



DIPARTIMENTO DI STRUTTURE PER L'INGEGNERIA E L'ARCHITETTURA
CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA IN
INGEGNERIA STRUTTURALE GEOTECNICA E RISCHIO SISMICO

XXXIX CICLO

Il sottoscritto prof. Domenico Asprone (PO X PA RU RTD)
affidente al Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura S.S.D. ICAR 09 –
TECNICA DELLE COSTRUZIONI

CHIEDE

di essere inserito tra i possibili tutor di studenti di dottorato per il XXXIX ciclo.

1. Curriculum sintetico del proponente (max 500 parole)

- Ha condotto ed ha in corso attività di ricerca in diversi ambiti dell'ingegneria strutturale, trattando numerosi temi, tra cui: sistemi digitali per le costruzioni; processi e metodologie BIM per l'ingegneria strutturale; sistemi di additive manufacturing per l'ingegneria strutturale; metodi di valutazione della sostenibilità di materiali, componenti e sistemi strutturali; fibre naturali per il retrofit sismico; materiali strutturali a basso impatto ambientale; resilienza e robustezza di strutture civili nei confronti di eventi naturali e antropici; comportamento dinamico di materiali strutturali; impatti ed esplosioni su strutture civili; calcestruzzi ad alte prestazioni.
- È autore di oltre 100 pubblicazioni su riviste o convegni internazionali indicizzati, con circa 3000 citazioni e h-index 34.
- È stato ed è coordinatore o componente di numerosi progetti di ricerca nazionali ed internazionali, su bandi competitivi, tra cui programmi PRIN, PON R&C, POR Regione Campania, FP7, Horizon 2020.
- È autore di 2 brevetti nazionali e di 1 brevetto internazionale ed è socio di 2 spin-off universitari dell'Università di Napoli Federico II.
- Nel 2008 è risultato vincitore del "Outstanding Paper Award" alla 14^o Conferenza Mondiale di Ingegneria Sismica (14WCEE), svoltasi a Pechino, in Cina, con l'articolo "Probabilistic assessment of blast-induced progressive collapse in a seismic retrofitted RC structure" Asprone, D., Jalayer, F., Protá, A. and Manfredi, G., (2008) – Paper ID 13-0032 - sponsorizzato da Huixian Earthquake Engineering Foundation (China) e US-China Earthquake Engineering Foundation (USA).

Attività didattica

- Componente del collegio di dottorato dell'Ateneo I.U.S.S. - Istituto Universitario di Studi Superiori - PAVIA "MECCANICA COMPUTAZIONALE E MATERIALI AVANZATI" dal 2010 al 2013



**DIPARTIMENTO DI STRUTTURE PER L'INGEGNERIA E L'ARCHITETTURA
CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA IN
INGEGNERIA STRUTTURALE GEOTECNICA E RISCHIO SISMICO**

- Componente del collegio di dottorato dell'Ateneo Università di Pavia "INGEGNERIA CIVILE E ARCHITETTURA " dal 2014
- Titolare dall'anno accademico 2015-2016 del corso di STRUTTURE PER OPERE IDRAULICHE E VIARIE al corso di laurea magistrale in Ingegneria dei Sistemi Idraulici e di Trasporto dell'Università di Napoli Federico II
- Titolare dall'anno accademico 2017-2018 del corso di SISTEMI INFORMATIVI PER LE COSTRUZIONI (BIM) al corso di laurea magistrale in Ingegneria Strutturale e Geotecnica dell'Università di Napoli Federico II
- Componente del consiglio scientifico e titolare di insegnamenti al Master di II livello "Progettazione e recupero architettonico urbano e ambientale con l'utilizzo di tecnologie innovative" dell'Università di Napoli Federico II dal 2013 al 2015
- Componente del consiglio scientifico e titolare di insegnamenti al Master di II livello "Progettazione e recupero architettonico urbano e ambientale con l'utilizzo di tecnologie innovative" dell'Università di Napoli Federico II nel 2015
- Coordinatore del Master di II livello "BIM e progettazione integrata sostenibile" dell'Università di Napoli Federico II
- Coordinatore del corso di Laurea Triennale in Tecnologie Digitali per le Costruzioni;
- Componente del consiglio scientifico del Master di II livello "Manutenzione e riqualificazione sostenibile dell'ambiente costruito" dell'Università di Napoli Federico II dal 2017
- Relatore di tesi di oltre 100 studenti di dottorato, laurea magistrale e laurea, nell'ateneo di Napoli Federico II e docente a numerosi corsi e seminari per professionisti nell'ambito di percorsi di formazione continua per Ingegneri ed Architetti

