoli e colloquio, per il conferimento di n. 1 assegno post-dottorale per lo svolgimento dell'attività di "*Valutazione dei difetti nei materiali compositi mediante utilizzo di metodi termografici*" (Bando D.D. 572/2016, Decreto nomina commissione D.D. 42/2017)
- Procedura di selezione pubblica per titoli e colloquio, per il conferimento di n. 2 borse post-lauream per lo svolgimento dell'attività di "*C Uso della termografia per l'indagine non distruttiva di componenti in materiale composito*" (Bando D.D. 313/2016, Decreto nomina commissione D.D. 339/2016)

- Concorso pubblico per titoli e colloquio per il conferimento di un assegno di ricerca post-dottorale dal titolo "*Studio di configurazioni ottimali sia nella geometria che nei materiali di un generatore eolico a flusso confinato. Analisi statica, dinamica e rotordinamica con la tecnica degli elementi finiti- Valutazione della vita a fatica.*" (Bando D.R. 147/2016, Decreto nomina commissione D.R. 173/2016)
- Procedura di selezione pubblica per titoli e colloquio, per il conferimento di n. 1 assegno post-lauream per lo svolgimento dell'attività di "*Utilizzo di tecniche NDT per il controllo di materiali compositi utilizzati in ambito aeronautico*" (Bando D.D. 660/2015, Decreto nomina commissione D.R. 745/2015)
- Concorso pubblico per titoli e colloquio per il conferimento di un assegno di ricerca professionalizzante dal titolo "*Valutazione dell'integrità strutturale di materiali compositi mediante utilizzo di tecniche di controllo non distruttive*" (Bando D.R. 480/2014, Decreto nomina commissione D.R. 49/2015)
- Procedura di selezione pubblica per titoli e colloquio, per il conferimento di n. 1 assegno post-lauream per lo svolgimento dell'attività di "*Valutazione delle sollecitazioni e dei difetti su componenti metallici con tecniche termografiche*" (Bando D.D. 263/2014, Decreto nomina commissione D.D. 319/2014)
- Procedura di selezione pubblica per titoli e colloquio, per il conferimento di n. 1 borsa post-lauream per lo svolgimento dell'attività di "*Sviluppo di metodologie di controllo con tecnica termografica per la caratterizzazione fisico-meccanica dei materiali porosi*" (Bando D.D. 208/2014, Decreto nomina commissione D.D. 3/2015)
- Concorso pubblico per titoli e colloquio per il conferimento di un assegno di ricerca professionalizzante dal titolo "*Simulazione numerica dei comportamenti strutturali di attuatori elettro-idraulici. Studio delle sollecitazioni di contatto tra le superfici di attuazione.*" (Bando D.R. 193/2014, Decreto nomina commissione D.R. 238/2014)
- Procedura di selezione pubblica per titoli e colloquio, per il conferimento di n. 1 borsa post-lauream per lo svolgimento dell'attività di "*Caratterizzazione meccanica di materiali metallici con metodi classici e metodi termici*" (Bando D.D. 26/2013, Decreto nomina commissione D.D. 129/2013)
- Procedura di selezione pubblica per titoli e colloquio, per il conferimento di n. 1 assegno post-lauream per lo svolgimento dell'attività di "*Analisi del danneggiamento a fatica di acciai inossidabili martensitici con metodi termici*" (Bando D.D. 322/2013, Decreto nomina commissione D.D. 352/2013)

- Concorso pubblico per titoli e colloquio per il conferimento di un assegno di ricerca dal titolo "*Diagnostica strutturale su componenti di generatori eolici in materiale composito*" (Bando D.R. 182/2012, Decreto nomina commissione D.R. 279/2012)

---

## **ATTIVITÀ DIDATTICA**

---

### **Docenza**

#### **A.A. 2019/2020**

- Corso di PROGETTAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI DI STRUTTURE MECCANICHE (modulo di PROGETTAZIONE ASSISTITA DI STRUTTURE MECCANICHE) (corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, Curriculum Automobilistico, Politecnico di Bari).
- Corso di MECCANICA SPERIMENTALE E PROGETTAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI DI STRUTTURE MECCANICHE (modulo di PROGETTAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI DI STRUTTURE MECCANICHE) (corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, Curriculum Costruttivo, Politecnico di Bari).
- Corso di PROGETTAZIONE MECCANICA II E MECCANICA SPERIMENTALE (modulo di PROGETTAZIONE MECCANICA II) (corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, Curriculum Industriale, Politecnico di Bari).

#### **A.A. 2018/2019**

- Corso di PROGETTAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI DI STRUTTURE MECCANICHE (modulo di PROGETTAZIONE ASSISTITA DI STRUTTURE MECCANICHE) (corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, Curriculum Automobilistico, Politecnico di Bari).
- Corso di MECCANICA SPERIMENTALE E PROGETTAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI DI STRUTTURE MECCANICHE (modulo di PROGETTAZIONE AGLI ELEMENTI FINITI DI STRUTTURE MECCANICHE) (corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, Curriculum Costruttivo, Politecnico di Bari).
- Corso di PROGETTAZIONE MECCANICA II E MECCANICA SPERIMENTALE (modulo di PROGETTAZIONE MECCANICA II) (corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, Curriculum Industriale, Politecnico di Bari).

#### **A.A. 2017/2018**

- Corso di MECCANICA DEL VEICOLO E PROGETTAZIONE ASSISTITA DI STRUTTURE MECCANICHE (modulo di PROGETTAZIONE ASSISTITA DI STRUTTURE MECCANICHE)

(corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, Curriculum Costruttivo, Politecnico di Bari).

- Corso di PROGETTAZIONE MECCANICA II E MECCANICA SPERIMENTALE (modulo di PROGETTAZIONE MECCANICA II) (corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, Curriculum Industriale, Politecnico di Bari).

#### **A.A. 2016/2017**

- Corso di MECCANICA DEL VEICOLO E PROGETTAZIONE ASSISTITA DI STRUTTURE MECCANICHE (modulo di PROGETTAZIONE ASSISTITA DI STRUTTURE MECCANICHE) (corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, Curriculum Costruttivo, Politecnico di Bari).
- Corso di PROGETTAZIONE MECCANICA II E MECCANICA SPERIMENTALE (modulo di PROGETTAZIONE MECCANICA II) (corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, Curriculum Industriale, Politecnico di Bari).

#### **A.A. 2015/2016**

- Corso di MECCANICA DEL VEICOLO E PROGETTAZIONE ASSISTITA DI STRUTTURE MECCANICHE (modulo di PROGETTAZIONE ASSISTITA DI STRUTTURE MECCANICHE) (corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, Curriculum Costruttivo, Politecnico di Bari).
- Corso di PROGETTAZIONE MECCANICA II E MECCANICA SPERIMENTALE (modulo di PROGETTAZIONE MECCANICA II) (corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, Curriculum Industriale, Politecnico di Bari).

#### **A.A. 2014/2015**

- Corso di MECCANICA DEL VEICOLO E PROGETTAZIONE ASSISTITA DI STRUTTURE MECCANICHE (modulo di PROGETTAZIONE ASSISTITA DI STRUTTURE MECCANICHE) (corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, Curriculum Costruttivo, Politecnico di Bari).
- Corso di PROGETTAZIONE MECCANICA II E MECCANICA SPERIMENTALE (modulo di PROGETTAZIONE MECCANICA II) (corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, Curriculum Industriale, Politecnico di Bari).

#### **A.A. 2013/2014**

- Corso di PROGETTAZIONE MECCANICA II E MECCANICA SPERIMENTALE (modulo di PROGETTAZIONE MECCANICA II) (corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, Curriculum Industriale, Politecnico di Bari).
- Corso di OPTIMIZATION METHODS (corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, Politecnico di Bari).

**A.A. 2012/2013**

- Corso di PROGETTAZIONE ASSISTITA DI STRUTTURE MECCANICHE (corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, Curriculum Costruttivo, Politecnico di Bari).

**A.A. 2011/2012**

- Corso di ELEMENTI DI MECCANICA DELLE MACCHINE E DI PROGETTAZIONE MECCANICA \ 2° MODULO: ELEMENTI DI PROGETTAZIONE MECCANICA (corso di laurea triennale in Ingegneria Gestionale, Politecnico di Bari).

**A.A. 2009/2010**

- Professore a contratto, corso di ELEMENTI COSTRUTTIVI DI MACCHINE (corso di laurea triennale in Ingegneria delle Industrie Agroalimentari, Facoltà di Agraria, Università degli Studi del Molise).

**A.A. 2008/2009**

- Professore a contratto, corso di ELEMENTI COSTRUTTIVI DI MACCHINE (corso di laurea triennale in Ingegneria delle Industrie Agroalimentari, Facoltà di Agraria, Università degli Studi del Molise).

