

Elenco pubblicazioni Edoardo Rossi

N.	Titolo	Data pubblicazione	Riferimento DOI/Repository
1	Wettability of soft PLGA surfaces predicted by experimentally augmented atomistic models	Accettato, in fase di pubblicazione	https://doi.org/10.1557/s43577-022-00380-9
2	A Nanoindentation Approach for Time-Dependent Evaluation of Surface Free Energy in Micro- and Nano-Structured Titanium	31 Dicembre 2021	https://doi.org/10.3390/ma15010287
3	A novel nanoindentation protocol to characterize surface free energy of superhydrophobic nanopatterned materials	3 Marzo 2021	https://doi.org/10.1557/s43578-021-00127-3
4	Effect of annealing on mechanical properties and thermal stability of ZrCu/O nanocomposite amorphous films synthesized by pulsed laser deposition	21 Luglio 2022	https://doi.org/10.1016/j.matdes.2022.110972
5	Fracture toughness of radiation-damaged zircon studied by nanoindentation pillarsplitting	08 dicembre 2021	https://doi.org/10.1063/5.0070597
6	Humidity-dependent flaw sensitivity in the crack propagation resistance of 3D-printed nano-ceramics	30 dicembre 2020	https://doi.org/10.1016/j.scriptamat.2020.113684
7	Integrated molecular dynamics and experimental approach to characterize low-free-energy perfluoro-decyl-acrylate (PFDA) coated silicon	15 giugno 2021	https://doi.org/10.1016/j.matdes.2021.109902
8	Nano-Scale Residual Stress Profiling in Thin Multilayer Films with Non-Equibiaxial Stress State	28 Aprile 2020	https://doi.org/10.3390/nano10050853
9	Quantitative multi-scale characterization of single basalt fibres: Insights into strength loss mechanisms after thermal conditioning	25 Luglio 2020	https://doi.org/10.1016/j.msea.2020.139963
10	CEN WORKSHOP AGREEMENT: Materials characterisation - Terminology, metadata and classification	Ottobre 2021	https://www.cenelec.eu/media/CEN-CENELEC/CWAs/ICT/cwa17815.pdf
11	Nanoindentation and advanced nanomechanics as diagnostic tools for the reliability assessment of micro and nano-devices	26 Aprile 2022	

Luogo e data,

Roma, 24/08/2022

My Publications

1. Scordo, G., Bertana, V., Ballesio, A., Carcione, R., Marasso, S. L., Cocuzza, M., Pirri, C. F., Manachino, M., Gomez, M. G., Vitale, A., Chiodoni, A., Tamburri, E., & Scaltrito, L. (2021). Effect of Volatile Organic Compounds Adsorption on 3D-Printed PEGDA:PEDOT for Long-Term Monitoring Devices. *Nanomaterials*, 11(1), 1-15. <https://doi.org/10.3390/NANO11010094>
2. Lunelli, L., Barbaresco, F., Scordo, G., Potrich, C., Vanzetti, L., Marasso, S. L., Cocuzza, M., Pirri, C. F., & Pederzoli, C. (2020). PDMS-Based Microdevices for the Capture of MicroRNA Biomarkers. *Applied Sciences* 2020, Vol. 10, Page 3867, 10(11), 3867. <https://doi.org/10.3390/APP10113867>
3. Bertana, V., Scordo, G., Parmeggiani, M., Scaltrito, L., Ferrero, S., Gomez, M. G., Cocuzza, M., Vurro, D., D'Angelo, P., Iannotta, S., Pirri, C. F., & Marasso, S. L. (2020b). Rapid prototyping of 3D Organic Electrochemical Transistors by composite photocurable resin. *Scientific Reports*, 10(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-020-70365-8>
4. Bertana, V., Scordo, G., Parmeggiani, M., Scaltrito, L., Ferrero, S., Gomez, M. G., Cocuzza, M., Vurro, D., D'Angelo, P., Iannotta, S., Pirri, C. F., & Marasso, S. L. (2020a). Rapid prototyping of 3D Organic Electrochemical Transistors by composite photocurable resin. *Scientific Reports*, 10(1), 13335. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-70365-8>
5. Bertana, V., Scordo, G., Manachino, M., Romano, S., Gomez Gomez, M., Marasso, S. L., Ferrero, S., Cocuzza, M., Fabrizio Pirri, C., & Scaltrito, L. (2020). 3D Printed Active Objects based on the Promising PEDOT: PSS Resin: Investigation of their Integration inside an Electronic Circuit. *International Journal of Engineering Research and Technology*, 13(3), 462-469. <https://doi.org/10.37624/IJERT/13.3.2020.462-469>
6. Pagliarini, V., Neagu, D., Scognamiglio, V., Pascale, S., Scordo, G., Volpe, G., Delibato, E., Pucci, E., Notargiacomo, A., Pea, M., Moscone, D., & Arduini, F. (2019). Treated Gold Screen-Printed Electrode as Disposable Platform for Label-Free Immunosensing of Salmonella Typhimurium. *Electrocatalysis*, 10(4), 288-294. <https://doi.org/10.1007/S12678-018-0491-1/FIGURES/5>
7. Mazzaracchio, V., Tomei, M. R., Cacciotti, I., Chiodoni, A., Novara, C., Castellino, M., Scordo, G., Amine, A., Moscone, D., & Arduini, F. (2019). Inside the different types of carbon black as nanomodifiers for screen-printed electrodes. *Electrochimica Acta*, 317, 673-683. <https://doi.org/10.1016/J.ELECTACTA.2019.05.117>
8. Scordo, G., Bertana, V., Scaltrito, L., Ferrero, S., Cocuzza, M., Marasso, S. L., Romano, S., Sesana, R., Catania, F., & Pirri, C. F. (2019). A novel highly electrically conductive composite resin for stereolithography. *Materials Today Communications*, 19, 12-17. <https://doi.org/10.1016/J.MTCOMM.2018.12.017>
9. Perrucci, F., Bertana, V., Marasso, S. L., Scordo, G., Ferrero, S., Pirri, C. F., Cocuzza, M., El-Tamer, A., Hinze, U., Chichkov, B. N., Canavese, G., & Scaltrito, L. (2018). Optimization of a suspended two photon polymerized microfluidic filtration system. *Microelectronic Engineering*, 195, 95-100. <https://doi.org/10.1016/J.MEE.2018.04.001>
10. Massaccesi, A., Pirinoli, P., Bertana, V., Scordo, G., Marasso, S. L., Cocuzza, M., & Dassano, G. (2018). 3D-Printable Dielectric Transmitarray with Enhanced Bandwidth at Millimeter-Waves. *IEEE Access*, 6, 46407-46418. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2018.2865353>

11. Scordo, G., Moscone, D., Palleschi, G., & Arduini, F. (2018). A reagent-free paper-based sensor embedded in a 3D printing device for cholinesterase activity measurement in serum. *Sensors and Actuators B: Chemical*, 258, 1015–1021. <https://doi.org/10.1016/J.SNB.2017.11.134>
12. Bertana, V., Potrich, C., Scordo, G., Kessler, F. B., Scaltrito, L., Ferrero, S., Lamberti, A., Perrucci, F., Pirri, C. F., Fondazione, C. P., Kessler, B., Cocuzza, M., & Marasso, S. L. (2017). 3D-printed microfluidics on thin poly(methyl methacrylate) substrates for genetic applications. *Journal of Vacuum Science & Technology B, Nanotechnology and Microelectronics: Materials, Processing, Measurement, and Phenomena*, 36(1), 01A106. <https://doi.org/10.1116/1.5003203>

Edoardo Rossi

ESPERIENZA LAVORATIVA

Assistant Managing Editor

Elsevier [10/06/2022 – Attuale]

Città: Roma

Paese: Italia

In qualità di Assistant Managing Editor per la rivista *Materials & Design* pubblicata da Elsevier, i miei compiti sono legati alla valutazione della corrispondenza dello scopo e della qualità, nonché al controllo dell'originalità e della duplicazione, per gli articoli inviati alla rivista stessa. La selezione dei revisori e la valutazione delle loro risposte sono quindi seguite dall'elaborazione di una decisione da inoltrare all'editore principale nel corso dell'intero processo di peer review.

