

Curriculum Vitae

Dati Personali

- **Nome:** Manish Kumar
- **Data di nascita:** Marzo 07, 1992
- **Genere:** Maschile
- **Nazionalità:** Indiano
- **Lingua:** Inglese, Italiano (A2), Hindi e Punjabi (madrelingua)
- **Attuale sede di lavoro:** Dipartimento Politecnico di Ingegneria e Architettura, Università degli Studi di Udine, Udine, Italia.
- **Posizione attuale:** Ricercatore a tempo determinato tipo A(RTD-A)
- **E-mail:** mail2manishgoyal@gmail.com; manish.kumar@uniud.it
- **Numero di cellulare:** (+39) 3497986829
- **Google Scholar:** <https://scholar.google.com/citations?user=L1wTNU4AAAAJ&hl=en#>
- **Orcid:** <https://orcid.org/0000-0002-4478-069X?lang=en>
- **Researchgate:** https://www.researchgate.net/profile/Manish_Kumar289

Aree di interesse

- FEM, Phase Field Method, XFEM, Simulazioni non lineari, Analisi dei fallimenti computazionali.
- Meccanica dei solidi, Meccanica della frattura, Fatica, Creep, Elasticità, Plasticità, Biomeccanica.

Indicatori di stima

Numero di articoli sottoposti a peer review pubblicati (esclusi gli atti di conferenze)	7
Numero di articoli presentati a convegni nazionali e internazionali	5
Numero di citazioni	177
h-index	6
i10-index	6

Occupazione

12/2022-presente **Professore assistente (RTD-A)**

- Università degli Studi di Udine, Udine, Friuli-Venezia Giulia, Italia, 33100.
- Progetto: PNRR, Ministero dell'Università e della Ricerca, Italia.

05/2022-12/2022 **Ricercatore post-dottorato**

- Università degli Studi di Udine, Udine, Friuli-Venezia Giulia, Italia, 33100.
- Progetto: “*Sviluppi della modellazione del campo di fase per problemi di decoesione*”.

05/2021-04/2022 **Ricercatore post-dottorato**

- Università degli Studi di Udine, Udine, Friuli-Venezia Giulia, Italia, 33100.
- Progetto: “*Progettazione assistita avanzata e verifica di strutture e componenti meccanici utilizzando il Phase-Field metodo*”.

08/2013-07/2014 **Collaboratore di progetto**

- CSIR – Central Scientific Instruments Organisation, Chandigarh, India, 160030.
- Progetto: “*Progettazione dell'esoscheletro dell'arto inferiore*”.

Esperienza di ricerca

Esperienza di ricerca

05/2022 – 12/2022: Ricercatore (Università degli Studi di Udine, Italia)

PRIN 2020 CONCERTO: Sviluppi della modellazione del campo di fase per problemi di decoesione

- Sviluppo e validazione del Phase Field metodo per la simulazione della propagazione delle cricche nei materiali ceramici tenaci. Sviluppo di un metodo per assistere la progettazione di nuove ceramiche per rivestimenti e materiali sfusi.

05/2021 – 04/2022: Ricercatore (Università degli Studi di Udine, Italia)

Progettazione assistita avanzata e verifica di strutture e componenti meccanici utilizzando il Phase-Field metodo

- È stata sviluppata una metodologia di campo di fase coesiva utilizzando la libreria open source FEniCS per simulare la propagazione delle cricche da fatica nei materiali metallici con interfacce.

08/2020 – 03/2021: Ricercatore associato (Istituto Indiano di Tecnologia Roorkee, India)

Sviluppo di una metodologia di crescita delle cricche da fatica tridimensionale per i materiali elasto-plastici

- È stata sviluppata una metodologia basata su XFEM per simulare la crescita delle cricche da fatica nel campione tridimensionale di materiale elasto-plastico, che è stato sottoposto a condizioni di carico di fatica considerando la variazione delle proprietà del materiale.