**Ulteriori interventi didattici che esulano dalla attività accademica istituzionale**

**2004**

- docenza nel corso di Ingegneria Applicata. Scuola Superiore di *Integrated Engineering* presso l'Istituto ITIS "G. Marconi" di Bari.

**2008**

- docenza nel corso di Materiali compositi. Scuola Superiore di Tecnico per l'Industrializzazione del prodotto e del processo presso l'istituto ITIS "L. Da Vinci" Mola di Bari (BA).
- docenza nel corso di ECDL CAD. Scuola Superiore di Tecnico per l'Industrializzazione del prodotto e del processo presso l'istituto ITIS "L. Da Vinci" Mola di Bari (BA).
- docenza nel corso di Tecniche di progettazione e prototipazione. Scuola Superiore di Tecnico per l'Industrializzazione del prodotto e del processo presso l'istituto ITIS "L. Da Vinci" Mola di Bari (BA).

**2012**

- docenza all'interno del corso di formazione per il progetto PON01\_02584/F



"Qualificazione dei prodotti e dei processi", Politecnico di Bari.

### **2014**

- docenza all'interno del corso di formazione per il progetto PON02\_00576\_3333585 (MASSIME: Sistemi di sicurezza mecatronici innovativi per applicazioni ferroviarie, aerospaziali e robotiche) "Elementi di Costruzioni di Macchine", Politecnico di Bari.
- docenza all'interno del corso di formazione per il progetto PON02\_00576\_3333585 (MASSIME: Sistemi di sicurezza mecatronici innovativi per applicazioni ferroviarie, aerospaziali e robotiche) "Fondamenti di Progettazione Meccanica", Politecnico di Bari.
- docenza all'interno del corso di formazione per il progetto PON01\_01366-F (BATTERIE: Formazione di ricercatori e tecnici di ricerca specialisti nel settore del riciclo, del recupero e della valorizzazione dei componenti di beni di consumo alla fine del loro ciclo di vita) "Metodi matriciali per sistemi MDOF. Soluzione del problema statico. Matrice delle masse di tipo lumped.", Politecnico di Bari.

**2011** - Commissario per gli esami di Abilitazione alla professione di Ingegnere (I e II sessione).

### **Componente del Collegio dei Docenti del Dottorato di Ricerca**

- **2011**, Ciclo XXVII, durata: 3 anni – Titolo del Dottorato: "Ingegneria Meccanica e gestionale" - Ateneo: Politecnico di Bari.
- **2012**, Ciclo XXVIII, durata: 3 anni – Titolo del Dottorato: "Ingegneria Meccanica e gestionale" - Ateneo: Politecnico di Bari.
- **2013**, Ciclo XXIX, durata: 3 anni – Titolo del Dottorato: "Ingegneria Meccanica e gestionale" - Ateneo: Politecnico di Bari.
- **2014**, Ciclo XXX, durata: 3 anni – Titolo del Dottorato: "Ingegneria Meccanica e gestionale" - Ateneo: Politecnico di Bari.
- **2015**, Ciclo XXXI, durata: 3 anni – Titolo del Dottorato: "Ingegneria Meccanica e gestionale" - Ateneo: Politecnico di Bari.
- **2016**, Ciclo XXXII, durata: 3 anni – Titolo del Dottorato: "Ingegneria Meccanica e gestionale" - Ateneo: Politecnico di Bari.
- **2017**, Ciclo XXXIII, durata: 3 anni – Titolo del Dottorato: "Ingegneria Meccanica e gestionale" - Ateneo: Politecnico di Bari.
- **2018**, Ciclo XXXIV, durata: 3 anni – Titolo del Dottorato: "Ingegneria Meccanica e gestionale" - Ateneo: Politecnico di Bari.

- **2019**, Ciclo XXXV, durata: 3 anni – Titolo del Dottorato: "Ingegneria Meccanica e gestionale" - Ateneo: Politecnico di Bari.

### **Supervisione progetti di dottorato**

Docente tutor di studenti iscritti al Dottorato di Ricerca in Ingegneria Meccanica e Gestionale:

- XXIX ciclo - Dr. Ing. Papangelo Antonio, Tesi: "*Stick-slip transition and dynamic cyclic response of friction damped systems.*"
- XXX ciclo - Dr. Ing. Grimaldi Gioacchino, Tesi: "*Prediction models for the dynamical behaviour of multi-phase annular seals.*"
- XXXII ciclo - Dott. Ing. Violano Guido, Tesi: "*Adhesion\_of\_randomly\_rough\_surfaces.*"
- XXXV ciclo – Dott. Ing. Fiorenza Gabriele, in corso.

### **Supervisione progetti di formazione e tutoraggio**

- Nel 2013-2014 ha svolto attività di tutoraggio e supervisione di studenti borsisti nell'ambito del progetto di formazione SMATI-F (PON01\_02584/F, 2011-2014).
- Tutor per il Politecnico di Bari di numerosi *Tirocini di Formazione* con aziende e anche Università straniere.
- Dal **2003** al **2012** ha anche costantemente svolto attività di esercitazioni e tutoraggio in diversi corsi del settore ING-IND/14 sia della laurea di triennale che di quella magistrale (MECCANICA DEI MATERIALI, PROGETTAZIONE MECCANICA, COSTRUZIONE DI MACCHINE, PROGETTAZIONE ASSISTITA DI STRUTTURE MECCANICHE)

### **Supervisione tesi di laurea**

Ha supervisionato decine di tesi (lauree triennali, magistrali e quinquennali).

---

## INTERESSI DI RICERCA

---

### **TRIBOLOGIA**

L'interazione tra superfici in contatto e in moto relativo è alla base di fenomeni quali attrito, adesione e usura, che da secoli sono tra i più studiati nell'ambito delle scienze fisiche e dell'ingegneria. Essi rappresentano una delle problematiche più importanti ai fini pratici in quanto influenzano profondamente il comportamento meccanico, energetico di qualsiasi tipologia di macchina. Ancora oggi, però, attrito, adesione e usura sono molto lontani dall'essere compresi nei loro aspetti fondamentali. Da un punto di vista economico ciò costituisce una grave perdita se come è stato stimato (si veda *Physics of Sliding Friction* - Nato Asi Series E, Applied Sciences, Vol 311) la mancanza di conoscenza nel campo della tribologia produce nei soli Stati Uniti una perdita pari al 6% del PIL circa 420 mld \$! La necessità di una più approfondita comprensione di tale problematica ha determinato una notevole intensificazione della ricerca in ambito tribologico negli ultimi decenni. Tuttavia, le tecniche che ci permettono di controllare attrito e adesione sono, ancora oggi, basate su un approccio "trial and error". Inoltre, lo sviluppo delle micro- e nano- tecnologie, ha reso tale problematica ancora più sentita visto che al decrescere delle dimensioni dei componenti elettro-meccanici le forze di volume diventano trascurabili rispetto alle forze di interazione superficiale. A queste scale è, pertanto, assolutamente necessaria una corretta descrizione di tali forze oltre che una migliore comprensione di quale sia l'influenza della morfologia delle superfici sulle caratteristiche tribologiche del sistema.

### ***Meccanica del contatto con e senza adesione***

Attrito e adesione all'interfaccia tra due corpi in contatto sono legati in maniera cruciale alla effettiva area di contatto che si genera come risultato di una forza di chiusura tra i due corpi. Il problema è talmente sentito che ancora oggi dopo circa 50 anni di attività di ricerca in questo ambito non si è ancora giunti ad una chiara descrizione del contatto tra superfici rugose. Si tratta di un fenomeno ricorrente in un'ampia varietà di sistemi d'interesse ingegneristico: le caratteristiche micromeccaniche del contatto hanno forte influenza, ad esempio, sull'attrito, sulla resistenza elettrica all'interfaccia e sulla sua rigidità. Oggigiorno, tali temi hanno richiamato intensissimi sforzi di ricerca in seguito alla volontà di sviluppare dispositivi sempre più piccoli che si spingano fino alle nano-scale. A tale proposito, i sistemi micro- (MEMS) e nano-meccanici (NEMS), in progressiva diffusione ad esempio in campo bio-medicale, possono subire, in presenza di aree di contatto reale estese, forze adesive di entità eccessiva, tali da comportare perfino la

rottura del dispositivo. In tal senso, conoscere il comportamento del sistema è essenziale per l'ottimizzazione di una vasta serie di applicazioni.

L'attività di ricerca è stata ulteriormente intensificata al livello internazionale e al momento due sono le teorie disponibili per descrivere il contatto elastico tra superfici rugose, la prima, basata sulla modellazione del contatto con *multiasperità*, trova le sue origini nel 1957 con alcuni lavori importanti di Archard e viene affinata da Greenwood and Williamson nel 1966 e Bush, Gibson e Thomas nel 1975; la seconda è stata invece proposta dal Persson nel 2001. Le due teorie danno risultati simili per certi aspetti ma controversi per altri. In particolare, un ampio dibattito è presente nella comunità scientifica per stabilire quale dei due approcci sia più aderente alla realtà. Un contributo fondamentale della ricerca condotta è stato quello di dimostrare che la presunta linearità tra area di effettivo contatto predetta dalle teorie *multiasperity* perde di validità già per aree di contatto pari a un milionesimo dell'area di contatto nominale, cosa che, invece, diverse prove sperimentali o simulazioni *full-numerical* non sembrano confermare.