Assegnista di ricerca

Università degli Studi Roma Tre [01/02/2022 – Attuale]

Città: Roma

Paese: Italia

Le ricerche, nel contesto del contratto a tempo determinato configurante la posizione da post-doc, sono contestualizzate nell'ambito del programma dal titolo: "Misure meccaniche ad alta risoluzione su membrane elettrofilate". Le mie attività, nello specifico, sono incentrate sulla caratterizzazione e modellazione di materiali e superfici nano-ingegnerizzate e sul ruolo degli effetti di scala e della strutturazione stessa, insieme ai parametri ambientali, nel determinare le prestazioni dei materiali. L'ottenimento di proprietà quali rigidità dei singoli elementi e tenacità a frattura, rigidità complessiva, caratteristiche topologiche e stress-residui, complesse ed interdipendenti per loro natura, richiede l'utilizzo di tecniche basate su nanoindentazione non convenzionale (ex-situ ed in-situ) e microscopie a fascio elettronico e ionico; tecniche e tecnologie per le quali il mio lavoro consiste principalmente nel comprendere i modelli di base e sviluppare protocolli e metodologie ad alto-throughput per estrarre le proprietà di cui sopra in modo affidabile e statisticamente rilevante alle varie scale di interazione alle quali si presentano. Parte rilevante delle attività, inoltre, è basata sullo studio della resistenza alla propagazione delle cricche in materiali nano-ceramici stampati 3D tramite e lo sviluppo di metodi di caratterizzazione su nanoscala per comprendere i meccanismi di tenacizzazione e nuovi principi di progettazione (incluse applicazioni innovative della tecnica ring-core FIB-DIC per l'analisi degli stress residui).

Mi occupo, inoltre, di effettuare prove di caratterizzazione nanomeccanica per i progetti europei in corso nel gruppo di Scienze e Tecnologie dei materiali dell'università degli Studi Roma Tre (Dipartimento di Ingegneria), nello specifico:

- Progetto OYSTER (www.oyster-project.eu), il quale utilizza la meccanica del contatto per collegare i dati di adesione su più scale di lunghezza e collegare l'adesione interfacciale alle proprietà fisico-chimiche attraverso un processo di sviluppo e standardizzazione di protocolli di misura; per il quale ho sviluppato una nuova metodologia di analisi dell'energia superficiale tramite nanoindentazione e contribuito alla definizione di un nuovo standard CWA per tali tipologie di misure.
- Progetto nanoMECommons (www.nanomecommons.net), il quale si prefigge di standardizzare e correlare molteplici tecniche di analisi alla nano-scala portando avanti una comune base ontologica e procedurale per le differenti tecniche utilizzate allo scopo di poter generare un'applicabilità accettata e avanzata per le industrie. In questo contesto, mi occupo di ottimizzare e codificare procedure per la misura degli stress residui tramite FIB-DIC e l'acquisizione ed elaborazione avanzata di dati nanomeccanici su aree estese di campioni eterogenei (nanoindentazione).

Didattica integrativa per il corso di Tecnologie dei materiali per la meccanica

Università degli Studi Roma Tre [01/03/2022 – 10/06/2022]

Città: Roma

Paese: Italia

Didattica integrativa/supporto alla didattica per il corso di tecnologie dei materiali per la meccanica A.A. 2021/2022 per un totale di dieci ore di didattica frontale.

Nello specifico l'attività di supporto al suddetto corso è stata declinata nelle attività riportate:

- Supporto nella predisposizione di materiale utile per la somministrazione della didattica e ricevimento studenti. Aggiornamento del materiale didattico per l'anno accademico corrente; preparazione della piattaforma moodle e dei canali.
- Integrazione al ciclo di lezioni sui fenomeni corrosivi con l'esposizione delle tecniche di misura impiegate per l'identificazione del danneggiamento da corrosione (i.e. Tafel). Sviluppo applicativo degli argomenti trattati attraverso lo svolgimento di esercitazioni opportune.
- Richiami relativi alla teoria dei potenziali misti e ai meccanismi di passivazione. Approfondimento su acciai inossidabili: definizione base, caratteristiche di passivazione, principali classi e relativa nomenclatura, logica metallurgica, potenziali di Evans.
- Approfondimento sugli aspetti tecnologici alla base delle tecniche di deposizione da fase vapore e sulle tecniche di caratterizzazione tramite microscopia elettronica e ionica. Descrizione delle tecnologie per la realizzazione dei sistemi da vuoto e sua misura; elementi di fisica dei plasmi ed ambiti applicativi nei metodi PVD.
- Approfondimento relativo ai materiali ceramici con l'introduzione dei materiali innovativi per le applicazioni tecnologiche alle alte temperature (ultra-high temperature ceramics, ultra-high toughness ceramics, ceramic matrix composites, thermal barrier coatings, environmental barrier coatings). Proprietà e caratteristiche applicative principali.

Mappe di Nanoindentazione per l'analisi delle proprietà micromeccaniche di acciai ad alta resistenza

Università degli Studi Roma Tre [01/01/2022 – 31/03/2022]

Città: Roma

Paese: Italia

Realizzazione di mappe di nanoindentazione ad alta velocità ed applicazione di metodologie di machine learning e clustering automatizzate per l'identificazione dell'austenite residua in acciai speciali per applicazione nell'industria automotive.

Nanoindentazione ad alta velocità per la mappatura del modulo elastico in metalli policristallini

Università degli Studi Roma Tre [01/09/2021 – 30/11/2021]

Città: Roma

Paese: Italia

Le attività hanno riguardato lo sviluppo di metodologie di misura e di analisi per la mappatura ad alta velocità (su aree estese) di modulo elastico e durezza su metalli policristallini. Le metodologie di analisi sviluppate hanno visto l'implementazione di tecniche innovative di clustering k-means e gerarchico per l'identificazione automatica di fasi micrometriche dall'analisi dei dati. L'applicazione ha riguardato acciai per l'industria automotive.

Misure avanzate di nanoindentazione per la misura dell'energia superficiale

Università degli Studi Roma Tre [30/06/2020 – 29/09/2020]

Indirizzo: Via Vito Volterra, 60 Via della Vasca Navale, 79, 00146 Roma (Italia)

Città: Roma

Paese: Italia

- **Impresa o settore:** Attività professionali, scientifiche e tecniche

Consulenza relativa allo sviluppo di procedure di test ed analisi per l'effettuazione di misure avanzate di nanoindentazione per la quantificazione dell'energia superficiale nell'ambito del progetto europeo OYSTER e correlazione con dati acquisiti provenienti da misure macroscopiche di angolo di contatto.