07/2015 – 09/2020: Dottorando (Istituto Indiano di Tecnologia Roorkee, India)

Sviluppo di algoritmi impliciti per prevedere il comportamento di crescita delle cricche da fatica e da creep

- Gli algoritmi numerici basati sul metodo degli elementi finiti estesi (XFEM) sono stati sviluppati per simulare i fenomeni non lineari di crescita di cricche nei materiali duttili sottoposti a fatica e carico di creep. I tassi di crescita delle cricche sono stati calcolati dalla meccanica della frattura e i risultati della simulazione sono stati convalidati con dati sperimentali.

Implementazione di uno schema di trasferimento dati per ottenere il campo di tensione in un punto arbitrario in materiali duttili

- I codici MATLAB sono stati sviluppati per calcolare il campo di sollecitazione in un punto arbitrario dal campo di sollecitazione nel punto di integrazione per materiali duttili nel framework XFEM. La fase nulla è stata implementata anche per risolvere il problema della dipendenza dalla storia affrontato durante la propagazione delle cricche da creep.

Il tasso di crescita delle cricche da creep (CCGR) è stato correlato all'integrale $C(t)$ per incorporare tutte le fasi di creep

- Lo strumento numerico basato su XFEM è stato sviluppato per mettere in relazione $C(t)$ -integrale con CCGR, incorporando nel suo calcolo lo creep su piccola scala, di transizione e estensivo. Questa incorporazione ha aumentato la precisione del CCGR rispetto alla metodologia convenzionale basata su C^* .

L'approccio della decomposizione J -integrale è stato combinato con XFEM per calcolare i SIF dei materiali duttili

- I codici MATLAB sono stati sviluppati per valutare i SIF delle singole modalità attraverso l'approccio della decomposizione J -integrale per i materiali duttili. Dipende solo dalle variabili effettive del campo, il che è più adatto per i materiali duttili rispetto agli approcci convenzionali.

Simulazioni numeriche per eseguire la crescita di cricche da fatica e da creep in materiali plastici

- Sono stati sviluppati strumenti numerici per simulare la crescita di cricche da fatica e da creep nei materiali classificati plasticamente utilizzando la meccanica della frattura. Questi strumenti potrebbero simulare la crescita delle cricche anche se non avviene parallelamente alla direzione della gradazione.

Sviluppo dello schema numerico per prevedere il comportamento della crescita delle cricche in condizioni di carico a fatica spettrale

- L'approccio della decomposizione J -integrale è stato impiegato nel framework XFEM per calcolare la crescita delle cricche nella superlega a base di nichel sotto carico di fatica spettrale.

Simulazioni di crescita di cricche da fatica elasto-plastiche in strutture tridimensionali utilizzando XFEM

- Il fronte della cricca è stato modellato unendo segmenti lineari di piccole dimensioni e i SIF sono stati calcolati attraverso l'approccio della scomposizione J -integrale ai centri di questi segmenti lineari. Il comportamento della crescita delle cricche da fatica previsto numericamente a temperature elevate per la superlega a base di nichel è stato convalidato sperimentalmente.

Modifiche proposte nel metodo convenzionale di proiezione theta

- Il metodo della proiezione theta è stato utilizzato per prevedere la deformazione viscosa nell'intervallo operativo di temperatura e stress. Sono state proposte modifiche al metodo della convenzione per aumentarne l'accuratezza e il metodo modificato è stato convalidato con i risultati sperimentali.

08/2013 – 06/2014: Collaboratore di progetto (CSIR-CSIO, Chandigarh, India)

Progettazione dell'esoscheletro dell'arto inferiore

- L'esoscheletro degli arti inferiori è stato progettato per assistere i pazienti con problemi agli arti inferiori. La fase di progettazione comprendeva l'analisi degli elementi finiti, la stesura dei disegni di produzione e la prototipazione dell'esoscheletro.