L'attività di ricerca si è incentrata sullo sviluppo di metodologie numeriche del tipo *boundary element methods*, che si sono mostrate accurate ed estremamente efficienti. La ricerca ha dimostrato quindi l'inadeguatezza di tali teorie nella descrizione del contatto tra superfici rugose. Nel contempo si è formulata una nuova teoria generalizzata multi-asperity, introducendo sia l'effetto di interazione tra le singole asperità sia quello della coalescenza (principali cause dell'inaccuratezza delle classiche teorie multi-asperity). Tale teoria si è dimostrata efficiente e accurata nel predire le principali quantità di contatto al pari della teoria di Persson (si veda a riguardo anche la recente *Contact Mechanics Challenge* proposta da Muser, 2017).

I risultati ottenuti hanno suggerito di condurre ulteriori ricerche al fine di valutare l'influenza delle forze di adesione di van der Waals sull'estensione dell'effettiva area di contatto tra due solidi. In tali ricerche ci si è occupati di studiare il contatto adesivo tra un corpo elastico e un substrato rugoso. E' stato, in particolare, studiato il contatto tra un corpo elastico e un substrato rugoso con *rugosità frattale autoaffine* o del tipo alla Weierstrass. Si è dimostrato che il comportamento adesivo del sistema risulta fortemente influenzato dalla dimensione frattale della superficie. Per alte dimensioni frattali l'estensione dell'area di contatto effettiva risulta enormemente ridotta; mentre, per dimensioni frattali minori, condizioni di contatto completo si stabiliscono tra il corpo elastico e la struttura "fine" del substrato. In tal caso, l'area di contatto effettiva risulta molto meno ridotta e le proprietà adesive sono più elevate.

### ***Attrito e instabilità in componenti meccanici***

In generale il contatto slittante tra due corpi in presenza di attrito può causare non uniformità, rumori e vibrazioni. Esso trova interesse sia nell'ambito della scienza che in quello della tecnologia (dalla nanotribologia, allo "squeal" o all' "hotspotting" in freni e frizioni, sino allo slittamento delle placche tettoniche durante i terremoti).

L'Instabilità TermoElastica per attrito (TEI) è dovuta all'accoppiamento delle condizioni termiche e di contatto meccanico all'interfaccia di slittamento di due corpi. In questo processo, qualunque perturbazione della pressione di contatto causa una corrispondente perturbazione del calore e quindi delle distorsioni termiche, che amplifica l'iniziale perturbazione. Grande attenzione è rivolta al TEI nelle applicazioni tecnologiche per cui è di importanza critica, come nel progetto di freni e frizioni.

In tale ambito l'attività di ricerca è stata indirizzata alla messa a punto di tecniche analitiche e numeriche per lo studio, in condizioni di variabilità della velocità di slittamento, dell'evoluzione transitoria dei campi di temperatura e pressione e delle conseguenti sollecitazioni termomeccaniche che si generano all'interfaccia di slittamento di dischi di freni e frizioni; all'analisi delle conseguenze (non esistenza o non unicità delle soluzioni) delle disuguaglianze che regolano i problemi di contatto all'interfaccia. Particolare attenzione è stata posta allo studio della connessione esistente tra il TEI e le instabilità termoelastiche di tipo "statico" (legate cioè semplicemente alla conduzione di calore e spiegabili postulando l'esistenza di una resistenza termica di contatto all'interfaccia).

Interesse generale è avere anche un quadro completo del potenziale accoppiamento tra instabilità dinamiche e termoelastiche indotte dall'attrito. Lungo questa linea di studio la ricerca è stata mirata allo sviluppo di modelli che permettano di cogliere tale accoppiamento. Si è notato come il calore per attrito può attivare i modi elastodinamici di vibrazione (*jumping instability*) altrimenti neutralmente stabili e che le deformazioni di taglio generate dall'attrito di slittamento si traducono in vibrazioni tangenziali (*stick-slip instability*) che interagiscono con i modi di *jumping*. Il tutto è connesso a una nuova forma di instabilità che è stata scoperta ed è stata chiamata Instabilità TermoElastoDinamica (TEDI) la quale si manifesta anche quando né quella dinamica né quella termoelastica esistono.

### ***Materiali viscoelastici***

In quest'ambito la ricerca si è in particolare incentrata sugli effetti indotti sul comportamento tribologico dei materiali viscoelastici e sugli effetti che la dissipazione viscoelastica ha sul comportamento a rottura dei solidi. E' stato mostrato, su un modello di frattura per *peeling*, che l'energia richiesta per l'avanzamento di un fronte di distacco decresce con la velocità di propagazione al di sopra di un determinato *range*. Nonostante che gli stati di equilibrio in tale intervallo siano instabili è possibile definire opportunamente parametri geometrici e dei materiali per rendere *ultratough* il *peeling*.

Inoltre, il comportamento isteretico dei materiali viscoelastici può determinare l'insorgere di attrito anche in assenza di sforzi d'interfaccia tangenziali. Questo meccanismo è fortemente dipendente dalla frequenza dell'eccitazione esterna, in quanto pur comportandosi elasticamente a basse ed alte frequenze, esiste un *range* intermedio in cui nei materiali viscoelastici si ha dissipazione che produce attrito. In quest'ambito è stato mostrato, sia nel caso di frequenza di eccitazione singola sia in quello di multiple frequenze, che l'entità della dissipazione è fortemente legata alla geometria del sistema ed in particolare alle condizioni di vincolo e all'entità delle forze in gioco. La possibilità di prevedere un siffatto comportamento è

estremamente utile per stimare il comportamento dello pneumatico automobilistico nei confronti dell'usura oltre che per valutare le sue caratteristiche di aderenza e attrito.

## **BIOMIMETICA**

L'interesse scientifico, nel campo delle strutture adesive, verso soluzioni ingegneristiche ispirate alla natura, ha portato a fare di recente grandi passi nella comprensione dei meccanismi che regolano le condizioni di adesione e distacco di sistemi naturali, quali quelli che possono essere osservati ad esempio nei gechi, o in alcuni tipi di coleotteri della famiglia delle Chrysomelidae o ancora in alcuni insetti come la Tettigonia viridissima.

Inoltre, il controllo delle proprietà di bagnabilità di superfici che "mimano" alcune delle soluzioni già presenti in Natura, sono state oggetto di una intensa attività di ricerca soprattutto da quando le tecniche di micro-manufacturing hanno permesso un preciso controllo delle caratteristiche morfologiche delle superfici. E' stato mostrato che combinando opportunamente l'idrorepellenza chimica con una opportuna rugosità delle superfici si è in grado di ottenere superfici super-idrorepellenti dotate delle stesse proprietà di *self-cleaning* che caratterizzano molte superfici naturali quali ad esempio le foglie del Loto. L'interesse applicativo di tali superfici è notevole, ad esempio, vetri superidrorepellenti, vernici autopulenti, oppure, in campo automobilistico e motociclistico, parabrezza o visiere in grado di liberarsi autonomamente dalle gocce d'acqua e dallo sporco rappresentano solo alcune delle applicazioni pratiche che potrebbero "conquistare" il mercato con ritorni economici importanti.

### ***Adesivi ispirati alla natura***

L'attività di ricerca condotta sugli adesivi ha fornito suggerimenti utili nella progettazione di nuovi adesivi che mimano il comportamento di alcuni sistemi biologici quali ad esempio quello del *Gekko gecko* (comunemente geco) che è in grado di arrampicarsi su qualsiasi superficie indipendentemente dalla disposizione della stessa rispetto al piano orizzontale e indipendentemente dal tipo di rugosità che la caratterizza. Alcuni biologi hanno mostrato che il "segreto" di tale incredibile capacità è da ricercarsi nella struttura gerarchica della pelle che ricopre il palmo inferiore degli arti. Essa è infatti costituita da una struttura fortemente ramificata costituita da un "peluria" molto sottile e soffice che presenta all'estremità di ciascun "pelo" un'appendice piatta e molto sottile: la *spatula* (circa 5nm di spessore). Ognuna di queste *spatulae* è in grado di legarsi alla superficie da scalare grazie alle forze di interazione di van der Waals. L'attività di ricerca condotta in quest'ambito ha dimostrato, in particolare, l'utilità della *spatula* nel migliorare l'adesione. Adesivi di nuova concezione basati su questo principio avrebbero il grande vantaggio di essere riutilizzabili e quindi di poter essere usati nella manipolazione di oggetti. Tuttavia, esistono in natura anche altri sistemi che garantiscono eccezionali proprietà adesive, come quelli caratterizzati da superfici micro-strutturate con elementi aventi forma di fungo. In tali

strutture, ad esempio, il distacco per propagazione di cricche dai bordi non può avvenire se la forma è opportunamente ottimizzata, e ciò si traduce in un incremento considerevole dell'adesione. L'attività in tale ambito è stata dedicata allo studio dei meccanismi di adesione e distacco di superfici micro-strutturate, e sviluppo di nuove superfici con capacità adesive anisotropiche. Siffatte superfici, possono garantire elevate capacità adesive quando sollecitate in una determinata direzione, e maggiore semplicità di distacco quando sollecitate in direzione ortogonale. Tale proprietà è di sicuro interesse in tutte quelle applicazioni biomediche e ingegneristiche in cui sia richiesta una direzione preferenziale di adesione, in modo da rendere possibile anche la manipolazione e movimentazione.