Didattica integrativa per il corso di Tecnologie dei materiali per l'ingegneria meccanica

Università degli Studi Roma Tre [22/03/2020 – 09/06/2020]

Città: Roma
Paese: Italia

Didattica integrativa/supporto alla didattica per il corso di tecnologie dei materiali per l'ingegneria meccanica A.A. 2019/2020 per un totale di dieci ore di didattica frontale.

Nello specifico l'attività di supporto al suddetto corso è stata declinata nelle attività riportate:

- Supporto nella predisposizione di materiale utile per la somministrazione di didattica a distanza;
- Approfondimento, nel contesto della serie di lezioni relative al fenomeno della corrosione, sugli acciai inossidabili: identificandone i meccanismi peculiari di resistenza al fenomeno, le varie classi e la loro logica metallurgica e gli specifici ambiti applicativi.
- Elementi applicativi relativi ai processi di usura e normativa vigente per l'effettuazione dei test;

Didattica integrativa per il corso Tecnologie dei materiali per l'ingegneria aeronautica **Università degli Studi Roma Tre** [26/03/2020 – 09/06/2020]

Città: Roma
Paese: Italia

Didattica integrativa/supporto alla didattica per il corso di tecnologie dei materiali per l'ingegneria aeronautica A.A. 2019/2020 per un totale di dieci ore di didattica frontale.

Nello specifico l'attività di supporto al suddetto corso è stata declinata nelle attività riportate:

- Supporto nella predisposizione di materiale utile per la somministrazione di didattica a distanza;
- Appendice, nel contesto delle tecniche di deposizione in fase vapore, sulle tecnologie per la realizzazione delle condizioni di vuoto necessarie e l'implicazione di quest'ultime nella realizzazione dei rivestimenti; nonché elementi di fisica del plasma necessari alla comprensione del fenomeno di sputtering;
- Approfondimento sulle tecniche di analisi di immagine per la valutazione qualitativa e quantitativa dei risultati di osservazioni mediante tecniche di microscopia ottica ed elettronica;
- Approfondimento sul fenomeno della corrosione a secco;

Ingegnere meccanico **Università degli Studi Roma Tre** [14/07/2015 – 15/07/2016]

Indirizzo: Via Vito Volterra, 60, 00146 Rome (Italia) - <https://www.uniroma3.it/>

Città: Rome
Paese: Italia

Nome dell'unità o del servizio: Engineering - **Impresa o settore:** Attività professionali, scientifiche e tecniche

Progettazione di superfici ingegnerizzate, sviluppo di software e procedure automatiche per micro- e nano-lavorazioni

- Consulenza tecnica per il design e lo sviluppo di superfici ingegnerizzate con caratteristiche specifiche di energia superficiale.
- Design e sviluppo di software e algoritmi per micro- e nano-lavorazioni automatizzate

ISTRUZIONE E FORMAZIONE

Ventunesima scuola AIMAT su "I materiali nella transizione ecologica" **Associazione di Ingegneria dei Materiali** [13/07/2022 – 16/07/2022]

Indirizzo: Via Mancinelli, 7, 20131 Milano (Italia)

<https://www.aimat.net/>

Campi di studio: Materiali

Stato dell'arte relativo ai materiali per il raggiungimento degli obiettivi europei relativi alla transizione ecologica.

Dottore in filosofia **Università degli Studi Roma Tre** [31/10/2018 – 26/04/2022]

Indirizzo: Via della Vasca Navale, 79 Via Vito Volterra, 60, 00146 Rome (Italia)

<https://www.uniroma3.it/>

Campi di studio: Ingegneria, attività manifatturiere e costruzioni

Voto finale : 110/110 cum laude – **Livello EQF:** Livello 8 EQF

Tesi: Nanoindentation and advanced nanomechanics as diagnostic tools for the reliability assessment of micro and nano-devices

Le mie attività di ricerca dottorali, nel campo della scienza e della tecnologia dei materiali, sono focalizzate sulla caratterizzazione e modellazione di materiali nano-ingegnerizzati, superfici e il loro ruolo interconnesso, assieme ai parametri ambientali, nel determinare le prestazioni dei materiali. Nello specifico:

1. Comprensione delle proprietà meccaniche dei Nano-Architected Mechanical Metamaterials (NAMM) in funzione delle condizioni ambientali, con particolare attenzione alla caratterizzazione della resistenza alla propagazione delle cricche delle strutture in carbonio pirolitico stampate in 3D TPP-DLW.
2. Sviluppo di una nuova tecnica di nanoindentazione per la misurazione dell'energia libera superficiale di superfici, patternate e non, non funzionalizzate e trattate.
3. Sviluppo di un approccio innovativo per migliorare la risoluzione della profondità (alla nanoscala) e la sensibilità superficiale per il profilo della profondità delle sollecitazioni residue, come tecnica abilitante per studiare il ruolo delle sollecitazioni residue nel determinare il comportamento meccanico dei NAMMs (non ancora utilizzati come parametro di progetto).

Nel corso dell'attività dottorale ho, inoltre, curato alcuni aspetti delle attività progettuali del gruppo di Scienza e Tecnologia dei materiali, configuratesi nelle seguenti collaborazioni:

- Misure di resistenza a compressione (in-situ ed ex-situ) mediante nanoindentazione e di energia superficiale con tecniche innovative su cenosfere polimeriche per l'azienda Procter & Gamble S.p.a.
- Misure di stress residui e meccaniche, con trasferimento tecnologico mediante serie di lezioni in loco, su rivestimenti ultrasottili PVD su substrato di vetro per l'azienda Saint-Gobain S.p.a.
- Misure di stress residui, simulazioni agli elementi finiti e failure analysis su rivestimenti PVD per applicazioni ottiche per la Leonardo S.p.a.
- Collaborazione internazionale con la University of Southern California, gruppo della Prof.ssa Andrea Hodge sull'analisi del comportamento meccanico e della tenacità a frattura di rivestimenti ottici per applicazioni aerospaziali.

Supporto alla didattica per il corso di Scienza e Tecnologia dei Materiali

Università degli Studi Roma Tre [21/09/2021 – 22/12/2021]

Indirizzo: Via della Vasca Navale, 79, 00146 Roma (Italia)

<https://www.uniroma3.it/insegnamento-erogato/dipartimento-di-ingegneria-industriale-elettronica-e-meccanica/I/2021-2022/Ingegneria-meccanica-0580706200900001/F6595DBD-AF34-40A6-91E0-05FA4062962E--20801809/>

Campi di studio: Ingegneria, attività manifatturiere e costruzioni : *Ingegneria, attività manifatturiere e costruzioni non ulteriormente definite*

Durante il terzo anno del corso di studi dottorale ho curato la somministrazione della serie di esercitazioni previste dal corso di Scienza e Tecnologia dei Materiali (Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica), consistente in un totale di otto esercitazioni (per un totale di dodici ore di didattica frontale) comprendenti argomenti quali:

- Proprietà di base dei materiali;
- Elementi di cristallografia e difetti dei solidi cristallini;
- Tenacità a frattura;
- Fatica;
- Creep;
- Diffrazione a raggi X;
- Acciai e relative tecniche di rafforzamento (trattamenti termici);
- Materiali polimerici e compositi,

Supporto alla didattica per il corso di Scienza e Tecnologia dei Materiali

Università degli Studi Roma Tre [22/09/2020 – 23/12/2020]

Indirizzo: Via della Vasca Navale, 79, 00146 Roma (Italia)