07/2009 – 06/2013: Studente universitario (UIET, Panjab University, Chandigarh, India)

Sviluppo dell'apparato di prova completo per eseguire esperimenti su microcanali

- È stato sviluppato un banco di prova per lo studio sperimentale della variazione di temperatura nei fluidi fluenti attraverso microcanali. Comprende anche la calibrazione del sensore e lo sviluppo di un sistema di acquisizione dati basato su LabVIEW e sull'hardware NI.

Elaborazione dei dati grezzi acquisiti dagli esperimenti

- Sono stati sviluppati codici MATLAB per elaborare i dati grezzi acquisiti dagli esperimenti. Questi codici sono stati utilizzati anche per calcolare i vari parametri prestazionali.

Formazione scolastica

09/2020 Dottorato di ricerca in Progettazione di Macchine (Ingegneria Meccanica)

- Istituto Indiano di Tecnologia Roorkee, Uttarakhand, India, 247667.
- Tesi: “Analisi della crescita delle cricche a fatica e da creep utilizzando XFEM”.

07/2015 Master in progettazione di macchine (Ingegneria Meccanica)

- Istituto Indiano di Tecnologia Roorkee, Uttarakhand, India, 247667.

06/2013 Laurea in Ingegneria Meccanica

- UIET. Panjab University, Chandigarh, India, 160014.
- Thesis: “Studio sperimentale della variazione di temperatura del fluido che scorre attraverso microcanali”.

Onori e Premi

- Marchio di eccellenza per il bando Marie Skłodowska-Curie Actions di Orizzonte Europa 2021 (101065742 - Fatigue-ReSt)

- Sovvenzione per viaggi internazionali di INR 50.000 dall'Indian Institute of Roorkee, India.
- All India Rank-520 nel test attitudinale per laureati in ingegneria (GATE-2014).
- Vincitore - Concorso nazionale per documenti tecnici VIMANTRA-2012.
- Vincitore - SAEINDIA BAJA 2012 (Cost-efficient vehicle award).

Pubblicazioni

➤ Capitoli di libri:

1. **Manish Kumar**, Enrico Salvati (2023): Advanced Numerical Methods for Fracture Assessment, *Reference Module in Materials Science and Materials Engineering*, ISBN 9780128035818, <https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90646-3.00010-1>.

➤ Articoli su Riviste Internazionali Sottoposte a Peer Review:

1. S Saini, N M Moger, **M Kumar**, S Sarkar, S Mittal, S Iftthekar, K Ahuja, I V Singh and P Kandwal (2023): Biomechanical analysis of Instrumented decompression and Interbody fusion procedures in Lumbar spine: a finite element analysis study, *Medical & Biological Engineering & Computing*, 61, 1875-1886.
2. E Salvati, F Menegatti, **M Kumar**, M Pelegatti and A Tognan (2021): On the significance of diffuse crack width self-evolution in the phase-field model for residually stressed brittle materials, *Material Design & Processing Communications*, e261. (**Citations** - 2).
3. **M Kumar** and I V Singh (2020): Numerical Investigation of Creep Crack Growth in Plastically Graded Materials using $C(t)$ and XFEM, *Engineering Fracture Mechanics*, 226, 106820. (**Citations** - 23).
4. **M Kumar**, I V Singh and B K Mishra (2019): Fatigue Crack Growth Simulations of Plastically Graded Materials using XFEM and J -Integral Decomposition Approach, *Engineering Fracture Mechanics*, 216, 106470. (**Citations** - 31).
5. **M Kumar**, S Ahmad, I V Singh, A V Rao, J Kumar and V Kumar (2018): Experimental and Numerical Studies to Estimate Fatigue Crack Growth Behavior of Ni-Based Super Alloy, *Theoretical and Applied Fracture Mechanics*, 96, 604-616. (**Citations** - 29).
6. **M Kumar**, I V Singh, B K Mishra, S Ahmad, A V Rao, and V Kumar (2018): Mixed Mode Crack Growth in Elasto-Plastic-Creeping Solids using XFEM, *Engineering Fracture Mechanics*, 199, 489-517. (**Citations** - 42).
7. **M Kumar**, I V Singh, B K Mishra, S Ahmad, A V Rao and V Kumar (2016): A Modified Theta Projection Model for Creep Behavior of Metals and Alloys, *Journal of Materials Engineering and Performance*, 25, 3985-3992. (**Citations** - 19).