### ***Superfici superidrorepellenti***

Le proprietà superidrorepellenti di alcune superfici trovano importante applicazione in molti campi della micro- e macro-ingegneria, poiché le gocce liquide su tali superfici possono essere facilmente mosse da una posizione all'altra con la possibilità di creare microchip micro-fluidici. Accanto ad applicazioni high-tech di questo tipo, vi è grande interesse anche nello sviluppo di prodotti commerciali come superfici 'autopulenti' che troverebbero impiego come *coatings*, ad esempio, di parabrezza di automobili o di visiera di caschi, ecc. Nel caso dei tergicristalli delle vetture al fine di evitare l'insorgenza di notevoli forze di attrito tra tergicristallo e parabrezza, e evitare quindi fenomeni di *stick-slip*, è necessario garantire che tra tergicristallo e parabrezza sia sempre presente un film estremamente sottile di liquido che funga da lubrificante. A tal fine, anche in quest'ultimo caso, bisogna evitare l'insorgenza della *dewetting transition*.

L'attività di ricerca è stata focalizzata sul comportamento idrorepellente delle superfici nei confronti di gocce sottoposte a un campo di pressione: questo è il caso dell'impatto di gocce di pioggia su superfici rugose. Sono state individuate le condizioni critiche che, determinano il deterioramento improvviso delle caratteristiche di super-idrorepellenza, e sono stati calcolati i valori critici di pressione in corrispondenza dei quali ciò accade.

Si è giunti, inoltre, a fornire un background teorico utile per ulteriori e fondamentali sviluppi futuri e alcuni suggerimenti necessari per un corretto design di tali superfici super-idrorepellenti.

### **BIOMECCANICA**

La maggior parte delle analisi strutturali condotte sulla valvola aortica trascurano l'interazione con il sangue e sono eseguite come analisi statiche nelle condizioni diastolica e/o sistolica. Solo più recentemente sono stati proposti degli studi d'interazione fluido-struttura su geometria naturale dell'aorta usando tecniche agli elementi finiti basate o sulla formulazione combinata Lagrangiana-Euleriana o sul metodo del dominio 'fittizio' in cui per

il fluido e la struttura possono essere mantenute differenti descrizioni matematiche consentendo di adottare per ciascuno dei due sottosistemi le formulazioni classiche.

In quest'ambito gli sforzi sono stati finalizzati allo sviluppo di un nuovo modello per tener conto degli effetti di interazione fluido-struttura. A tal proposito è stato proposto un metodo ai contorni immersi per il problema fluidodinamico e agli elementi finiti per quello strutturale, in modo tale che i solutori fluido e strutturale siano indipendenti e interscambino solo forze e spostamenti. Tale metodo è stato applicato con successo, ad esempio, nello studio del flusso e degli sforzi nella radice aortica dopo l'impianto di una valvola cardiaca di tipo meccanico a doppia aletta (confrontando, in particolare, la protesi tradizionale e quella con 'inversione' delle pieghe all'altezza dei seni di Valsalva in termini di concentrazione degli sforzi a livello dell'attacco delle coronarie dove più frequentemente si manifestano complicazioni post-operatorie) e nella valutazione dei livelli di sforzo e danneggiamento dei lembi delle alette naturali in presenza di aneurisma aortico.

## **MECCANICA DEI BINARI FERROVIARI**

### ***Fatica da contatto di rotolamento***

Il contatto di rotolamento si traduce in sollecitazioni cicliche dei componenti la cui vita dipende fortemente dal progredire o meno delle deformazioni plastiche. Infatti, la risposta di una struttura all'applicazione ripetuta di un carico varia al variare dello stato di tensione e deformazione indotto nei componenti della struttura stessa, potendosi avere tipicamente una risposta perfettamente elastica e reversibile, o inizialmente plastica e poi ciclicamente elastica (*shakedown* elastico), o ciclicamente plastica (*shakedown* plastico) o con accumulo progressivo di deformazione plastica sino al collasso della struttura (*ratcheting*). In tale ambito l'attività di ricerca è stata indirizzata allo sviluppo di modelli semianalitici per la comprensione dei fenomeni che caratterizzano la crescita delle deformazioni cicliche: lo *structural* e il *material ratcheting*. Inoltre, attenzione è stata rivolta al tentativo di affrontare il problema del *rolling contact fatigue* con l'uso di curve empiriche di vita a fatica (tipo Woehler) similmente a quanto fatto per lo studio della fatica da contatto nella progettazione degli ingranaggi.

### ***Short pitch corrugation***

L'interesse in tale ambito è dettato dallo studio della corrugazione su binari ferroviari causata dall'azione delle ruote dei treni, fenomeno osservato da molti anni, ma non completamente compreso, particolarmente la corrugazione alle basse lunghezze d'onda 20-80 mm (*short pitch corrugation*) che sembra mostrare una crescita non proporzionale della lunghezza d'onda della corrugazione con la velocità del treno. Uno degli aspetti più delicati dell'analisi è il calcolo della dissipazione nella zona di contatto, dove chiaramente si ha il processo di corrugazione.



Sono stati proposti numerosi modelli basati su leggi scorrimento-forza di tipo steady-state per trovare la risposta alla variazione del carico normale indotta dalla corrugazione che generalmente trascurano l'accoppiamento con la dinamica della ruota nel grado di libertà rotazionale. Tuttavia, è noto che in regime transitorio la relazione tra carico normale e tangenziale e velocità angolare della ruota può essere significativamente differente.

Recentemente gli studi del sottoscritto si sono concentrati sull'analisi analitica in dettaglio degli effetti transitori del rotolamento usando una tecnica di perturbazione sia sul modello semplificato di fondazione elastica di Winkler sia su modelli continui 2D e 3D, analizzando il caso di carico normale e tangenziale variabile in condizioni di *full stick* e *partial slip*. In particolare, sono stati messi a punto modelli per il calcolo della dissipazione di energia nella zona di contatto, a cui chiaramente è associato il processo di corrugazione. Tutto ciò ha permesso di fare passi avanti nella comprensione della *short pitch corrugation*. In particolare, è stato mostrato come essa si manifesta a regimi di frequenza differenti in base alla tipologia dei supporti dei binari (che possono essere continui o discreti).

## **FRATTURA**

### ***Materiali fragili***

La teoria statistica della rottura fragile è stata proposta per la prima volta da Weibull nel tentativo di spiegare l'influenza delle dimensioni di un corpo sulla resistenza a rottura fragile.

La ricerca in tale ambito è stata focalizzata allo studio della possibilità di definire e utilizzare delle leggi probabilistiche per la caratterizzazione della rottura dei materiali fragili in presenza di distribuzioni di cricche e di definire dei limiti entro cui la teoria di Weibull può essere "trasportabile" secondo la Weakest Link Theory (secondo cui la rottura è determinata dalla resistenza locale dell'elemento più debole) da una geometria all'altra. A tal proposito, diversi approcci statistici sono stati vagliati come modelli interpretativi dei risultati ottenuti da analisi numeriche condotte con metodi agli elementi di contorno e relativi alle probabilità di rottura dei componenti in diverse condizioni di prova.