<https://www.uniroma3.it/insegnamento-erogato/dipartimento-di-ingegneria-industriale-elettronica-e-meccanica/I/2021-2022/Ingegneria-meccanica-0580706200900001/F6595DBD-AF34-40A6-91E0-05FA4062962E--20801809/>

Campi di studio: Ingegneria, attività manifatturiere e costruzioni : *Ingegneria, attività manifatturiere e costruzioni non ulteriormente definite*

Durante il secondo anno del corso di studi dottorale ho curato la somministrazione della serie di esercitazioni previste dal corso di Scienza e Tecnologia dei Materiali (Laurea Triennale in Ingegneria Meccanica), consistente in un totale di otto esercitazioni comprendenti argomenti quali:

- Proprietà di base dei materiali;
- Elementi di cristallografia e difetti dei solidi cristallini;
- Tenacità a frattura;
- Fatica;
- Creep;
- Diffrazione a raggi X;
- Acciai e relative tecniche di rafforzamento (trattamenti termici);
- Materiali polimerici e compositi,

Corso di Alta Formazione in Microscopia per studenti di Dottorato

Università degli Studi Roma Tre [30/01/2019 – 28/02/2019]

Indirizzo: Via Vito Volterra, 60 Via della Vasca Navale, 79, 00146 Roma (Italia)

<https://limeacademy.uniroma3.it/afom/>

Campi di studio: Microscopia

Livello EQF: Livello 8 EQF

Tipo di crediti: CFU – **Numero di crediti:** 6

Conoscenze teoriche e le competenze pratiche di base relative alle tecniche di microscopia, per applicazioni in diversi ambiti scientifici. Il programma si articola in una parte comune (comprendente una sezione iniziale di introduzione all'approccio metodologico microscopico ed una conclusiva sulle tecniche di acquisizione e di analisi delle immagini) e una parte a scelta individuale, consistente nella selezione di due o più tecniche microscopiche. Per ogni metodica scelta sono offerte 12 h di lezioni frontali, che forniscono le basi teoriche ed una descrizione funzionale degli strumenti appropriati, cui seguiranno 10 h di esercitazioni di laboratorio hands-on, sul relativo strumento. Le attività svolte hanno riguardato:

- Microscopia ottica: diversi microscopi in trasmissione con analisi della polarizzazione, da dotare di acquisizione elettronica.
- Microscopia a sonda: AFM Veeco CPM
- Microscopia elettronica: SEM Philips XL30
- Microscopia confocale: TCS SP5 Leica

Master's Degree

Università degli Studi Roma Tre [14/10/2015 – 23/10/2018]

Indirizzo: Via della Vasca Navale, 79 Via Vito Volterra, 60, 00146 Rome (Italia)

<https://www.uniroma3.it/>

Campi di studio: Ingegneria, attività manifatturiere e costruzioni : *Ingegneria, attività manifatturiere e costruzioni non ulteriormente definite*

Voto finale : 110/110 cum laude – **Livello EQF:** Livello 7 EQF

Tesi: Residual stress distribution evaluation in thin coatings via FIB ring-core milling techniques

L'obiettivo principale di questa tesi di laurea magistrale è stato quello di sviluppare una nuova procedura per l'automazione di procedure FIB-DIC per la misurazione degli stress residui, con un focus specifico sui film sottili. La metodologia si basa sulla microfresatura incrementale mediante fascio ionico focalizzato (FIB), combinata con l'imaging in-situ tramite microscopio elettronico a scansione (SEM) ad alta risoluzione, l'analisi della deformazione mediante Digital Image Correlation (DIC) e modelli analitici/numerici per calcolare il profilo di profondità delle sollecitazioni residue e la loro distribuzione superficiale.

Bachelor's degree

Università degli Studi Roma Tre [14/10/2011 – 21/07/2015]

Indirizzo: Via Vito Volterra, 60 Via della Vasca Navale, 79, 00146 Rome (Italia)

<https://www.uniroma3.it/>

Campi di studio: Ingegneria, attività manifatturiere e costruzioni : *Ingegneria, attività manifatturiere e costruzioni non ulteriormente definite*

Voto finale : 103/110 – **Livello EQF:** Livello 6 EQF

Tesi: Design and optimization of automated procedures for nano- FIB machining

PUBBLICAZIONI

Wettability of soft PLGA surfaces predicted by experimentally augmented atomistic models

[2022]

<https://doi.org/10.1557/s43577-022-00380-9>

Contributo individuale:

Realizzazione di prove macroscopiche di energia superficiale tramite deposizione di tre liquidi con diversa tensione superficiale mediante tecnica di angolo di contatto. Analisi dell'energia superficiale in reazione alla rugosità locale con sviluppo e correlazione di misure AFM ad alta risoluzione. Correlazione finale dei dati con le rugosità e i valori ottenuti tramite simulazione MD delle superfici. Stesura della parte metodologica e dei relativi risultati. Discussione degli effetti della rugosità su scala nanometrica.

A challenging topic in surface engineering is predicting the wetting properties of soft interfaces with different liquids. However, a robust computational protocol suitable for predicting wettability with molecular precision is still lacking. In this work, we propose a workflow based on molecular dynamics simulations to predict the wettability of polymer surfaces, and tested it against the experimental contact angle of several polar and non-polar liquids, namely water, formamide, toluene, and hexane. The specific case study addressed here focuses on a Poly(Llactic-coco-Glycolic Acid) (PLGA) flat surface, but the proposed experimental-modelling protocol may have broader fields of application. The structural properties of PLGA slabs have been modelled on the surface roughness determined with microscopy measurements, while the computed surface tensions and contact angles were validated against standardized characterization tests, reaching a discrepancy of less than 3% in the case of water. Overall, this work represents the initial step towards an integrated multi-scale framework for predicting the wettability of more complex soft interfaces, which will eventually take into account the effect of surface topology at higher scales and synergically be employed with experimental characterization techniques.

Effect of annealing on mechanical properties and thermal stability of ZrCu/O nanocomposite amorphous films synthesized by pulsed laser deposition

[2022]

<https://doi.org/10.1016/j.matdes.2022.110972>

Contributo individuale:

Realizzazione di misure degli stress residui su rivestimenti nanocompositi in lega binaria ZrCu (cinque campioni con differenti temperature di trattamento) mediante tecnica ring-core FIB/DIC con metodologia ottimizzata dal sottoscritto. Analisi dei dati e correlazione per la valutazione delle tensioni mediante ottenimento delle proprietà meccaniche con metodi di nanoindentazione dinamica.

Binary ZrCu nanocomposite amorphous films are synthesized by pulsed laser deposition (PLD) under vacuum (2×10^{-3} Pa) and 10 Pa He pressure, leading to fully amorphous compact and nanogranular morphologies, respectively. Then, post-thermal annealing treatments are carried out to explore thermal stability and crystallization phenomena together with the evolution of mechanical properties. Compact films exhibit a larger thermal stability with partial crystallization phenomena starting at 420 °C, still to be completed at 550 °C, while nanogranular films exhibit early-stage crystallization at 300 °C and completed at 485 °C. The observed microstructural differences are related to a distinct evolution of mechanical properties and residual stress, with compact TFMGs showing the highest values of Young's modulus (157 GPa), hardness (12 GPa), strain rate sensitivity (0.096) and local residual stress (+691 MPa) upon annealing at 550 °C, while nanogranular films reach

the maximum values of mechanical properties at 485°C followed by relaxation at higher temperatures due to complete crystallization. We show that PLD in combination with post-thermal annealing treatments can generate different families of amorphous films with varying nanoscale morphologies, resulting in tunable mechanical properties and thermal stability, which can thus be used for designing novel film configurations for different application fields.

