



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

XXXVI CICLO

Il sottoscritto prof. Domenico Asprone

(PO PA RU RTD) afferente 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 XXXVI ciclo.

1. Curriculum sintetico del proponente (max 500 parole)

Domenico Asprone è ingegnere e dottore di ricerca in Ingegneria dei Materiali e delle Strutture; è Professore Associato di Tecnica delle Costruzioni dal 2018 e ricercatore associato all'Istituto di Sistemi Complessi del CNR dal 2015.

E' deputy chair della Commission 7 "Sustainability" della *fib* e membro RILEM, attivo nella commissione tecnica "Digital Fabrication with Concrete". E' coordinatore del Gruppo di Lavoro GL2 della commissione UNI CT33/SC5, sullo sviluppo di norme BIM per le costruzioni. E' membro del Comitato Nazionale del Capitolo Italiano BuildingSmart, per la diffusione degli standard OpenBIM.

Nella sua attività di ricerca si occupa di diversi temi legati all'innovazione nell'ingegneria strutturale e più in generale nel settore delle costruzioni, tra cui la progettazione integrata sostenibile e l'implementazione di metodologie BIM nei processi di progettazione, realizzazione e gestione di opere civili, la resilienza e la robustezza di strutture civili nei confronti di eventi naturali ed antropici, la sostenibilità di materiali, componenti e sistemi strutturali, tecniche di additive manufacturing e stampa 3D per la produzione di sistemi strutturali. E' responsabile scientifico e componente di numerosi progetti di ricerca nazionali ed internazionali sul tema della sostenibilità delle costruzioni e della digitalizzazione dei processi di progettazione e gestione delle opere.

E' autore di 2 brevetti nazionali, di cui uno in fase di estensione internazionale e di 2 ulteriori domande di brevetto nazionale. Ha partecipato a due iniziative di spin-off universitario della Federico II (FED srls e ETESIAS srl) nel campo della digitalizzazione della progettazione e della produzione nelle costruzioni.

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

n. 4

specificare tipologia di borsa: ateneo, pon, por, senza borsa, ecc.



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

<i>Rosanna Napolitano – PON industriale</i> <i>Vittoria Ciotta – senza borsa</i> <i>Giulio Mariniello – PRIN</i> <i>Angelo Ciccone - PRIN</i>
--

3. Titolo della ricerca proposta
<u>Metodologie e processi BIM per il monitoraggio strutturale e la gestione della sicurezza strutturale di grandi infrastrutture</u>

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

5. Sintesi del progetto di ricerca (max 500 parole. Stato dell'arte, obiettivi e breve programma previsto per le attività e)
<u>Stato dell'arte</u> La gestione delle grandi infrastrutture, data la loro naturale complessità, è chiamata a curare con particolare attenzione la programmazione delle fasi di gestione e manutenzione delle opere d'arte, al punto di integrare questi aspetti tra quelli capaci di orientare le principali scelte progettuali, già nelle prime fasi di definizione dell'opera. Il BIM, integrando su piattaforme comuni dati ed informazioni provenienti da diverse specializzazioni e fasi progettuali, può rappresentare un utile approccio alla progettazione, pianificazione ed utilizzo dei sistemi di gestione e monitoraggio, sia per le opere esistenti che per quelle di nuova realizzazione. Gli obiettivi del programma di ricerca sono legati alla definizione di protocolli standard per le attività di: <ul style="list-style-type: none">• creazione del modello digitale dell'opera (nuova progettazione) / rilievo dell'esistente e mappatura



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

del degrado e dei dissesti (costruzioni esistenti);

- codifica e classificazione del modello ai fini della manutenzione e ai diversi livelli di progettazione;
- data exchange e interoperabilità dei modelli informativi con i software propri della progettazione strutturale;
- interfaccia con gli strumenti di monitoraggio strutturale ed ambientale di tipo continuo e discontinuo;
- integrazione con sistemi SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*) e DCS (*Distributed Control System*);
- data exchange e interoperabilità tra il database costituito dal modello informativo dell'opera ed i Facility Management Information Systems (*Building Energy Management Systems/ Building Automation Systems, Computerized Maintenance Management System, Document management system*).

In dettaglio l'attività si svilupperà attraverso le seguenti milestone:

Anno 1

Analisi ed ottimizzazione dell'interfaccia tra i sistemi BIM per la modellazione e piattaforme di condivisione dati e collaborazione con i tool propri della progettazione strutturale. Si analizzerà in questa fase l'interoperabilità e comunque le modalità di passaggio dei dati gestiti dai software strutturali, e che afferiscono alla manutenzione ed al monitoraggio strutturale, con i sistemi BIM per la modellazione e con le piattaforme di condivisione e collaborazione. Si definiranno quindi protocolli ottimali per integrare la progettazione della manutenzione e del monitoraggio in ambito strutturale, nei database BIM, a vantaggio della progettazione integrata e della condivisione delle informazioni con le altre discipline progettuali.

Anno 2 – Anno 3.