2. Dottorandi dei quali il proponente è stato tutor nell'ultimo triennio

n. 4	Vittoria Ciotta, Christian Musella, Giulio Mariniello, Angelo Ciccone
------	---



DIPARTIMENTO DI STRUTTURE PER L'INGEGNERIA E L'ARCHITETTURA
CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA IN
INGEGNERIA STRUTTURALE GEOTECNICA E RISCHIO SISMICO

3. Titolo della ricerca proposta
Smart Inspections: Metodologie innovative per la valutazione avanzata di strutture e infrastrutture

4. Area tematica
Ingegneria Geotecnica <input type="checkbox"/>
Ingegneria Strutturale <input checked="" type="checkbox"/>
Rischio Sismico <input type="checkbox"/>

5. Tipologia di borsa per la quale si propone il progetto
Ateneo <input type="checkbox"/>
DM 117 (Investimento 3.3) <input type="checkbox"/>
<i>(in questo caso indicare l'azienda co-finanziatrice)</i>
DM 118 (Investimento 4.1 P.A.) <input type="checkbox"/>
DM 118 (Investimento 4.1 generici) <input checked="" type="checkbox"/>
DM 118 (Investimento 4.1 Patrimonio culturale) <input type="checkbox"/>

6. Sintesi del progetto di ricerca (max 500 parole. Stato dell'arte, obiettivi e breve programma previsto per le attività e)
Lo stato dell'arte nell'ispezione di strutture e infrastrutture evidenzia la necessità di sviluppare metodologie innovative per migliorare l'efficienza, l'accuratezza e la sicurezza delle ispezioni. Attualmente, i metodi tradizionali di ispezione, come le ispezioni visive dirette o le prove distruttive, sono limitati nella loro capacità di rilevare difetti nascosti o potenziali problemi strutturali. Inoltre, il crescente livello di complessità delle costruzioni richiede l'adozione di strumenti innovativi per affrontare le sfide attuali dell'ingegneria strutturale.



**DIPARTIMENTO DI STRUTTURE PER L'INGEGNERIA E L'ARCHITETTURA
CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA IN
INGEGNERIA STRUTTURALE GEOTECNICA E RISCHIO SISMICO**

L'obiettivo principale di questo progetto di dottorato è lo sviluppo di metodologie innovative per l'ispezione di strutture e infrastrutture, integrando strumenti digitali, intelligenza artificiale, droni e modelli strutturali interattivi. Questo permetterà di migliorare l'efficienza e l'accuratezza delle ispezioni, consentendo una valutazione più approfondita e affidabile dello stato di sicurezza delle costruzioni.

Il programma previsto per le attività di ricerca comprende diverse fasi:

Studio dello stato dell'arte: Sarà effettuata un'analisi approfondita delle tecnologie esistenti per l'ispezione di strutture e infrastrutture, comprese le loro limitazioni e le potenziali aree di miglioramento. Saranno esplorate le applicazioni dell'intelligenza artificiale, dei droni e dei modelli strutturali interattivi nell'ambito delle ispezioni.

Sviluppo di strumenti digitali per l'acquisizione dei dati: Saranno identificati e adottati strumenti digitali avanzati, come laser-scanner 3D, fotogrammetria e sensori IoT, per acquisire dati ad alta risoluzione e creare rappresentazioni virtuali delle strutture e delle infrastrutture.