➤ Atti di Convegni Internazionali

1. V B Pandey, **M Kumar**, I V Singh, B K Mishra, S Ahmad, A V Rao and V Kumar (2020): Mixed Mode Creep Crack Growth Simulations using Continuum Damage Mechanics and Virtual Node XFEM, *Structural Integrity Assessment: Lecture Notes in Mechanical Engineering*, 275-284. (**Citation** - 6).
2. **M Kumar**, I V Singh and B K Mishra (2019): J -integral Decomposition Approach for 3-D Elasto-Plastic Fatigue Crack Growth Simulations, *ICCM2019 Proceedings*, 6, 239-251.
3. **M Kumar**, V B Pandey, I V Singh, B K Mishra, S Ahmad, A V Rao and V Kumar (2019): A Numerical Study of Creep Crack Growth in an Aero-engine Turbine Disc using XFEM, *Procedia Structural Integrity*, 14, 839-848. (**Citation** - 5).
4. **M Kumar**, I V Singh, B K Mishra, S Ahmad, A V Rao and V Kumar (2017): Fatigue Life Evaluation under Spectrum Loading using XFEM, *International Conference on Recent Advances in Material and Manufacturing Technologies (IMMT-2017)*, BITS Dubai Campus, pp. 21.
5. **M Kumar**, A S Bhuwal, I V Singh, B K Mishra, S Ahmad, A V Rao and V Kumar (2017): Nonlinear Fatigue Crack Growth Simulations using J -integral Decomposition and XFEM, *Procedia Engineering*, 173, 1209-1214. (**Citation** - 20).

Esperienza di insegnamento

- **Meccanica dei materiali (MIN 206):** Assistente alla didattica presso il Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale presso l'Indian Institute di Roorkee, India. Il corso si concentra sugli aspetti essenziali della meccanica dei materiali, sulle teorie dei cedimenti e sull'analisi di capriate, travi e cilindri. Il ricorrente aveva il compito di sostituire il tutor durante le sue lezioni in caso di sua assenza, di fornire tutorial agli studenti e di valutare.
- **Disegno tecnico (MIN 108):** Assistente alla didattica presso il Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale presso l'Indian Institute di Roorkee, India. Questo corso si concentra sugli aspetti fondamentali del disegno tecnico, sulla preparazione dei fogli di disegno e sull'esperienza pratica nel disegno di vari componenti essenziali. Il ricorrente era responsabile della formazione degli studenti universitari in disegno tecnico, della sostituzione del tutor nelle sue lezioni ogni volta che era assente, della fornitura di tutorial di disegno per gli studenti e della valutazione.
- □ **Disegno macchina (MIN 204):** Assistente alla didattica presso il Dipartimento di Ingegneria Meccanica e Industriale presso l'Indian Institute di Roorkee, India. Questo corso si concentra sugli aspetti avanzati del disegno tecnico, dell'assemblaggio di parti per realizzare un singolo componente e del disegno dettagliato di parti da un componente assemblato. Il ricorrente era responsabile della formazione degli studenti universitari al disegno manuale e software (AutoCad e Solidworks), sostituendo il tutor durante le sue lezioni ogni volta che era assente, fornendo tutorial di disegno per gli studenti e valutando.

