



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. Elena Mele

(PO PA RU RTD) afferente al

Dipartimento di Strutture per l'Ingegneria e l'Architettura

S.S.D. (*indicare codice e nome per esteso*) 08B3 – ICAR09 – 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)

Elena Mele. Professore Ordinario di Tecnica delle Costruzioni dal 2010.

Si riportano nel seguito le **attività in settori riguardanti la proposta di ricerca**

1. Isolamento sismico

Isolamento alla base, dal 1991: criteri di progetto, comportamento sismico, modellazione nonlineare; modellazione FEM di HDRBs; elasticità finita e materiali iperelastici, applicazioni per adeguamento di edifici esistenti. **Isolamento sismico intermedio, dal 2015:** modellazione e analisi, smorzamento non proporzionale, effetto mass damping, applicazioni adeguamento edifici murari. **53 articoli scientifici (+ 3 in revisione).** Responsabile scientifico corso di Formazione Ord.Ingg. Napoli NTC 2018: Isolamento Sismico e Dissipazione Energetica (24 ore). Docente in vari corsi di Master, formazione e aggiornamento professionale; Collaborazione INFN, XENON Dark Matter Experiment, valutazione comportamento sismico e controllo della risposta del prototipo XENON presso Laboratori Nazionali Gran Sasso (dal 2018); Partecipazione attività di ricerca ReLuis (dal 2005); Consulenza scientifica per campagna sperimentale su isolatori per adeguamento sismico Complesso Polifunzionale Rione Traiano, Soccavo, Napoli (2003-05); Visiting researcher laboratorio ELSA JRC ISPRA, programmazione e esecuzione di campagna prove pseudodinamiche su struttura muraria con isolamento alla base (1999).

Tutoraggio studenti Dottorato

- Mario Argenziano, Dott.Ricerca Ingegneria Strutturale, Geotecnica e Rischio Sismico, XXXIV ciclo, Università Napoli Federico II, P.O.R.CAMPANIA FSE2014/2020. *L'Isolamento Sismico Intermedio per l'Adeguamento Sismico di Edifici Esistenti*, con prof. Yoshiki Ikeda, DPRI, Kyoto University, e prof. Masayoshi Nakashima, Kobori Research Complex.
- Diana Faiella, Dott.Ricerca Ingegneria Strutturale, Geotecnica e Rischio Sismico, XXX ciclo, Università Napoli Federico II. *The Intermediate Isolation System for new and existing buildings: seismic behavior and design criteria*.
- Rosa De Lucia, Dott.Ricerca Ingegneria delle Costruzioni (XXII ciclo), Università Napoli Federico II. *Capacità ultima di isolatori elastomerici: interazione tra resistenza e stabilità*.
- Giovanni Cuomo, Dott. Ricerca Ingegneria delle Costruzioni (XX ciclo), Università Napoli Federico II. *L'effetto dei carichi verticali sul progetto dei dispositivi di isolamento sismico*.



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

2. Strutture in acciaio

Progettazione sismica di sistemi strutturali (telai, controventi); sperimentazione, modellazione e progettazione di collegamenti trave-colonna; instabilità inelastica. **78 articoli scientifici.**

Dal 2018 membro Consiglio Direttivo del Collegio dei Tecnici dell'Acciaio (CTA); associazione CTA dal 1989; JSPS Visiting professor (Short-term Invitation Fellowship) DPRI, Kyoto University, Advisory board "Seismic Performance of Steel Building Frames to Complete Collapse" 2004; Visiting researcher DECivil Instituto Superior Tecnico, Lisbona, attività sperimentale e partecipazione a progetti Foundation for the Science and Technology (FCT), marzo 1996, luglio 1998, novembre 1998, gennaio 1999, novembre 1999, novembre 2001; Visiting researcher presso Laboratory for Earthquake Engineering, National Technical University Athens (prog.ECOEST 2), novembre 1999.