Definizione di un sistema di protocolli e processi BIM. Alla luce delle risultanze dei punti precedenti si struttureranno, analizzando e dettagliando un opportuno caso studio, i protocolli ottimali da implementare per progettare, pianificare e svolgere secondo l'approccio BIM le fasi di gestione, manutenzione e monitoraggio delle opere infrastrutturali esistenti e di nuova progettazione. In dettaglio si definiranno:

- a. Procedure di acquisizione, processamento ed archiviazione di dati provenienti da sistemi per il monitoraggio continuo e discontinuo e relativi workflow operativi di azione per raggiungimento/prossimità di SL di esercizio/ultimi;
- b. Protocolli di integrazione dei modelli BIM con i più diffusi Facility Management Information Systems;
- c. Gestione delle attività di manutenzione (es. scheduling delle attività manutentive associate alle componenti del modello sulla base dei set di proprietà associate, flussi di lavoro per la gestione delle attività manutentive, cruscotti per la visualizzazione rapida dello "stato di salute" dell'opera, etc.);
- d. Definizione di un Digital Twin dinamico dell'opera infrastrutturale;
- e. integrazione su piattaforma BIM di sistemi basati su tecnologie di IoT, gestione semi-automatica dei dati, algoritmi di machine learning per la gestione dei dati per l'analisi ed il post- processamento dei dati di monitoraggio come funzione di supporto alle decisioni.

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

- Vitiello, U., Ciotta, V., Salzano, A., Asprone, D., Manfredi, G., & Cosenza, E. (2019). BIM-based approach for the cost-optimization of seismic retrofit strategies on existing buildings. *Automation in*



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

Construction, 98, 90-101.

- Fabozzi, S., Cipolletta, G., Capano, E., Asprone, D., Dell'Acqua, G., & Bilotta, E. (2019). BIM-FEM interoperability for the modelling of a traditional excavated tunnel. In *Tunnels and Underground Cities. Engineering and Innovation Meet Archaeology, Architecture and Art* (pp. 785-794). CRC Press.
- Jalayer, F., Asprone, D., Prota, A., & Manfredi, G. (2011). Multi-hazard upgrade decision making for critical infrastructure based on life-cycle cost criteria. *Earthquake engineering & structural dynamics*, 40(10), 1163-1179.
- Menna, C., Vitiello, U., Mauro, G. M., Asprone, D., Bianco, N., & Prota, A. (2019, June). Integration of Seismic Risk into Energy Retrofit Optimization Procedures: A Possible Approach Based on Life Cycle Evaluation. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 290, No. 1, p. 012022). IOP Publishing.
- Napolitano, R., Salzano, A., Asprone, D., & Cosenza, E. (2017). Building Information Modeling as support for seismic design. *Atti del Convegno ANIDIS*, 46-55.
- Angrisani, L., Moriello, R. S. L., Bonavolontà, F., Gallucci, L., Menna, C., Asprone, D., & Fabbrocino, F. (2017, September). An innovative embedded wireless sensor network system for the structural health monitoring of RC structures. In *2017 IEEE 3rd International Forum on Research and Technologies for Society and Industry (RTSI)* (pp. 1-4). IEEE.
- Musella, C., Serra, M., Menna, C., Asprone, D. BIM & AI: Advanced technologies for the digitalisation of seismic damages in masonry buildings (2019) Proceedings of the International fib Symposium on Conceptual Design of Structures, pp. 145-152.
- Ciotta, V., Asprone, D., Manfredi, G., Cosenza, E.; BIG (and heterogeneous) DATA in structural engineering: New opportunities for building information modelling processes and approaches (2019) Proceedings of the International fib Symposium on Conceptual Design of Structures, pp. 161-166.

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

- BIM recult – POR regionale
- BIM to CIM – POR regionale
- PROSIT – POR regionale
- INSIST – PON Nazionale

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

Fondi previsti dai progetti al punto precedente

9. Informazioni relative ad un periodo di ricerca all'estero (minimo tre mesi)



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

previsto per il dottorando (*indicare Università/ente di ricerca e docente/ricercatore di riferimento con indirizzo mail*) (max 300 parole)

Periodo di 3-6 mesi presso:
TUM Department of Civil, Geo and Environmental Engineering
Technical University of Munich
Chair of Computational Modeling and Simulation
Andrè Borrmann
andre.borrmann@tum.de

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

L'attività potrà essere condotta con **Italferr**, del gruppo Ferrovie dello Stato, principale società di ingegneria italiana. Con Italferr è in corso una collaborazione proprio sui temi previsti in questo progetto di ricerca e potrà essere previsto un periodo di tirocinio presso l'azienda stessa.

L'attività potrà essere altresì condotta in collaborazione con **Acca Software**, con la quale sono in corso numerosi progetti legati allo sviluppo di soluzioni software per l'impiego di sistemi BIM nell'ingegneria strutturale.

Napoli, __14/02/2020__

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 **venerdì 14/02/2020**.