Borse di Studio

- Fondo di € 150.000,00 per tre anni di ricerca nell'ambito del progetto **PNRR del Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR)**, Italia, presso l'Università degli Studi di Udine, Italia. (2023-2025)
- Borsa di ricerca del **Ministero dell'Istruzione Italiano (MIUR)** presso l'Università degli Studi di Udine, Italia, per un anno (2022-2023) (€ 20.429,12)
- Borsa di ricerca del **European Social Fund (ESF)** presso l'Università degli Studi di Udine, per un anno (2021-2022) (€ 20.355,64)
- **Borsa di studio nazionale** per il programma di dottorato del Ministero dello sviluppo delle risorse umane, governo indiano per un periodo di 5 anni (2015-2020) (INR 1.749.806,00)
- **Borsa di studio nazionale** per il programma Master del Ministero dello sviluppo delle risorse umane, governo indiano per un anno (2014-2015) (INR 115.000,00)

Abilità Computazionali

- **Simulazione FE:** ABAQUS (User-subroutines), ANSYS, FEniCS, COMSOL
- **Programmazione:** MATLAB, FORTRAN, LabVIEW, Python
- **CAD Progettazione:** CATIA, SOLIDWORKS, AutoCAD, Autodesk Inventor
- **FE Generatore di maglie:** HyperMesh

Supervisione di Progetti di Tesi di Master

- **Titolo: Sviluppo di una subroutine utente FEM per analizzare la delaminazione dei compositi**
 - Le subroutine utente basate su Fortran per ANSYS sono sviluppate per modellare la delaminazione composita.
 - La subroutine sviluppata viene validata con i risultati dei modelli teorici.

Supervisione di Progetti di Tesi di Laurea

- **Titolo: Sviluppo di una Metodologia di Crescita delle Cricche da Fatica a Spettro Elasto-Plastico Utilizzando XFEM**
 - È stata sviluppata una metodologia per calcolare la crescita delle cricche da fatica nella superlega di nichel sottoposta a carico di fatica a spettro.

- I risultati previsti sono stati convalidati con i risultati sperimentali per diversi rapporti R a temperature elevate.
 - Il comportamento e i percorsi di crescita delle cricche sono stati stimati per le condizioni di modalità I e modalità mista che erano coerenti con le aspettative.
- **Titolo: Simulazioni FE per Studiare la Risposta Biomeccanica degli Interventi Chirurgici sulla Colonna Lombare**
- I dati di una scansione TC sono stati utilizzati per sviluppare il modello 3-D della colonna lombare e del disco intervertebrale.
 - La risposta biomeccanica ottenuta dalle simulazioni FE per una coppia di vertebre sane è stata convalidata con risultati sperimentali.
 - Sono state eseguite simulazioni FE per la risposta biomeccanica della colonna lombare dopo diversi interventi di decompressione e confrontate tra loro.
- **Titolo: Modellazione FE dell'impatto di un Proiettile su un'armatura in Kevlar Intrecciata 3-D su un Torso Umano**
- L'analisi dell'impatto balistico di un proiettile da 9 mm è stata studiata su un modello tridimensionale in tessuto Kevlar.
 - Utilizzando i dati della scansione TC è stato preparato un modello FE di un torso umano contenente una gabbia toracica e tessuti molli.
 - Sono state eseguite simulazioni dinamiche dell'impatto balistico sul modello combinato di un'armatura in Kevlar intrecciata 3-D e di un torso umano.
- **Titolo: Modellazione Numerica delle Tensioni Residue nei Giunti Saldati**
- La torcia di saldatura è stata modellata attraverso una sorgente di calore in movimento 3D con un flusso di calore distribuito.
 - L'analisi termica è stata eseguita per il giunto saldato di testa utilizzando una fonte di calore in movimento.
 - Il profilo di temperatura ottenuto è stato utilizzato per eseguire l'analisi termo-meccanica e calcolare le tensioni residue.
- **Titolo: Sviluppo di un'applicazione didattica per la stima dei requisiti di innesto e lembo nella correzione della deformità post-ustione**
- Identificazione dell'area cutanea ustionata attraverso l'elaborazione digitale delle immagini e creazione del relativo modello 3D.