Tutoraggio studenti Dottorato

- Maurizio Toreno, Dott.Ricerca Ingegneria delle Costruzioni (XXV ciclo), Università Napoli Federico II. *I controventi concentrici ad X nelle strutture metalliche: progettazione, modellazione e analisi strutturale.*
- Ernesto Grande, Dott.Ricerca Ingegneria delle Costruzioni (XVII), Università Napoli Federico II. *Implicazioni progettuali nella valutazione del comportamento nonlineare di edifici in acciaio soggetti a forze orizzontali.*

Edifici alti

Strutture innovative per configurazioni a tubo: diagrid, hexagrid, patterns non convenzionali; aspetti progettuali avanzati e ottimizzazione strutturale. Robustezza strutturale. Isolamento sismico intermedio per edifici alti. **30 articoli scientifici (+1 in revisione).**

Dal 2018, Academic & Teaching Committee, Council of Tall Buildings and Urban Habitat (CTBUH); dal 2015 membro CTBUH. 2016-17, Peer Reviewer "Performance Based Seismic Design Guidelines for Tall Buildings", CTBUH. Organizzazione tirocini presso SOM San Francisco (5 studenti, 2014-2019), AtelierOne Londra (1 studente 2015-16). Tutoraggio tesi di laurea presso Columbia University (2013, con prof. Rene Testa). 2017, selezionata per contributo in: CTBUH Journal special issue: "Voices of Women In the Tall Building World".

Tutoraggio studenti Dottorato e Post-Dottorato

- Valentina Tomei, post-dottorato P.O.R.LAZIO FSE2014/2020: *Strategie di ottimizzazione nella progettazione di grandi strutture: il caso di edifici alti (2016-17).*
- Gianmaria Montuori, Dott.Ricerca Ingegneria delle Costruzioni (XXVII ciclo), Università Napoli Federico II. *Innovative structural solutions for tall buildings.*

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

n. 1	Co-Tutor di 1 allievo Mario Argenziano (XXXIV ciclo) borsa: P.O.R. CAMPANIA FSE 2014/2020. ASSE III – OBIETTIVO SPECIFICO 14 Azione 10.4.5
------	---



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

Progettazione sostenibile basata su concetti dinamici innovativi per migliorare la risposta sismica di edifici in ambito urbano

Sustainable design and retrofit of buildings in urban habitat based on innovative dynamic concepts for improved seismic response

4. Area tematica

Ingegneria Geotecnica

Ingegneria Strutturale

Rischio Sismico

5. Sintesi del progetto di ricerca (max 500 parole. Stato dell'arte, obiettivi e breve programma previsto per le attività e)

Motivazioni e Stato dell'Arte

Secondo le Nazioni Unite [1] l'attuale popolazione mondiale che vive in aree urbane, pari al 55%, è destinata a raggiungere il 78% entro il 2050; il 2050 è peraltro, l'anno fissato per il raggiungimento dell'obiettivo "Zero consumo di suolo" definito dal Parlamento Europeo [2]. Si delinea pertanto un modello sostenibile di crescita urbana basato sull'aumento della densità, secondo due linee strategiche: (1) uso/riuso dell'edilizia esistente, evitando ulteriore consumo di suolo e sfruttando la CO2 già inglobata nel costruito; (2) massimo sfruttamento di lotti edificabili, tramite realizzazione di edifici alti. Per rendere praticabili queste due linee strategiche in territori a medio/alto rischio sismico, come Italia ed Europa mediterranea, si propone un approccio comune, basato su un concetto di dinamica strutturale ben noto, lo smorzamento di massa, ma qui applicato in maniera innovativa e diversificata nei diversi ambiti.

Con riferimento all'ambito edilizia esistente si individuano due modelli, entrambi basati sul concetto di addizione: addizione verticale (sopraelevazione) per edifici in muratura [3, 4, 5], e addizione laterale (esoscheletro) per edifici in cemento armato [6]; i parametri di progetto sono le caratteristiche dinamiche dell'addizione (in carpenteria metallica) e della connessione alla struttura esistente. Nel caso delle sopraelevazioni, proposte per edifici in muratura, la connessione è realizzata tramite sistema d'isolamento sismico, da progettare in maniera da convertire l'addizione in mass damper (MD) per la struttura esistente, con riduzioni della richiesta sismica sul complesso strutturale (fig.1a). Per gli esoscheletri (strutture diagrid, hexagrid, o patterns non convenzionali, che "ingabbiano" l'edificio esistente e funzionano da supporto di facciate ventilate), partendo dal caso di connessione totale (collegamento rigido, accoppiamento in parallelo dei due sistemi), si approfondisce la soluzione di connessione parziale (collegamento deformabile e dissipativo), che, opportunamente progettata, induce anch'essa un funzionamento da MD (fig.1b). Infine, per edifici alti di nuova costruzione, si esaminano configurazioni costituite da megastruttura, che fornisce rigidità e resistenza globali, e una serie di sottostrutture, che, opportunamente accordate, funzionano da MD e controllano le vibrazioni della struttura principale [7].