A Nanoindentation Approach for Time-Dependent Evaluation of Surface Free Energy in Micro- and Nano-Structured Titanium

[2021]

<https://doi.org/10.3390/ma15010287>

Contributo individuale:

Realizzazione delle misure di energia superficiale mediante nanoindentazione sui campioni in lamina di titanio aventi differenti trattamenti di funzionalizzazione chimica, mediante un metodo ottimizzato a partire dalla tecnica di base da me sviluppata e realizzazione di condizioni di esposizione controllata dei campioni ad atmosfera ossidante tramite GloveBox. Analisi dei dati di energia superficiale e correlazione con tecniche macroscopiche di angolo di contatto. Stesura della parte metodologica e dei relativi risultati e argomentazione.

Surface free energy (SFE) of titanium surfaces plays a significant role in tissue engineering, as it affects the effectiveness and long-term stability of both active coatings and functionalization and the establishment of strong bonds to the newly growing bone. A new contact-mechanics methodology based on high-resolution non-destructive elastic contacting nanoindentation is applied here to study SFE of micro- and nano-structured titanium surfaces, right after their preparation and as a function of exposure to air. The effectiveness of different surface treatments in enhancing SFE is assessed. A time-dependent decay of SFE within a few hours is observed, with kinetics related to the sample preparation. The fast, non-destructive method adopted allowed for SFE measurements in very hydrophilic conditions, establishing a reliable comparison between surfaces with different properties.

Fracture toughness of radiation-damaged zircon studied by nanoindentation pillar-splitting

[2021]

<https://doi.org/10.1063/5.0070597>

Contributo individuale:

Sviluppo ed ottimizzazione di una tecnica per il posizionamento con precisione sub-nanometrica ex-situ di punte di nanoindentazione su micro-pillar per la misura della tenacità a frattura. Scavo di micro-pillar in posizioni precise nel campione micro-strutturato ed applicazione del metodo del pillar-splitting per la valutazione del K_C in condizioni di aumentata precisione laterale. Analisi dei dati e correlazioni con il diverso grado di esposizione delle zone testate al danneggiamento radiativo. Discussione e stesura della parte metodologica e dei risultati.

Nanoindentation micro-pillar splitting was employed to measure the fracture toughness (K_C) of growth-zones in radiation-damaged zircon with varying degrees of disorder (~45%–80% amorphous fraction). The radiation-induced amorphization is caused by α -decay events from incorporated U and Th (~0.22–0.43 wt. % UO_2 and ~0.02–0.08 wt. % ThO_2). K_C has been found to increase with the increase in the amorphous fraction (~2.39 to 3.15 $MPa \cdot m^{1/2}$). There is a good correlation with the modulus/hardness (E/H) ratio evolution over the investigated zones. As zircon has been proposed as a nuclear waste form for the incorporation and disposal of Pu, a deeper knowledge of K_C as a function of radiation damage is important, as radiation-induced cracking provides diffusion paths for the release of incorporated actinides. Zoned zircon provides a model for the development of multilayer coatings and complex ceramics that can be designed to be resistant to crack propagation.

Integrated molecular dynamics and experimental approach to characterize low-free-energy perfluoro-decyl-acrylate (PFDA) coated silicon

[2021]

<https://doi.org/10.1016/j.matdes.2021.109902>

Contributo individuale:

Misure di angolo di contatto impiegando tre differenti liquidi per la valutazione dell'energia superficiale di rivestimenti plasma-deposited in PDFA. Analisi dei dati in correlazione con simulazioni atomistiche del comportamento superficiale. Stesura della parte metodologica e revisione argomenti discussione.

Low-free-energy surfaces have attracted an intense academic and industrial interest over the last decade. A reduction of the surface free energy (SFE) has been found to enhance self-cleaning, hydrophobic, and non-fouling properties of surfaces, which are highly desirable in many industrial applications. However, tuning the surface chemistry and topography to achieve tailored low free energy surfaces has been found extremely challenging. In this work, we first show that an accurate refinement of the atmospheric plasma technique guarantees a polymeric coating near to the super-hydrophobic regime. Second, by coupling modelling and experimental measurements we suggest a reliable workflow for the surface characterization and smart design. Specifically, the case study proposed in this contest is capable of quantitatively distinguishing the contribution of a Perfluoro Decyl Acrylate (PFDA) coating, and hence decoupling the role of surface chemistry and roughness, in the reduction of the surface free energy of a bare silicon sample. Beyond the specific case study, our results also emphasize that a synergistic combination of models and experiments can unveil the optimal pathway for designing low-free-energy surfaces.

A novel nanoindentation protocol to characterize surface free energy of superhydrophobic nanopatterned materials

[2021]

<https://doi.org/10.1557/s43578-021-00127-3>

Contributo individuale:

Sviluppo di un nuovo metodo nano-meccanico per la misura localizzata dell'energia superficiale (componente dispersiva) su superfici uniformi e nanopatternate tramite analisi dei fenomeni di pull-off. Calibrazione della metodologia e degli aspetti attuativi su campioni di riferimento. Analisi di quattro differenti superfici funzionalizzate. Scrittura della parte introduttiva, della parte metodologica, e dei risultati; contributo nella stesura delle analisi dei risultati ottenuti.

Surface Free Energy (SFE) has become a relevant design parameter to produce materials and devices with controlled wettability. The non-destructive measurement of SFE in nanopatterned super-hydrophobic hard surfaces is a challenge in both research and industry since in most cases time-consuming contact angle measurements are not feasible. In this work, we present a novel nanoindentation based method for the measurement of pull-off adhesive forces by carefully controlling environmental and instrumentation issues. The method is found to measure SFE over five orders of magnitude, covering hydrophilic to super-hydrophobic surfaces, and has been validated with contact angle measurements. Its limitations and shortcomings are critically discussed, with a specific focus on the experimental issues that could affect the reliability and reproducibility of the results. Finally, the potential applications of the newly developed methodology include fast non-destructive mapping of SFE over heterogeneous surfaces with spatially controlled wettability.

Humidity-dependent flaw sensitivity in the crack propagation resistance of 3D-printed nano-ceramics

[2020]

<https://doi.org/10.1016/j.scriptamat.2020.113684>

Contributo individuale:

Ottimizzazione della tecnica del pillar-splitting per la misura in ambiente controllato (umidità relativa) e su materiali ceramici stampati 3D della tenacità a frattura in funzione delle condizioni ambientali. Analisi del fenomeno di infragilimento ad alta umidità. Effettuazione di analisi microstrutturali STEM sui materiali stampati. Stesura della parte introduttiva, metodologica di misura, dei risultati e dei relativi argomenti di discussione.

3D-printed nano-architected ceramic metamaterials currently emerge as a class of lightweight materials with exceptional strength and stiffness. However, their application is hampered by the lack of knowledge on their mechanical reliability. Characteristics like the fracture strength and their dependency on environmental conditions are unknown. We herein present and discuss a nanoindentation pillar splitting method to measure fracture toughness, elastic modulus, and hardness of 3D-printed nano-ceramics. We show that two photon

polymerization-derived pyrolytic carbon achieves improved fracture toughness over macroscopic forms of vitreous carbon, with values up to 3.1 MPam^{0.5}. However, experiments at different humidity levels reveal that only few, nanometer-sized, surface cavities can cause embrittlement from liquid diffusion, which promotes earlier crack propagation. While comparable effects are less relevant in macro-size ceramics, this study demonstrates that reliability and durability of micro- and nano-architected ceramic metamaterials and devices requires toughening design approaches that focus on size-dependent surface effects.