## PUBBLICAZIONI

---

### RIVISTE INTERNAZIONALI PEER-REVIEWED

---

1. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, P. Decuzzi, G. Demelio "Transient analysis of frictionally excited thermoelastic instability in multi-disk clutches and brakes" *WEAR* Volume: 254, Issue: 1-2, pp. 136-146, 2003.
2. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, P. Decuzzi, G. Demelio "Thermoelastic instability in a thin layer sliding between two half-planes: transient behaviour" *Tribology International* Volume: 36, Issue: 3, pp. 205-212, 2003.
3. M. Ciavarella, L. Johansson, **L. Afferrante**, A. Klarbring, J.R. Barber "Interaction of thermal contact resistance and frictional heating in thermoelastic instability" *International Journal of Solids and Structures* Volume: 40, Issue: 21, pp. 5583-5597, 2003.
4. A.R.S. Ponter, **L. Afferrante**, M. Ciavarella "A note on Merwin's measurements of forward flow in rolling contact" *WEAR* Volume: 256, Issue: 3-4, pp. 321-328, 2004.
5. L. Afferrante, M. Ciavarella, G. Demelio "A re-examination of rolling contact fatigue experiments by Clayton & Su with suggestions for surface durability calculations" *WEAR* Volume: 256, Issue: 3-4, pp. 329-334, 2004.
6. **L. Afferrante**, M. Ciavarella "The thermoelastic contact model with frictional heating" *J. Mech. Phys. Solids* Volume: 52, Issue: 3, pp. 617-640, 2004.
7. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, "Frictionally excited thermoelastic instability (TEI) in the presence of contact resistance" *J. Strain Anal. Eng. Des.*, Vol. 34, No. 4, pp. 351-357, 2004.
8. **L. Afferrante**, M. Ciavarella "Instability of thermoelastic contact for two half-planes sliding out-of-plane with contact resistance and frictional heating" *J. Mech. Phys. Solids* Volume: 52, Issue: 7, pp. 1527-1547, 2004.
9. **L. Afferrante**, P. Decuzzi "Effect of the Engagement Law on the Thermal Damage in Multi-disk Clutch Systems" *WEAR* Volume: 257, Issue: 1-2, pp. 66-72, 2004.
10. **L. Afferrante**, M. Ciavarella "Separated steady state solutions for two thermoelastic half-planes in contact with out-of-plane sliding" *J. Mech. Phys. Solids*, Vol. 53, pp. 1449-1475, 2005.
11. **L. Afferrante**, M. Ciavarella and G. Demelio "On the stress concentration around a hole in a half-plane subject to moving contact loads" *International Journal of Solids and Structures* Vol. 43, pp. 3895-3904, 2006.
12. **L. Afferrante**, M. Ciavarella "On ratchetting-based models of wear and rolling contact fatigue (RCF)" *Materialprüfung/Material Testing*, Volume 48, Issue 3, 2006, pp. 85-89.

13. **L. Afferrante**, M. Ciavarella e E. Valenza "Is Weibull's modulus really a material constant? Example case with interacting collinear cracks" *International Journal of Solids and Structures* Vol. 43, pp. 5147-5157, 2006.
14. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, J.R. Barber "Sliding thermoelastodynamic instability" *Proc. R. Soc. A*, Vol. 462, pp. 2161-2176, 2006.
15. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, "Frictionless and frictional ThermoElastic Dynamic Instability (TEDI) of sliding contacts" *J. Mech. Phys. Solids* Vol. 54 (11), pp. 2330-2353, 2006.
16. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, "TEDI (ThermoElasto-Dynamic Instability): A new mechanism for squeal & TEI" *Lecture Notes in Applied and Computational Mechanics*, Vol. 2006, Issue 27, pp. 231-241, 2006 (DOI: 10.1007/3-540-31761-9\_2).
17. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, "ThermoElastic Dynamic Instability (TEDI) in frictional sliding of a halfspace against a rigid non-conducting wall" *Journal of Appl. Mech.*, Vol. 74 (5), pp. 875-884, 2007.
18. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, "A note on thermoelastodynamic instability (TEDI) for a 1D elastic layer: Force control" *International Journal of Solids and Structures* Vol. 44 (5), pp. 1380-1390, 2007.
19. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, "Thermo-Elastic Dynamic Instability (TEDI) in frictional sliding of two elastic halfspaces" *J. Mech. Phys. Solids* Vol. 55 (4), pp. 744-764, 2007.
20. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, "Thermo-Elastic Dynamic Instability (TEDI) – a review of recent results", *Journal of Engineering Mathematics*, Vol.61 (2-4), pp. 285-300, 2008.
21. **L. Afferrante**, "Winkler partial slip solution for harmonic oscillations in steady rolling contact problems", *International Journals of Solids and Structures*, Vol. 45, pp. 5962-5971, 2008.
22. J.R. Barber, M. Ciavarella, **L. Afferrante** e A. Sackfield "Effect of small harmonic oscillations during the steady rolling of a cylinder on a plane", *International Journal of Mechanical Sciences*, Vol. 50, pp. 1344-1353, 2008.
23. M. Ciavarella, **L. Afferrante**, "On corrugation models and the "roaring rails" enigma: a simple analytical contact mechanics model based on a perturbation of Carter's solution" *Journal of Mechanics of Materials and Structures*, Vol. 4 (2), pp. 191-209, 2009.
24. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, "Short-pitch corrugation: a possible resonance-free regime as a step forward to explain the "enigma"?", *WEAR*, Vol. 266, pp. 934-944, 2009.
25. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, "Short pitch corrugation of railway tracks with wooden or concrete sleepers: An enigma solved?", *Tribology International*, Vol. 43, pp. 610-622, 2010.

26. **L. Afferrante**, G. Carbone, "Microstructured superhydrorepellent surfaces: Effect of drop pressure on fakir-state stability and apparent contact angles." J PHYS-CONDENS MAT, Vol. 22, 13 p, 2010.
27. M. D. de Tullio, **L. Afferrante**, G. Demelio, G. Pascazio, R. Verzicco "Fluid-structure interaction of deformable aortic prostheses with a bi-leaflet mechanical valve", Journal of Biomechanics, Vol. 44, pp. 1684-1690, 2011 (DOI: 10.1016/j.jbiomech.2011.03.036).
28. **L. Afferrante**, M. Ciavarella e A. Sackfield, "Rolling cylinder on an elastic half-plane with harmonic oscillations in normal force and rotational speed. Part I: solution of the partial slip contact problem.", International Journal of Mechanical Sciences, Vol. 53, pp. 989-999, 2011 (doi:10.1016/j.ijmecsci.2011.08.004).
29. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, G. Demelio, G. Dell'Orco, "Rolling cylinder on an elastic half-plane with harmonic oscillations in normal force and rotational speed. Part II: energy dissipation receptances and example calculations of corrugation in the short-pitch range.", International Journal of Mechanical Sciences, Vol. 53, pp. 1000-1007, 2011 (doi:10.1016/j.ijmecsci.2011.08.005).
30. C. Putignano, **L. Afferrante**, G. Carbone, G. Demelio, "A new efficient numerical method for contact mechanics of rough surfaces.", International Journal of Solids and Structures, Vol. 42, pp.338-343, 2012 (doi:10.1016/j.ijsolstr.2011.10.009).
31. C. Putignano, **L. Afferrante**, G. Carbone, G. Demelio, "The influence of the statistical properties of self-affine surfaces in elastic contacts: A numerical investigation", J. Mech. Phys. Solids, Vol. 60, pp. 973-982, 2012 (doi:10.1016/j.jmps.2012.01.006).
32. **L. Afferrante**, G. Carbone, G. Demelio, "Interacting and coalescing Hertzian asperities: A new multiasperity contact model", WEAR, Vol. 278-279, pp. 28-33, 2012 (doi:10.1016/j.wear.2011.12.013).
33. **L. Afferrante**, G. Carbone "Biomimetic surfaces with controlled direction-dependent adhesion", J.R. Soc. Interface, Vol. 9, pp. 3359-3365, 2012 (doi: 10.1098/rsif.2012.0452).
34. G. Carbone, **L. Afferrante**, "A novel probabilistic approach to assess the blade throw hazard of wind turbines", Renewable Energy, Vol. 51, pp. 474-481, 2013 (doi: 10.1016/j.renene.2012.09.028).
35. L. Weltert, M.D. de Tullio, **L. Afferrante**, A. Salica, S. Nardella, R. Scaffa, D. Maselli, A. Bellisario, R. Verzicco, R. De Paulis "Annular dilatation and loss of sinotubular junction in aneurismatic aorta: implications on leaflet quality at the time of surgery. A Finite Element study", Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery, pp. 1-5, 2013 (doi: 10.1093/icvts/ivt116).
36. C. Putignano, **L. Afferrante**, G. Carbone, G. Demelio, "A multiscale analysis of elastic contacts and percolation threshold for numerically generated and real rough