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

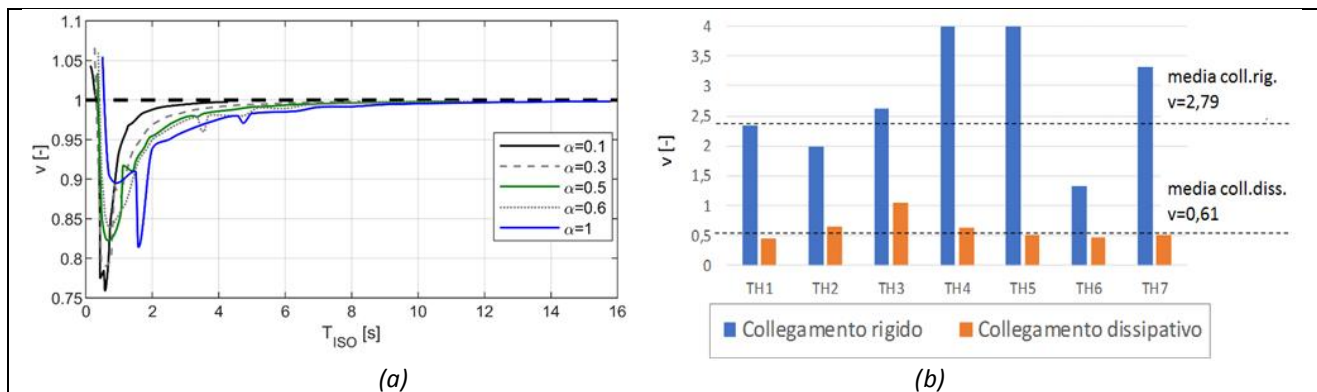


Fig. 1 – rapporto tra taglio alla base di edificio con addizione ed edificio nella configurazione esistente. (a) addizione verticale: rapporto di taglio vs. periodo di isolamento per diversi rapporti di massa α ; (b) addizione laterale con connessione rigida (blu) e dissipativa (arancione): rapporto di taglio per diversi input sismici.

Obiettivi e breve programma previsto per le attività:

Obiettivo finale è la derivazione di indicazioni progettuali per applicazione di tali strategie su larga scala ad edifici in ambito urbano. Esso si consegue tramite le seguenti attività:

- Studio unitario del problema dinamico, formulazione delle equazioni del moto nello spazio di stato per modelli semplificati a masse concentrate.
- Identificazione variabili di progetto (rapporto di massa, di frequenze e smorzamento sistema secondario) e parametri di risposta da minimizzare (spostamenti, accelerazioni, tagli).
- Individuazione strategie di ottimizzazione: analitica (forma chiusa, modelli semplificati), numerica (analisi parametriche e/o algoritmi di ottimizzazione).
- Selezione casi studio significativi, valutazione dell'applicabilità dei risultati teorici.
- Traduzione dei valori ottimali dei parametri di progetto in soluzioni ingegneristiche.
- Modellazione FEM 3D delle soluzioni, analisi numeriche (modali, FRF, RSA, NTHA), verifica delle prestazioni sismiche conseguibili.
- Validazione sperimentale su modelli semplificati ed in scala ridotta.
- Generalizzazione risultati e derivazione indicazioni progettuali per applicazione su larga scala in ambito urbano.

Bibliografia

- [1] United Nations. *World Urbanization Prospects. The 2018 Revision*. Department of Economic and Social Affairs, Population Division, New York, 2019.
- [2] Gazzetta ufficiale Unione europea. 28.12.2013. *Dec.N.1386/2013/UE del Parlamento Europeo e del Consiglio 20/11/2013 programma generale di azione dell'Unione in materia di ambiente fino al 2020*.
- [3] Faiella D., Verrone F., Calderoni B., Mele E. *Vertical addition as a seismic retrofit strategy: the inter-story isolation system for existing masonry buildings*. 3rd Int.Conf. on Protection of Historical Constructions, July 2017, Lisbon.
- [4] Faiella D., Calderoni B., Mele E. 2018. *Intermediate Isolation System for the seismic retrofit of existing masonry buildings*. *Costruzioni Metalliche* – No.5 Set/Ott. 2018: 28-40.
- [5] Faiella D., Calderoni B., Mele E. *Seismic retrofit of existing masonry buildings through Inter-story Isolation System*. under review. *Journal of Earthquake Engineering*, 2019.
- [6] Faiella D., Faella V., Alaio E., Mele E. *Adeguamento sismico di edifici esistenti in c.a. tramite esoscheletro diagrid*. *Costruzioni Metalliche* – No.5 Set/Ott. 2019: 9-23.
- [7] Feng M., Mita A. 1995. *Vibration control of tall buildings using mega subconfiguration*, *J Eng Mech* 121(10):1082-1088.