Quantitative multi-scale characterization of single basalt fibres: Insights into strength loss mechanisms after thermal conditioning

[2020]

<https://doi.org/10.1016/j.msea.2020.139963>

Contributo individuale:

Realizzazione di micro-pillar mediante tecniche FIB su singole fibre di basalto inglobate in resina. Effettuazione di nano-mappe sulle singole fibre per la valutazione di gradienti di modulo elastico e durezza. Correlazione di queste ultime grandezze con i risultati ottenuti per la tenacità a frattura mediante tecnica del pillar-splitting. Stesura della parte metodologica e della relativa sezione dei risultati. Revisione degli argomenti di discussione sul fenomeno di infragilimento per esposizione alle alte temperature.

This article presents an experimental investigation to quantify the effects of high temperature exposure (400–600 °C) on the mechanical properties of single basalt fibres. To this purpose, a combination of single edge notch tension and nanoindentation micro-pillar splitting methods was used to provide an assessment of the fracture toughness of as-received and thermally treated basalt fibres. Similar values were obtained by the two different methods, and interestingly both highlighted an increase in after heat treatment, up to 22% after exposure at 600 °C for 1h. The increase in suggests that microstructural changes occur in the fibres, as confirmed by high-speed nanoindentation mapping. Local radial heterogeneity in the fibre structure and elastic modulus and, possibly, the loss of defect orientation originally induced during the fibre drawing process are envisaged to control the decay of basalt fibres tensile strength during high temperature exposure, mimicking a thermal recycling process for composites.

Nano-Scale Residual Stress Profiling in Thin Multilayer Films with Non-Equibiaxial Stress State

[2020]

<https://doi.org/10.3390/nano10050853>

Contributo individuale:

Ottimizzazione della tecnica di misura degli stress-residui mediante metodo FIB/DIC su rivestimenti ultra-sottili su substrati di vetro per applicazioni nell'ingegneria civile. Acquisizione dei dati di stress e delle proprietà meccaniche (tramite nanoindentazione dinamica). Sviluppo di una nuova metodologia di analisi dei dati DIC basata sulla combinazione di aree di correlazione differenti per l'ottenimento di una sensibilità dei profili di stress, entro il rivestimento sotto, i 20 nm e ricostruzione completa del tensore degli stress residui. Stesura della parte metodologica e della relativa sezione di risultati.

Silver-based low-emissivity (low-E) coatings are applied on architectural glazing to cost-effectively reduce heat losses, as they generally consist of dielectric/Ag/dielectric multilayer stacks, where the thin Ag layer reflects long-wavelength infrared (IR), while the dielectric layers both protect the Ag and act as an anti-reflective barrier. The architecture of the multilayer stack influences its mechanical properties and it is strongly dependent on the residual stress distribution in the stack. Residual stress evaluation by combining focused ion beam (FIB) milling and digital image correlation (DIC), using the micro-ring core configuration (FIB-DIC), offers micron-scale lateral resolution and provides information about the residual stress variation with depth, i.e., it allows depth profiling for both equibiaxial and non-equibiaxial stress distributions and hence can be effectively used to characterize low-E coatings. In this work, we propose an innovative approach to improve the depth resolution and surface sensitivity for residual stress depth profiling in the case of ultra-thin as-deposited and post-deposition annealed Si₃N₄/Ag/ZnO low-E coatings, by considering different fractions of area for DIC strain analysis and accordingly developing a unique influence function to maintain the sensitivity of the technique at its maximum during the calculation. Residual stress measurements performed using this novel FIB-DIC approach revealed that the individual Si₃N₄/ZnO layers in the multilayer stack are under different amounts of compressive stresses. The magnitude and orientation of these stresses changes significantly after heat treatment and provides a clear

explanation for the observed differences in terms of scratch critical load. The results show that the proposed FIB-DIC combined-areas approach is a unique method for accurately probing non-equibiaxial residual stresses with nano-scale resolution in thin films, including multilayers.

Materials characterisation - Terminology, metadata and classification

[2021]

<https://www.cencenelec.eu/media/CEN-CENELEC/CWAs/ICT/cwa17815.pdf>





Contributo individuale:

Stesura degli aspetti ontologici e pre-normativi per le misure di energia superficiale tramite nanoindentazione ed angolo di contatto. Stesura di una tassonomia e di un'ontologia per la nanoindentazione. Revisione dei workflow CHADA e del documento finale.

This CEN Workshop Agreement (CWA 17815:2021) has been developed in accordance with the CEN-CENELEC Guide 29 "CEN/CENELEC Workshop Agreements – A rapid prototyping to standardization" and with the relevant provisions of CEN/CENELEC Internal Regulations - Part 2. It was approved by a Workshop of representatives of interested parties on 2021-10-01, the constitution of which was supported by CEN following the public call for participation made on 2020-11-05. However, this CEN Workshop Agreement does not necessarily include all relevant stakeholders.

COMPETENZE DIGITALI

Competenze digitali - Risultati dei test

 Alfabetizzazione informatica e digitale	AVANZATO	Livello 6 / 6
 Comunicazione e collaborazione	AVANZATO	Livello 6 / 6
 Creazione di contenuti digitali	AVANZATO	Livello 6 / 6
 Sicurezza	AVANZATO	Livello 6 / 6
 Risoluzione dei problemi	AVANZATO	Livello 6 / 6

Resultati da [self-assessment](#) basati su [quadro europeo delle competenze digitali 2.1](#)

Le mie competenze digitali

Microsoft Office / Microsoft Powerpoint / Microsoft Word / Microsoft Excel / Python programming language / C, C++ C# / Visual studio - Visual Basic / Proficient User of MATLAB / COMSOL Multi-Physics / TeamSite/ SharePoint / Advanced designing skills using AutoCAD and Solidworks / Analytical skills

COMPETENZE LINGUISTICHE

Lingua madre: **italiano**

Altre lingue:

inglese

ASCOLTO C1 LETTURA C2 SCRITTURA C1

PRODUZIONE ORALE C1 INTERAZIONE ORALE C1

Workshop di Microscopia Correlativa 3D

[Università degli Studi Roma Tre, 26/02/2019 – 27/02/2019]

Tecniche di microscopia correlativa mediante l'impiego di piattaforme mappate per l'analisi ottica ed elettronica di superfici complesse.

XII INSTM national conference and XV AIMAT national conference

[Ischia, Italy, 20/07/2019 – 23/07/2019]

Oral presentation in the context of the national INSTM/AIMAT conference on the micro- and nano-scale characterization of thermally treated single basalt fibres, presenting the latest discoveries on the degradation of mechanical properties after thermal treatments via pillar-splitting and SENT testing.

https://www.instm.it/public/02/17/Libro Atti 2019 finale 19_07.pdf

Engineering Conferences International on Nanomechanical Testing in Materials Research and Development VII

[Malaga, Spain, 28/09/2019 – 03/10/2019]

Poster presentation on the micro and nano-mechanical characterization of single basalt fibres for the investigation of their degradation with thermal treatment for disposal of composites. Insight into the strength loss mechanism.

https://dc.engconfintl.org/nanochemtest_vii/

KLA-tecnor European eUser meeting

[Zoom meeting, 15/06/2020 – 16/06/2020]

KLA tecnor nanoindentation systems eUser group poster presentation on the micro- and nano-mechanical testing of thermally treated single basalt fibres to characterize the strength loss mechanisms during disposal of composites.