- surfaces", *Tribology International*, Vol. 64, pp. 148-154, 2013 (doi:10.1016/j.triboint.2013.03.010).
37. **L. Afferrante**, G. Carbone "The mechanisms of detachment of mushroom-shaped micro-pillars: from defect propagation to membrane peeling.", *Macromol. React. Eng.*, Vol. 7, 609–615, 2013 (doi: 10.1002/mren.201300125).
38. **L. Afferrante**, G. Carbone, G. Demelio, N. M. Pugno, "Adhesion of elastic thin films: double peeling of tapes vs axisymmetric peeling of membranes.", *Tribology Letters*, Vol. 52 (3), pp. 439-447, 2013 (doi: 10.1007/s11249-013-0227-6).
39. **L. Afferrante**, G. Carbone "The effect of drop volume and micropillar shape on the apparent contact angle of ordered microstructured surfaces", *Soft Matter*, Vol.10 (22), pp. 3906-3914, 2014 (doi: 10.1039/C3SM53104J).
40. K. Dening, L. Heepe, **L. Afferrante**, G. Carbone, S. N. Gorb, "Adhesion control by inflation: implications from biology to artificial attachment device" *Appl. Phys. A*, Vol. 116, pp. 567-573, 2014 (doi: 10.1007/s00339-014-8504-2).
41. C. Putignano, **L. Afferrante**, G. Carbone, G. Demelio, "Double peeling of elastic pre-tensioned tapes", *Fracture and Structural Integrity*, 30, PP. 237-243. 2014 (doi: 10.3221/IGF-ESIS.30.30).
42. C. Putignano, **L. Afferrante**, G. Carbone, L. Mangialardi, "Effect of Prestress in Double Peeling of Adhesive Tapes", *Beilstein J. Nanotechnol*, 5, PP. 1725–1731, 2014 (doi: 10.3762/bjnano.5.182).
43. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, G. Demelio, "Adhesive contact of the Weierstrass profile" *Proc. R. Soc. A* 471: 20150248, 2015 (doi: 10.1098/rspa.2015.0248)
44. **L. Afferrante**, G. Grimaldi, G. Carbone, G. Demelio, "Direction-dependent adhesion of micro-walls based biomimetic adhesives", *International Journal of Adhesion and Adhesives*, 61: 93-98, 2015 (doi: 10.1016/j.ijadhadh.2015.05.007).
45. **L. Afferrante**, G. Carbone, "Statistical theory of wetting of liquid drops on superhydrophobic randomly rough surfaces", *Phys. Rev. E Stat. Nonlin. Soft Matter Phys.* 92(4): 042407, 2015 (doi: 10.1103/PhysRevE.92.042407).
46. M. Ciavarella, **L. Afferrante**, "Adhesion of rigid rough contacts with bounded distribution of heights", *Tribology International*, 100: 18-23, 2016 (doi: 10.1016/j.triboint.2015.10.033).
47. N. Menga, **L. Afferrante**, G. Carbone, "Adhesive and adhesiveless contact mechanics of elastic layers on slightly wavy rigid substrates", *International Journal of Solids and Structures*, 88-89: 101-109, 2016 (doi: 10.1016/j.ijsolstr.2016.03.016).
48. N. Menga, **L. Afferrante**, G. Carbone, "Effect of thickness and boundary conditions on the behavior of viscoelastic layers in sliding contact with wavy profiles", *Journal of the Mechanics and Physics of Solids*, 95: 517-529, 2016 (doi: 10.1016/j.jmps.2016.06.009).

49. **L. Afferrante**, G. Carbone, "The ultratough peeling of elastic tapes from viscoelastic substrates", *Journal of the Mechanics and Physics of Solids*, 96: 223-234, 2016 (doi: 10.1016/j.jmps.2016.07.013).
50. **L. Afferrante**, L. Heepe, K. Carsdoff, S. N. Gorb, G. Carbone, "A Theoretical Characterization of Curvature Controlled Adhesive Properties of Bio-Inspired Membranes", *Biomimetics*, 1, 3, 2016 (doi: 10.3390/biomimetics1010003).
51. M. Ciavarella, A. Papangelo, **L. Afferrante** "Adhesion between self-affine rough surfaces: possible large effects in small deviations from the nominally Gaussian case", *Tribology International*, 109, 435-440, 2017 (doi: 10.1016/j.triboint.2017.01.003).
52. A. Papangelo, **L. Afferrante**, M. Ciavarella "A note on the pull-off force for a pattern of contacts distributed over a half-space", *Meccanica*, 2017, 52(11-12), 2865-2871 (doi: 10.1007/s11012-017-0650-0).
53. Müser, M.H., Dapp, W.B., Bugnicourt, R., Sainsot, P., Lesaffre, N., Lubrecht, T.A., Persson, B.N.J., Harris, K., Bennett, A., Schulze, K., Rohde, S., Ifju, P., Sawyer, W.G., Angelini, T., Ashtari Esfahani, H., Kадkhodaei, M., Akbarzadeh, S., Wu, J.-J., Vorlauffer, G., Vernes, A., Solhjoo, S., Vakis, A.I., Jackson, R.L., Xu, Y., Streater, J., Rostami, A., Dini, D., Medina, S., Carbone, G., Bottiglione, F, **Afferrante, L.**, Monti, J., Pastewka, L., Robbins, M.O., Greenwood, J.A., "Meeting the Contact-Mechanics Challenge", *Tribology Letters*, 2017, 65(4), 118 (doi: 10.1007/s11249-017-0900-2).
54. G. Violano, G. Demelio, **L. Afferrante**, "On the DMT adhesion theory: from the first studies to the modern applications in rough contacts", *Procedia Structural Integrity*, AIAS 2018 international conference on stress analysis, 58-70, 2018 (doi: 10.1016/j.prostr.2018.11.106).
55. D. Misseroni, **L. Afferrante**, G. Carbone, N.M. Pugno, "Non-linear double-peeling: experimental vs. theoretical predictions", *The Journal of Adhesion*, 2018, 94(1), 46-57 (doi: 10.1080/00218464.2016.1255849).
56. **L. Afferrante**, G. Carbone, "Effect of drop volume and surface statistics on the superhydrophobicity of randomly rough substrates", *Journal of Physics Condensed Matter*, 2018, 30(4), 045001 (doi: 10.1088/1361-648X/aaa0f5).
57. N. Menga, **L. Afferrante**, N. Pugno, G. Carbone, "The multiple V-shaped double peeling of elastic thin films from elastic soft substrates", *Journal of the Mechanics and Physics of Solids*, 2018, 113, 56-64 (doi: 10.1016/j.jmps.2018.01.010).
58. N. Menga, **L. Afferrante**, G. Demelio, G. Carbone, "Rough contact of sliding viscoelastic layers: Numerical calculations and theoretical predictions", *Tribology International*, 2018, 122, 67-75 (doi: 10.1016/j.triboint.2018.02.012).
59. L. Afferrante, F. Bottiglione, C. Putignano, B.N.J. Persson, G. Carbone, "Elastic Contact Mechanics of Randomly Rough Surfaces: An Assessment of Advanced

- Asperity Models and Persson's Theory", *Tribology Letters*, 2018, 66(2), 75 (doi: 10.1007/s11249-018-1026-x).
60. G. Grimaldi, G. Pascazio, **L. Afferrante**, "Stratified two-phase bulk flow in annular seals: mainly-gas case", *Journal of Turbomachinery – ASME*, 141(7), 071006, 2019.
61. N. Menga, C. Putignano, **L. Afferrante**, G. Carbone, "The contact mechanics of coated elastic solids: effect of coating thickness and stiffness", *Tribology Letters*, 67(1), 24, 2019 (doi: 10.1007/s11249-019-1137-z).
62. G. Violano, **L. Afferrante**, "On DMT methods to calculate adhesion in rough contacts", *Tribology International*, 130, 36-42, 2019 (doi: 10.1016/j.triboint.2018.09.004).
63. G. Violano, **L. Afferrante**, "Contact of rough surfaces: modelling adhesion in multiasperity models", *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers - Part J: Journal of Engineering Tribology*, 2019 (doi: 10.1177/1350650119838669).
64. C. Putignano, N. Menga, **L. Afferrante**, G. Carbone, "Viscoelastic induced anisotropy in contact mechanics of rough solids", *Journal of the Mechanics and Physics of Solids*, 129, 147-159, 2019 (doi: 10.1016/j.jmps.2019.03.024)
65. G. Violano, G. Demelio, **L. Afferrante** "A note on the effect of surface topography on adhesion of hard elastic rough bodies with low surface energy", *Journal of the Mechanical Behavior of Materials*, 28(1), 8-12, 2019 (doi: 10.1515/jmbm-2019-0002).
66. G. Violano, **L. Afferrante** "Modeling the adhesive contact of rough soft media with an advanced asperity model", *Tribology Letters* 67 (4), 119, 2019 (doi: 10.1007/s11249-019-1232-1)
67. **L. Afferrante**, C Putignano, N Menga, G Carbone, "Friction in rough contacts of linear viscoelastic surfaces with anisotropic statistical properties", *The European Physical Journal E* 42 (6), 80, 2019 (doi: 10.1140/epje/i2019-11844-5)
68. G. Violano, **L. Afferrante**, A. Papangelo, M. Ciavarella, "On stickiness of multiscale randomly rough surfaces", *The Journal of Adhesion*, in press, 2019.
69. E. Pierro, **L. Afferrante**, G. Carbone, "On the peeling of elastic tapes from viscoelastic substrates: designing materials for ultratough peeling", *Tribology International*, in press, 2019.
- 

## ENCICLOPEDIA

---

70. **L. Afferrante**, M. Ciavarella "Thermo-Elastic Dynamic Instability (TEDI)", *Encyclopedia of Thermal Stresses*, 11 volumes , 6643 p., 2014, edited by Richard Hetnarski, Publisher: *Springer Netherlands* (Print ISBN: 978-94-007-2738-0, Online ISBN: 978-94-007-2739-7, DOI: 10.1007/978-94-007-2739-7\_161).