Implementazione dell'intelligenza artificiale per l'analisi delle immagini: Saranno sviluppate tecniche di analisi delle immagini basate sull'intelligenza artificiale, utilizzando reti neurali profonde addestrate su dataset di immagini di strutture in diverse condizioni. Ciò consentirà di identificare automaticamente difetti, deformazioni e potenziali problemi nelle immagini acquisite durante le ispezioni.

Utilizzo di droni e nuvole di punti: Saranno studiate le potenzialità dei droni per l'ispezione aerea delle strutture e delle infrastrutture. Saranno sviluppate metodologie per acquisire nuvole di punti ad alta densità utilizzando droni dotati di sensori di scansione laser. Ciò fornirà una visualizzazione tridimensionale dettagliata delle costruzioni e faciliterà la rilevazione di anomalie strutturali.

Integrazione con modelli strutturali e BIM: Saranno studiati i metodi per l'interazione tra i dati acquisiti e i modelli strutturali esistenti o Building Information Modeling (BIM). Ciò consentirà di confrontare le informazioni acquisite con le informazioni di progettazione e valutare eventuali deviazioni o danni rispetto alla situazione prevista.

Interazione con sistemi di monitoraggio esistenti: Saranno valutate le possibilità di integrazione delle informazioni acquisite con i sistemi di monitoraggio strutturale esistenti, come sensori di deformazione e accelerometri. Questa integrazione permetterà



**DIPARTIMENTO DI STRUTTURE PER L'INGEGNERIA E L'ARCHITETTURA
CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA IN
INGEGNERIA STRUTTURALE GEOTECNICA E RISCHIO SISMICO**

di arricchire i dati di monitoraggio con informazioni dettagliate provenienti dalle ispezioni digitali.

La conclusione del progetto comprenderà una valutazione comparativa delle metodologie sviluppate rispetto ai metodi tradizionali di ispezione. Saranno analizzati i benefici in termini di tempi di ispezione ridotti, maggiore precisione nella rilevazione di difetti e potenziali rischi, nonché la migliore comprensione dello stato di sicurezza delle strutture e delle infrastrutture. I risultati ottenuti contribuiranno all'avanzamento delle tecniche di ispezione, migliorando la manutenzione, l'efficienza e la sicurezza delle costruzioni a livello globale.

7. Eventuali pubblicazioni del tutor sul tema di ricerca (max 10)

- 1) Ciccone, A., Suglia, P., Asprone, D., Salzano, A., & Nicoletta, M. (2022). Defining a Digital Strategy in a BIM Environment to Manage Existing Reinforced Concrete Bridges in the Context of Italian Regulation. *Sustainability*, 14(18), 11767.
- 2) Mariniello G., Pastore T., Menna C., Festa P., Asprone D. (2021). Structural damage detection and localization using decision tree ensemble and vibration data. *COMPUTER-AIDED CIVIL AND INFRASTRUCTURE ENGINEERING*, vol. 36, p. 1129-1149, ISSN: 1093-9687, doi: 10.1111/mice.12633.
- 3) Mariniello G., Pastore T., Asprone D., Cosenza E. (2021). Layout-aware Extreme Learning Machine to Detect Tendon Malfunctions in Prestressed Concrete Bridges using Stress Data. *AUTOMATION IN CONSTRUCTION*, vol. 132, ISSN: 0926-5805, doi: 10.1016/j.autcon.2021.103976
- 4) Pastore T., Mercuri V., Menna C., Asprone D., Festa P., Auricchio F. (2019). Topology optimization of stress-constrained structural elements using risk-factor approach. *COMPUTERS & STRUCTURES*, vol. 224, ISSN: 0045-7949, doi: 10.1016/j.compstruc.2019.106104
- 5) Mariniello G., Pastore T., Bilotta A., Asprone D., Cosenza E. (2022). Seismic pre-dimensioning of irregular concrete frame structures: Mathematical formulation and implementation of a learn-heuristic algorithm. *JOURNAL OF BUILDING ENGINEERING*, vol. 46, ISSN: 2352-7102, doi: 10.1016/j.job.2021.103733