47th international conference on metallurgical coatings & thin films (ICMCTF 2021)

[Virtual conference, 25/04/2021 – 29/04/2021]

<https://icmctf2021.avs.org/>

2020 Virtual Materials Research Society spring/fall meeting

[Virtual conference, 27/11/2020 – 03/12/2020]

Poster presentation in the Materials Research Society spring/fall meeting, within the in Symposium F.SF03 - New Frontiers in the Design, Fabrication and Application of Metamaterials, on a Humidity-dependent flaw sensitivity in the crack propagation resistance of 3D-printed nano-ceramics.

<https://www.mrs.org/past-fall-meetings/2020-mrs-spring-and-fall-meeting>

NewTimes – New Trends in Materials Science and Engineering

[Virtual conference, 13/06/2021 – 17/06/2021]

Oral presentation in the context of the NewTimes - NewTrends conference, SESSION 5: New trends in surface science and coatings, on the developed novel nanoindentation protocol to characterize surface free energy of superhydrophobic nanopatterned materials.

<https://www.new-times.org/>

AIMAT - XVI Convegno Nazionale

[Cagliari, 14/09/2021 – 17/09/2021]

Poster contribution in the context of AIMAT - XVI national congress on "A novel nanoindentation protocol to characterize surface free energy of superhydrophobic nanopatterned surfaces.

<https://aimat2021.it/>

XIII INSTM Congress

[Sestriere, 23/01/2022 – 26/01/2022]

Oral presentation in the context of Materials and technologies for innovative and sustainable manufacturing titled "Mechanical properties of 3D printed nano-architected metamaterials."

https://www.instm.it/xiii_instm_congress.aspx

TMS 2022 Annual Meeting & Exhibition

[Anaheim, California, 27/02/2022 – 03/03/2022]

Oral presentation in the context of the "30 Years of Nanoindentation with the Oliver-Pharr Method and Beyond" symposium titled "A Novel Nanoindentation Protocol to Characterize Surface Free Energy of Superhydrophobic Nanopatterned Materials".

<https://www.tms.org/AnnualMeeting/TMS2022>

Gordon Research Conference on Structural Nanomaterials " Design, Microstructure and Mechanical Behavior of Structural Nanomaterials"

[Les Diablerets, VD, Switzerland, 08/05/2022 – 13/05/2022]

Poster presentation titled "Nano-scale mechanical characterization of DLW-TPP 3D printed architected metamaterials for their reliability and crack propagation resistance assessment".

<https://www.grc.org/structural-nanomaterials-conference/2022/#:~:text=The 2022 Gordon Conference on, and heretical design and properties>

ICMCTF 2022 - 48th International Conference on Metallurgical Coatings & Thin Films

[San Diego, Ca, USA, 22/05/2022 – 27/05/2022]

Oral presentation in the context of the "Advanced Characterization Techniques for Coatings, Thin Films, and Sma" symposium titled "Nanoindentation Testing to Measure Surface Free Energy in Thin Films and Engineered Surfaces".

Poster presentation in the context of the "Advanced Characterization Techniques for Coatings, Thin Films, and Sma" symposium titled "Advanced Characterization in Amorphous Thin Films for Biomedical Applications".

<https://icmctf2022 avs.org/>

Nanomechanical Testing in Materials Research and Development VIII

[Split, Croatia, 02/10/2022 – 07/10/2022]

Oral-presentation on "NANOINDENTATION SURFACE FREE ENERGY MEASUREMENT OVER FUNCTIONALIZED SURFACES AND STRUCTURED SUBSTRATES" and poster-presentation on "NANOINDENTATION-BASED STRENGTH MEASUREMENTS OF SPHERICAL POLYMERIC MICRO-SAMPLES".

<http://engconf.us/conferences/materials-science-including-nanotechnology/nanomechanical-testing-in-materials-research-and-development-viii/>

PREMI E RICONOSCIMENTI

MRS 2020 best poster award in Symposium F.SF03

Materials Research Society [02/02/2021]

Best poster award in the symposium F.SF03 - New Frontiers in the Design, Fabrication and Application of Metamaterials at 2020 MRS Fall Meeting for the work on a Humidity-dependent flaw sensitivity in the crack propagation resistance of 3D-printed nano-ceramics.

Premio in memoria del Prof. Giovanni Schippa

AIMAT - Associazione Italiana Ingegneria dei Materiali [16/09/2021]

Award for best presentation in the NewTimes – New Trends in Materials Science and Engineering conference in SESSION 5: New trends in surface science and coatings, on the developed novel nanoindentation protocol to characterize surface free energy of superhydrophobic nanopatterned materials.

JOB-RELATED SKILLS

Competenze nell'ambito della microscopia Elettronica, Ionica, Caratterizzazione di superfici e test micro- e nano- meccanici

[14/10/2011 – Attuale]

Ho sviluppato conoscenze approfondite nell'ambito della scienza e tecnologia dei materiali nel corso dei miei studi universitari e della mia formazione dottorale. In particolare, ho acquisito competenze nella comprensione dei diversi livelli di organizzazione strutturale che coesistono nei materiali, degli effetti della nanostruttura e della microstruttura sulle proprietà meccaniche e sulle prestazioni meccaniche dei materiali; conoscenze approfondite relative ai materiali strutturali quali acciai compositi a matrice polimerica e leghe leggere (composizione, struttura, proprietà, processi produttivi ed impiego per fusoliera, piani alari, ecc..) e su materiali per le alte temperature come le leghe di titanio e le superleghe, materiali ceramici. Ho acquisito competenze specialistiche nell'ambito delle nanotecnologie e delle tecniche di ingegnerizzazione delle superfici (surface engineering) in componenti avanzati, sviluppando padronanza nelle principali:

- Tecniche di caratterizzazione compositiva, strutturale e microstrutturale (microscopia ottica ed elettronica - SEM/TEM/FIB - diffrazione ai raggi X);
- Tecniche di caratterizzazione micro e nano-meccanica (micro e nanoindentazione, profilometria ottica, tecniche combinate SEM-FIB-Nanoindentazione).

Ho sviluppato nel corso degli studi specialistici e dottorali expertise nelle tecniche avanzate di caratterizzazione e simulazione FEM di stress residui di tipo I, II, III in materiali bulk e film sottili e sto acquisendo competenze specifiche per lo sviluppo di tecniche innovative applicate a materiali nano-strutturati.

Ho un'ottima padronanza nell'utilizzo e nell'automazione di microscopi a scansione elettronica e fascio ionico, acquisita durante l'attività di ricerca, svolta presso il Laboratorio Interdipartimentale di Microscopia Elettronica dell'Università degli Studi Roma Tre.

Autorizzo il trattamento dei miei dati personali presenti nel CV ai sensi dell'art. 13 d. lgs. 30 giugno 2003 n. 196 - "Codice in materia di protezione dei dati personali" e dell'art. 13 GDPR 679/16 - "Regolamento europeo sulla protezione dei dati personali".