---

## CAPITOLO SU REVIEW BOOK

---

71. **L. Afferrante**, "Bio-Inspired Surfaces with Directional Adhesion" su *Bioadhesion and Biomimetics: From Nature to Applications*, Pan Stanford Publishing Pte. Ltd., Chapter 8, 181-200, 2015 (Print ISBN: 978-981-4463-98-0, eBook ISBN: 978-981-4463-99-7, DOI: 10.1201/b18095-12).
- 

---

## CONFERENZE INTERNAZIONALI E NAZIONALI

---

72. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, P. Decuzzi, G. Demelio "Optimal Design of Brakes and Clutches against Hot Spotting" Conference and users' Meeting EnginSoft, Stezzano (BG), 3 - 4 Ottobre 2002.
73. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, P. Decuzzi, G. Demelio "Transient Analysis of Thermoelastic Contact in Clutches and Brakes" AITC 2002, 3rd Aimeta International Tribology Conference, Vietri sul Mare, Salerno, Italy, 18-20 settembre 2002, Paper 54.
74. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, G. Demelio "Plasticity in Rolling Contact Fatigue" Conference and users' Meeting EnginSoft, Stezzano (BG), 3 - 4 Ottobre 2002.
75. ARS Ponter, **L. Afferrante**, M. Ciavarella "Shakedown in Rolling Contact" Fatigue 2002 - Proc. Eighth Int Fat. Congress, Stockholm (Sweden) Vol.2, ISBN 1901537307, EMAS Cradley Heath (UK), pp. 1355-1363
76. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, G. Demelio "The Role of Cyclic Hardening on Plastic Deformations in Rolling Contact" Atti del convegno 'Rolling Contact Fatigue: Esperienze e Sviluppi Recenti', 15 Novembre 2002, Brescia, Italy, pp. 63-72
77. M. Ciavarella, **L. Afferrante**, " On ratchetting-based models of wear and rolling contact fatigue (RCF)", STLE/ASME 2003 International Joint Tribology Conference, Contact Mechanics, Ponte Vedra Beach, Florida, USA, October 26–29, 2003 (ISBN: 0-7918-3706-8, eISBN: 0-7918-3704-1).
78. **L. Afferrante**, M. Ciavarella. "The thermoelastic Aldo contact model with frictional sliding" International Conference on Computational & Experimental Engineering and Sciences, Corfù , 25-29 July 2003. PaperID: 315. Session: B1
79. **L. Afferrante**, M. Ciavarella. "On ratchetting-based models of wear and rolling contact fatigue (RCF)" The Seventh International Conference on Biaxial/Multi-axial Fatigue & Fracture, Berlino, 28 June – 1 July 2004, Session: Contact and Fretting



80. J.R. Barber, M. Ciavarella, **L. Afferrante** "Influence of thermal contact resistance of frictionally excited thermoelastic instability (TEI)" 2004 ASME/STLE International Joint Tribology Conference. Long Beach California, USA, October 24-27, 2004.
81. **L. Afferrante**, M. Ciavarella "TEDI (ThermoElasto-Dynamic Instability): a new mechanism for squeal & TEI" 4th Contact Mechanics International Symposium, Hannover, June 2005.
82. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, E. Valenza "Effect of interaction between collinear cracks on the strength distribution of brittle material" 11th International Conference on Fracture – Turin (Italy), March 20-25, 2005.
83. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, "Thermo-Elastic Dynamic Instability (TEDI) – how frictional heating excites the thermoelasto-dynamic modes in a simple 1D model " International Conference York, 2006
84. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, "ThermoElastic and Dynamic Instability (TEDI) in sliding systems" III European Conference on Computational Mechanics Solid, Structures and Coupled Problems in Engineering C.A. Mota Soares et al. (eds.), Lisbon, Portugal, 5-8 June 2006
85. **L. Afferrante**, G. Carbone, "Superhydrorepellent microstructured surfaces: assessment and design criteria" SEECM 2009, 2nd South-East European Conference on Computational Mechanics. An IACM-ECCOMAS Special Interest Conference M. Papadrakakis, M. Kojic, V. Papadopoulos eds.), Rhodes, Greece, 22–24 June 2009.
86. M.D. de Tullio, **L. Afferrante**, G. Pascazio, R. Verzicco e M. Napolitano, "Fluid mechanics in aortic prostheses after Bentall procedure", San PietroBurgo, 2010.
87. M.D. de Tullio, R. Verzicco, **L. Afferrante** e G. Pascazio, "Fluid mechanics of deformable aortic prostheses", Proceedings of ASME 2010 3rd Joint US-European Fluids Engineering Summer Meeting and 8th International Conference on Nanochannels, Microchannels, and Minichannels, FEDSM2010-ICNMM2010, August 2-4, 2010, Montreal, Canada.
88. C. Putignano, **L. Afferrante**, G. Carbone G., G. Demelio, "Contact mechanics of rough surfaces: an innovative numerical approach." 3<sup>rd</sup> European Conference on Tribology, 2011; Vienna, Austria.
89. **L. Afferrante**, G. Carbone "Fibrillar structures with superior adhesive properties: Theoretical investigation", ASME 2012 International Mechanical Engineering Congress & Exposition, IMECE2012-89337, Houston, Texas, USA.
90. **L. Afferrante**, G. Carbone "A novel probabilistic method to assess the risk of impact of wind turbine blade fragments", ASME 2012 International Mechanical Engineering Congress & Exposition, IMECE2012-85713, Houston, Texas, USA.
91. Weltert L., de Tullio M.D., **Afferrante L.**, Salica A., Scaffa R., Maselli D., Verzicco R., De Paulis R. "Annular dilatation and loss of sinotubular junction in aneurismatic aorta: implications on leaflet quality at the time of surgery. A Finite Element study"

- In: European Association for Cardio-Thoracic Surgery, EACTS Meeting, October 26-31, 2012, Barcelona, Spain.
92. de Tullio M.D., **Afferrante L.**, Pascazio G., Weltert L., De Paulis R., Verzicco R. "Evaluation of prosthetic valved devices by means of numerical simulations." In: International Congress on Cardiovascular Surgery "20 years of Aortic Valve Sparing - 10 years of Valsalva graft", Sheraton Parco de' Medici Hotel, Rome, March 3, 2012.
  93. **L. Afferrante**, G. Carbone, N.M. Pugno "Detachment of adhering membranes: double peeling vs conical peeling", Proceedings of the 5th World Tribology Congress, Torino, Italy, September, 8-13, 2013 (ISBN 978-88-908185).
  94. **L. Afferrante**, F. Bottiglione, E. Pierro, G. Carbone "A bio-inspired micro-structured surface with anisotropic adhesion", Proceedings of the 5th World Tribology Congress, Torino, Italy, September, 8-13, 2013 (ISBN 978-88-908185).
  95. E. Pierro, G. Carbone, **L. Afferrante**, F. Bottiglione "Adhesive performance of mushroom-shaped micro-pillars with interfacial micro-bubbles of air", Proceedings of the 5th World Tribology Congress, Torino, Italy, September, 8-13, 2013 (ISBN 978-88-908185).
  96. F. Bottiglione, **L. Afferrante**, E. Pierro, G. Carbone "Tuning roughness to design robust superhydrophobic surfaces", Proceedings of the 5th World Tribology Congress, Torino, Italy, September, 8-13, 2013 (ISBN 978-88-908185).
  97. **L. Afferrante**, G. Carbone, G. Grimaldi, G. Demelio, "Micro-textured surfaces with parallel wall-like structures: 'modulation' of adhesion properties with the direction of the applied external moment", Proceedings of the ASME 2014 International Mechanical Engineering Congress & Exposition, IMECE2014-39845.
  98. C. Putignano, **L. Afferrante**, A. Gentile, G. Carbone, "Adhesion of Elastic Pre-stressed Tapes", Proceedings of the ASME 2014 International Mechanical Engineering Congress & Exposition, IMECE2014-38446.
  99. N. Menga, **L. Afferrante**, G. Carbone e G.P. Demelio, "Peeling of elastic thin films from substrates of soft material", World Tribology Congress 2017, Beijing, China, 2017.
  100. N. Menga, **L. Afferrante**, G. Carbone e G.P. Demelio, "Viscoelastic behavior of conveyor belts and roller bearings seismic isolators", World Tribology Congress 2017, Beijing, China, 2017.
  101. M. Ciavarella, **A. Papangelo** e L. Afferrante, "Effects of truncated tails on pull-off of nominally Gaussian self-affine rough surfaces", World Tribology Congress 2017, Beijing, China, 2017.
  102. G. Violano, G. Demelio, **L. Afferrante**, "A mixed BEM-asperity model to predict pull-off force of fractal surfaces", 10<sup>th</sup> European Solid Mechanics Conference (ESMC2018), Bologna, July 2-6, 2018.

103. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, P. Decuzzi, G. Demelio "Studio del Transitorio nel Contatto Termoelastico di Sistemi Frenanti e di Frizione" Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni (AIAS), XXXI Convegno Nazionale, 18 – 21 Settembre 2002, Parma. Sessione I: Meccanica del Contatto, cod. 071, (Abstract p. 130)
104. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, G. Demelio "Influenza dell'Incrudimento sulle Deformazioni Plastiche nel Rolling Contact" Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni (AIAS), XXXI Convegno Nazionale, 18 – 21 Settembre 2002, Parma. Sessione I: Meccanica del Contatto, cod. 006, (Abstract p. 127)
105. **L. Afferrante**, P. Decuzzi "Effetti Termomeccanici causati dal TEI in Freni e Frizioni Multidisco" Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni (AIAS), XXXII Convegno Nazionale, 3 – 6 Settembre 2003, Fisciano (Salerno). Sessione VIIIIB: Progettazione Meccanica, cod. 141.
106. **L. Afferrante**, M. Ciavarella "Thermoelastic contact with frictional heating and thermal contact resistance" Convegno nazionale XIV ADM XXXIII AIAS: Innovazione nella progettazione industriale. 31 Agosto – 2 Settembre 2004, Bari.
107. C. Aruta, **L. Afferrante**, M. Ciavarella, G. Demelio "Assessment of the Greenwood method to find the stress concentration around a hole in a half-plane subject to contact loads" Convegno nazionale XIV ADM XXXIII AIAS: Innovazione nella progettazione industriale. 31 Agosto – 2 Settembre 2004, Bari.
108. **L. Afferrante**, "Studio delle soluzioni separate nel contatto termoelastico" Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni (AIAS), XXXIV Convegno Nazionale, 14– 17 Settembre 2005, Milano. Sessione: Meccanica del contatto, memoria 10.
109. **L. Afferrante**, M. Ciavarella "Instabilità Termo-Elasto-Dinamica (TEDI): come il calore per attrito instabilizza i modi di vibrare elastodinamici in un semplice modello monodimensionale" Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni (AIAS), XXXIV Convegno Nazionale, 14– 17 Settembre 2005, Milano. Sessione: Dinamica, memoria 157.
110. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, G. Demelio "Fattori di concentrazione in un foro subsuperficiale nel contatto di rotolamento" Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni (AIAS), XXXIV Convegno Nazionale, 14–17 Settembre 2005, Milano. Sessione: Meccanica del contatto, memoria 09.
111. **L. Afferrante**, M. Ciavarella, G. Demelio "Effect of of the unstable propagation of shear waves in a onedimensional layer" Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni (AIAS), XXXV Convegno Nazionale, 13–16 Settembre 2006, Università Politecnica delle Marche, Ancona, memoria 64.
112. **L. Afferrante**, M. Ciavarella "Contatto di rotolamento non stazionario di una ruota su un binario: un semplice modello di previsione della corrugazione" Associazione

- Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni (AIAS), XXXVII Convegno Nazionale, 10– 13 Settembre 2008, Università di Roma "La Sapienza", memoria 183.
113. **L. Afferrante**, M. Ciavarella "Short pitch corrugation' nei binary ferroviari – effetto del supporto di traversine in legno o cemento, e limiti dell'approccio locale per la definizione del carico normale sui binari." Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni (AIAS), XXXVIII Convegno Nazionale, 9 – 11 Settembre 2009, Politecnico di Torino, memoria 150.
114. **L. Afferrante**, G. Demelio, C. Pappalettere, R. Zuccato "Analisi delle sollecitazioni e ottimizzazione di un sistema innovativo vite-madrevite per attuatori meccanici lineari." Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni (AIAS), XXXVIII Convegno Nazionale, 9 – 11 Settembre 2009, Politecnico di Torino, memoria 144.
115. **L. Afferrante**, M.D. de Tullio, "Analisi tridimensionale dell'interazione fluido-struttura nella radice aortica dopo l'impianto di una protesi in Dacron con valvola meccanica a doppia aletta." Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni (AIAS), XXXIX Convegno Nazionale, 7 – 10 Settembre 2010, Maratea, memoria 84.
116. **L. Afferrante**, G. Carbone, G. Demelio, "Caratterizzazione delle proprietà superidrorepellenti di superfici micro- e nano-strutturate mediante un modello energetico." Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni (AIAS), XXXIX Convegno Nazionale, 7 – 10 Settembre 2010, Maratea, memoria 85.
117. C. Putignano, **L. Afferrante**, G. Carbone G., G. Demelio "Un approccio innovativo per lo studio del contatto di superfici rugose", Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni (AIAS), XXXX Convegno Nazionale, 7 – 10 Settembre 2011, Università degli Studi di Palermo, memoria 36.
118. **L. Afferrante**, G. Carbone, G. Demelio, "Progettazione di superfici adesive ispirate alla natura: controllo del meccanismo di distacco", Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni (AIAS), XXXXI Convegno Nazionale, 5 – 8 Settembre 2012, Vicenza, memoria 25.
119. **L. Afferrante**, G. Carbone, G. Demelio, "Una nuova teoria per il contatto di superfici rugose", Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni (AIAS), XXXXI Convegno Nazionale, 5 – 8 Settembre 2012, Vicenza, memoria 26.
120. **L. Afferrante**, G. Carbone "Theoretical estimation of drop shape and apparent contact angles of regular micro-structured superhydrophobic surfaces", Proceedings of XXI AIMETA Conference, Torino, Italy, 17-20 September, 2013.
121. C. Putignano, **L. Afferrante**, G. Carbone, G. Demelio, "Boundary element methodologies for rough contact mechanics", Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni (AIAS), XXXXIII Convegno Nazionale, 9 – 12 Settembre 2014, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, Rimini, memoria 454.
122. **L. Afferrante**, G. Demelio "Superfici micro-strutturate con mushroom-shaped pillars (msp): analisi dei possibili meccanismi di adesione", Associazione Italiana per l'Analisi

- delle Sollecitazioni (AIAS), XXXXIV Convegno Nazionale, 2 – 5 Settembre 2015, Università di Messina, memoria: 524.
123. N. Menga, G. Carbone, G.P. Demelio, **L. Afferrante**, "Analysis of elastic tapes peeling process from viscoelastic substrates", Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni (AIAS), XXXXV Convegno Nazionale, 7 – 10 Settembre 2016, Università degli Studi di Trieste, memoria: 646.
124. N. Menga, **L. Afferrante**, G. Carbone, G.P. Demelio, "The periodic contact behavior of finite-sized Viscoelastic layers", Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni (AIAS), XXXXV Convegno Nazionale, 7 – 10 Settembre 2016, Università degli Studi di Trieste, memoria: 636.
125. G. Violano, G. Demelio, **L. Afferrante**, "Adesione tra superfici rugose: un efficiente e accurato modello ad asperità per il calcolo della forza di distacco", Associazione Italiana per l'Analisi delle Sollecitazioni (AIAS), XXXXVI Convegno Nazionale, 6 – 9 Settembre 2017, Università degli Studi di Pisa, memoria: 807.
126. **L. Afferrante**, G. Carbone, "A theoretical approach to characterize the superhydrophobic properties of randomly rough surfaces", XXIII Conference of The Italian Association of Theoretical and Applied Mechanics, Salerno, Italy, 4–7 September 2017.
127. **L. Afferrante**, "What is the best theory in the framework of contact-mechanics of rough surfaces?", XXXXVII Convegno AIAS, 5 – 8 Settembre 2018, Università degli Studi della Calabria, memoria: 1035.
128. G. Violano, **L. Afferrante**, "JKR, DMT and more: gauging adhesion of randomly rough surfaces", XXIV Conference of The Italian Association of Theoretical and Applied Mechanics, Roma, Italy, 15-19 September 2019
129. G. Violano, **L. Afferrante**, "Adhesion of compliant spheres: an experimental investigation", XXXXVIII Convegno AIAS, Università degli Studi di Perugia, Assisi, Italy, 4 – 7 Settembre 2019, paper ID: 1140.

### ***Altre pubblicazioni***

- **L. Afferrante** e G. Carbone, "Microstructured superhydrorepellent surfaces: Effect of drop pressure on fakir-state stability and apparent contact angles", <http://arxiv.org/abs/0911.2690v2>, (2009)
- **L. Afferrante**, "Sliding Thermo-Elastic Dynamic Instability", PhD Thesis in Mechanical Engineering, Politecnico di Bari, Bari, (2006).