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

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

D. Faiella, F. Verrone, B. Calderoni, E. Mele. 2017. Vertical addition as a seismic retrofit strategy: the inter-story isolation system for pre-existing masonry buildings. 3rd Int. Conf. PROTECTION OF HISTORICAL CONSTRUCTIONS, July, Lisbon.

D. Faiella, F. Verrone, B. Calderoni, E. Mele. 2017. Sopraelevare per adeguare: l'isolamento sismico intermedio per strutture murarie esistenti. XVII Convegno ANIDIS "L'Ingegneria Sismica in Italia". 17-21 Settembre, Pistoia.

E. Mele, D. Faiella. 2018. Inter-story Isolation System (IIS) for tall buildings – design considerations from the analysis of two case studies. CTBUH Journal – International Journal on Tall Buildings and Urban Habitat. 2018 Issue II.

D. Faiella, B. Calderoni, E. Mele. 2018. Intermediate Isolation System for the seismic retrofit of existing masonry buildings. Costruzioni Metalliche – Numero 5, Set/Ott. 2018, pp. 28-40.

D. Faiella., E. Mele. 2019. Vibration characteristics and higher mode coupling in intermediate isolation systems (IIS). A parametric analysis. Bulletin of Earthquake Engineering 17 (7), 4347-4387.

M. Argenziano, D. Faiella, M. Fraldi, E. Mele. 2019. Optimum tuning frequency and damping ratios in Inter-story Isolation Systems (non-conventional TMDs): a closed form solution. Atti del XVIII Convegno ANIDIS L'ingegneria Sismica in Italia, Ascoli Piceno, 15-19 settembre 2019. Pisa University Press. Paper ID: 4548535. DOI: 10.1400/271003

D. Faiella., V. Faella, E. Alaio, E. Mele. 2019. Adeguamento sismico di edifici esistenti in c.a. tramite esoscheletro diagrid. Costruzioni Metalliche – Numero 5, Set/Ott. 2019, pp. 9-23.

D. Faiella., B. Calderoni, E. Mele. 2019. Seismic retrofit of existing masonry buildings through Inter-story Isolation System. *under review*. Journal of Earthquake Engineering.

D. Faiella., E. Mele. 2019. Insights on Inter-story Isolation design through the analysis of two case studies. *under review*. Engineering Structures.

M. Argenziano, D. Faiella, M. Fraldi, E. Mele. 2019. Inter-story isolation systems (non-conventional TMDs): a closed form solution for optimum parameters. *under review*. Earthquake Engineering and Structural Dynamics.

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

Proposta di progetto di ricerca in preparazione.

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

Eventuali fondi saranno disponibili qualora la proposta di progetto di ricerca attualmente in preparazione sarà finanziata



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

9. 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)

University of California San Diego, La Jolla, Ca, USA

Laboratorio Caltrans SRMD

Gianmario Benzoni. email: benzoni@ucsd.edu

proof of concept - validazione sperimentale su modelli semplificati ed in scala ridotta.

Progettazione ed esecuzione di campagna sperimentale orientata alla validazione dei concetti e degli schemi individuati nella ricerca.

La progettazione dei campioni e delle prove va ottimizzata in maniera da rendere la realizzazione dei campioni e la esecuzione delle prove economicamente fattibili, ma rappresentativi dal punto di vista dinamico.

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

FORMEC SRL.

Area P.I.P. Contrada Pezze s.n.c. 83011 – Altavilla Irpina (Av). Campania – Italy. <http://www.formecstrutture.com/>

Produzione di componenti in carpenteria metallica

L'azienda produce componenti di carpenteria metallica e facciate strutturali utilizzando soluzioni tecnologiche all'avanguardia sia in termini di software per la progettazione e ingegnerizzazione delle commesse, sia in riferimento ai macchinari di produzione.

In collaborazione con l'azienda si studieranno le soluzioni strutturali per le applicazioni previste nel progetto, ovvero sopraelevazioni ed esoscheletri. Per gli esoscheletri, in particolare si valuteranno sistemi in grado di integrare la funzione strutturale con quella di supporto di facciate a doppia pelle, configurando così interventi integrati di adeguamento sismico e riqualificazione energetica.

Napoli, 14 febbraio 2020

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**.