Roma, 24/08/2022

Professional Experience

- 1) PostDoc Fellowship (10/2021 – ongoing) at Institute of Sensor and Actuator System of Technischen Universität Wien(TU/Wien) in collaboration with Epitec Company.
Research activities:
 - Design and develop of a micro heating system.
 - Project management and deliverable coordination.
- 2) Professor (01/2019 – 06/2021) at Higher Technical Institute(ITS Biotechnologie Piemonte), in Turin.
Research activities:
 - Frontal and online lecture on different topics (e.g. polymer science, 2D/3D mechanical design, design-to-cost additive manufacturing laboratory).
 - Laboratory activities coordination and final project evaluation.
 - Preparation of assessment and exam resources.
- 3) PhD (11/2017 – 12/2020) in Electronic and Communications Engineering at Department of Applied Science and Technology (DISAT) of Polytechnic of Turin (Italy).
PhD Thesis: A novel electrical conductive resin for stereolithographic 3D printing.
PhD main focus: microfluidic systems for personalized therapy and conductive resin for stereolithographic 3D printing.
Research activities:
 - Formulation and characterization of composite 3D printing materials for stereolithographic printing to provide functional properties, and in particular to enhance the electrical conductivity using Poly-3,4-ethylenedioxythiophen(PEDOT) particles.
 - Development and testing of a low-cost polymeric microfluidic chips for miRNA detection in collaboration with Bruno Kessler Foundation (FBK) of Trento (Italy).
 - Visiting PhD student (01/2019 to 04/2020) at the Eindhoven University of Technology (TU/e) to develop a micro cavities on flat substrate. Materials investigation for a new concept of μ Sieve using Poly(ethylene glycol) diacrylate (PEGDA) resin and Cyclic olefin copolymer(COC) foil.
- 4) Fellowship (12/2016 – 11/2017) at the Department of Applied Science and Technology of the Polytechnic of Turin as part of the CLUSTER project. HPM - CTN01_00163_216758, funded by MIUR: "Development of systems for the control and integration of MEMS and NEMS, sensors, optical sources, diagnostics, industrial use devices, ".
Research activities:
 - Development of Organic Electrochemical Transistors (OECTs) on silicon and flexible kapton substrates, with response time optimization (<1 ms) to be used as in vivo detector for personalized pain relief therapy.
 - Manufacturing and testing of a flexible polymeric (PDMS) patch fabricated by micromachining and additive manufacturing technologies, integrating nano-bubbles loaded with oxygen for drug-delivery and controlled oxygen-therapy.
 - Development of polymer/ceramic composites and related additive manufacturing technologies at the micro scale to increase the dielectric constant for 3D printing of morphologically complex antennas.

- 5) Fellowship (04/2016 - 11/2016) at the Department of Analytical Chemistry of the University of Roma Tor Vergata for the "Development of new analytical methods based on biosensors for food and clinical applications".

Research activity:

- Design and implementation of an immunosensor on a printed electrode and optimization of the pathogen marker for diagnostic (D-dimer) detection process. Design and implementation of low-cost (paper) electrochemical sensor for monitoring butyrylcholinesterase in patients with Alzheimer's disease

- 6) Hired in Platinum Corporate (12/2015 - 02/2016) as Biomaterials R&D Engineer.

Research activities:

- Design, modelling and analysis of biomedical devices implanted in the body.
- Support the achievement of ISO 7886-1.
- Management and coordination of corporate projects.

- 7) Hired in Robobionix with a project contract (02/2014 - 11/2015) and operating at the CNR-IFN (Institute for Photonics and Nanotechnologies, Luca Businaro) and DSTC (Chemical Sciences and Technologies Department, University of Rome Tor Vergata, Professor Danila Moscone). .

Research activities:

- Development of a Point-of-Care device to perform blood tests to detect cardiac dysfunctions and other alterations in blood through electrochemical measures.
- Main activities: Planning, design and construction of micro device systems through numerical simulation, CAD and photolithographic process, design and fabrication of electrochemical sensors in the form of screen printed electrodes.
- Ad hoc manufacturing of micro-electrodes on glass by lithographic techniques aimed at improving the repeatability and measurement of the electrochemical signal.

- 8) Employee part-time at multimedia laboratories (03/2013 - 12/2013).

Research activities:

- Winner of a scholarship for part-time collaboration with the multimedia laboratories of Campus Bio-Medico of Rome.
- Computer support for students and teachers, account creation and development group projects.
- Development of an application that allows access and consultation of information to students on Android devices.

Education

Master in Biomedical Engineering (2012 - 2014).

University Campus Bio-Medico of Rome

Thesis: Device microfabrication cells-on-chip for cancer research.

Date of Graduation: 02/27/2014

Rating: 102/110

Principal subjects: Biochemistry, biomaterials, bionicrosystems, economics and management businesses, telematic applications, biomechatronics, automatic controls, dynamics of complex systems, measurements and instrumentation for clinical diagnostics, biomedical robotics, bioengineering and rehabilitation, industrial computers, bionic systems and neuroengineering, principles of tissue engineering, testing and verification of medical equipment.

Projects followed:

- Problem solving project at the Sanitary Department of the Campus Biomedico of Rome for the identification of patients in the hospital structure.
- Draft a bandage with sensors for the detection of maps during the pressor task gripping an object.
- Report tests of a defibrillator and a ventilator.
- Design and implementation of a CAD model arm and forearm of the iCub humanoid robot.

- Design and development of a mobile robot equipped with light sensors and temperature based on Arduino.
- Definition of a clinical trial with an experimental protocol on seven patients to verify the learning process during the administration of a task motor in different dynamic conditions.

Bachelor's Degree in Biomedical Engineering (2006 – 2012)

University Federico II of Naples

Thesis: Effect of topographic patterns on the migration cell.

Date of Graduation: 02/27/2012

Rating: 87/110

Subject of thesis: Design and fabrication of microstructured substrates in PDMS by SU-8 lithography with different geometries in order to study cell migration (chemotaxis).

Other training and professional experiences

- ❖ Talk at NanoInnovation conference “Microfluidics and Biosystems for personalized medicine” Sapienza University of Rome (14/09/18).
- ❖ Participation at the conference Select Biosciences: “3D-Culture, Organoids & Tox Screening Europe 2019” in Rotterdam (13-14/06/18).
- ❖ Session poster "Serum cholinesterase activity detection by using an innovative paper-based device" at the XXVI Congress of the Italian Chemical Society at Giardini Naxos, Taormina (09/08-12/2016).
- ❖ Session poster "Development of an impedimetric immunosensor for D-dimer detection in blood serum" at Bioanalytical day in Bologna (07/04/2016).
- ❖ Participation at the conference “Water, Sustainability and Participation” at the Niccolò Cusano University of Rome (03/22/2016).
- ❖ Participation at the CIPRNet Conference "Railway Infrastructure Security" (06/04/2015).
- ❖ Attending the "Professional 3D Printing" course (10/10/2014) organized by 4mGroup.
- ❖ CISCO Certification - CCNA1 Discovery: Networking for Home and Small Business (06/04/2013).

Other information

- Joined the FIDAS (Italian federation blood donors).
- Member of Eurithymia band (piano and tenor saxophone player) in my hometown.
- I regularly volunteer for the non-profit “Festa dei Pescatori&Co”.
- Self-production of a small narrative story titled: "Veritas".
- Volunteer for no-profit Association (CPIM) for teaching the Italian language to children welcomed at reception centers.