**DIPARTIMENTO DI STRUTTURE PER L'INGEGNERIA E L'ARCHITETTURA
CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA IN
INGEGNERIA STRUTTURALE GEOTECNICA E RISCHIO SISMICO**

- 6) Ciotta, V., Mariniello, G., Asprone, D., Botta, A., & Manfredi, G. (2021). Integration of blockchains and smart contracts into construction information flows: Proof-of-concept. *Automation in Construction*, 132. doi:10.1016/j.autcon.2021.103925
- 7) Mariniello, G., Pastore, T. & Asprone, D. (2022). A metaheuristic framework to minimize carbon footprint in the maintenance of aging infrastructures. *Concrete Innovation for Sustainability, Proceedings for the 6th fib International Congress 2022*, 2296-2305, Oslo, Norway, June 12 – 16, 2022.
- 8) Cepa, J. J., Pavón, R. M., Alberti, M. G., Ciccone, A., & Asprone, D. (2023). A Review on the Implementation of the BIM Methodology in the Operation Maintenance and Transport Infrastructure. *Applied Sciences*, 13(5), 3176.
- 9) Ciccone, A., Stasio, S. D., Asprone, D., Salzano, A., & Nicoletta, M. (2022). Application of openBIM for the Management of Existing Railway Infrastructure: Case Study of the Cancellò–Benevento Railway Line. *Sustainability*, 14(4), 2283.
- 10) Pastore T., Menna C., Asprone D. (2022). Bézier-based biased random-key genetic algorithm to address printability constraints in the topology optimization of concrete structures. *STRUCTURAL AND MULTIDISCIPLINARY OPTIMIZATION*, vol. 65, ISSN: 1615-147X, doi: 10.1007/s00158-021-03119-3

8. Eventuali progetti di ricerca finanziati in cui l'attività si inserisce

- PRESMA Infinity BIM: PROgettazione, ESecuzione e MANutenzione del modello digitale delle costruzioni per il digital twin della fabbrica Infinita."
- "Open I-BIM ADVANCES VISUAL TECHNOLOGIES " finanziato dal programma MISE Accordo Innovazione Fabbrica Intelligente DM
- DS2 "Digital Smart Structures" finanziato dal programma BRIC 2021 dell'INAIL
- RELUIS 2022-24 – WP7 – Analisi dati post-sisma
- RELUIS 2022-24 – WP17 – Contributi normativi relativi a Componenti non strutturali
- RELUIS PONTI -WP2 – Applicazione delle line guida a tratte sperimentali
- RELUIS PONTI – WP5 - BIM



DIPARTIMENTO DI STRUTTURE PER L'INGEGNERIA E L'ARCHITETTURA
CORSO DI DOTTORATO DI RICERCA IN
INGEGNERIA STRUTTURALE GEOTECNICA E RISCHIO SISMICO

9. Eventuali fondi disponibili a supporto dell'attività del dottorando (escluso finanziamento borse)

Fondi relativi ai progetti di ricerca in corso.

10. Informazioni relative ad un periodo di ricerca all'estero (minimo tre mesi) previsto per il dottorando (*indicare Università/ente di ricerca e docente/ricercatore di riferimento con indirizzo mail*) (max 300 parole)

Nell'ambito delle attività è previsto un periodo all'estero presso l'Università Politecnica di Madrid per un periodo compreso tra 3 – 6 mesi, focalizzato su tecnologie digitali per ispezione e monitoraggio di ponti.

Referente estero: Prof. Marcos Garcia Alberti - marcos.garcia@upm.es

11. Eventuali collaborazioni con imprese/aziende sul tema di ricerca (max 300 parole)

Le attività progettuali prevedono collaborazioni con: Rete Ferroviaria Italiana (RFI), ACCA Software S.p.A., Italferr, e Enel Green Power.

Napoli, 30/06/2023

FIRMA

Il presente modulo va compilato in ogni sua parte ed inviato all'indirizzo di posta elettronica phd.dist@unina.it entro e non oltre **il 30/06/2023**.