

Borsa dei Progetti di Ricerca

Titolo del Programma di Ricerca

Indagine numerico-sperimentale sul comportamento di dispositivi isteretici in uso per la protezione sismica delle strutture

Abstract del Programma di Ricerca

Molti dei dispositivi utilizzati nella realizzazione di sistemi dissipativi per la protezione sismica delle strutture sono basati sul fenomeno dell'isteresi plastica di un materiale duttile come l'acciaio. Le diverse soluzioni tecniche sviluppate negli ultimi anni per la realizzazione di tali dispositivi differiscono, comunque, per la forma degli elementi su cui sono concentrate le deformazioni post-elastiche e gli stati di tensione che si realizzano su tali elementi in condizioni sismiche.

La presente ricerca ha l'obiettivo principale di confrontare il comportamento di alcuni di tali dispositivi, verificandone le prestazioni in termini di stabilità dei cicli di isteresi e di capacità dissipativa. Inoltre, la ricerca si pone l'obiettivo di verificare le formulazioni teoriche attualmente disponibili (e generalmente poco concordanti) per la valutazione della capacità di tali dispositivi, in termini di forza e di spostamento.

Nell'ambito delle soluzioni tecniche attualmente disponibili, la presente ricerca si concentra su quelle utilizzabili nell'ambito di controventi concentrici del tipo a Y come elemento di collegamento (link) tra le due diagonali ed il resto della struttura. L'interesse per questa tipologia strutturale deriva dal fatto che i controventi con schema ad Y o assimilabili si prestano particolarmente alle applicazioni per l'adeguamento sismico delle strutture esistenti.

Nella prima fase della ricerca sono stati raccolti risultati di letteratura relativi alle caratteristiche meccaniche dei dispositivi di interesse ed ai risultati delle prove condotti su di essi in fase di concezione.

Le attività sono, quindi, proseguite parallelamente con uno sviluppo di tipo numerico, dedicato alla calibrazione di modelli FEM capaci di riprodurre i suddetti risultati di letteratura, ed una attività sperimentale. Nell'ambito di quest'ultima sono state condotte e sono attualmente in corso prove monotone e cicliche (attualmente in corso) per la verifica delle prestazioni di dispositivi diversi progettate per avere caratteristiche (rigidezza, resistenza, duttilità) comparabili.

Parole chiave

Dissipatori Isteretici Metallici, Dissipazione, Energia Sismica, Adeguamento.

Coordinatore Scientifico del Programma di Ricerca

FAELLA CIRO Responsabile Scientifico
Professore Ordinario

ICAR/09 – Università degli Studi di Salerno – Dipartimento di Ingegneria Civile

Tel. 089-964072;

Fax. 089-964072

e-mail: c.faella@unisa.it

Curriculum scientifico del Coordinatore scientifico

Ciro Faella è nato a Gragnano (NA, Italia) il 25/10/47 e si è laureato in Ingegneria Civile nel 1971 presso l'Università di Napoli. Presso l'Ateneo Federiciano ha anche lavorato in veste di Assistente Ordinario (da 1979 al 82) e Professore Associato di Prefabbricazione Strutturale (dal 1983 al 86). Dal 1986 è Professore Ordinario di Tecnica delle Costruzioni presso l'Università di Salerno dove ha pure ricoperto la carica di Direttore del Dipartimento di Ingegneria Civile dal 1997 al 2003.

È stato membro delle seguenti Commissioni e Gruppi di lavoro:

- Commissioni CNR 'Analisi di strutture mediante elaboratore', 'Strutture in Alluminio per apparecchi di Sollevamento';
- Commissione UNIMET XIII; 'Costruzioni in Alluminio';
- Commissioni UNI: "SC3: Strutture Metalliche" ; "SC4: Strutture Prefabbricate";
- Commissioni per le Norme Europee CEN/TC250/SC3 (EC3 - Parte 2) e CEN/TC250/SC4 (EC4 - Parte 2), nell'ambito delle quali è stato National Technical Contact.

Nel biennio 2002-03 è stato autore delle norme della regione Campania sulla costruzione di edifici in zone ad alto rischio di colate di fango e sulla riparazione di edifici danneggiati da tali eventi del maggio 1998.

È attualmente Coordinatore del Dottorato di Ricerca in "Ingegneria delle Strutture e del Recupero Edilizio ed Urbano" con sede presso l'Università di Salerno.

Ha sviluppato la sua attività scientifica interessandosi, tra gli altri, dei seguenti temi di ricerca:

- a) comportamento di strutture metalliche intelaiate con collegamenti semirigidi;
- b) previsione del coefficiente di struttura di telai in acciaio nel calcolo sismico
- c) comportamento di nodi trave-colonna di tipo saldato o bullonato in acciaio;
- d) comportamento instabile di colonne in c.a. in presenza di comportamento viscoso del materiale;
- e) comportamento di travi e colonne composte acciaio-calcestruzzo;
- f) strategie di adeguamento sismico di strutture esistenti;
- g) rinforzo di membrature in c.a. e muratura tramite materiali compositi (FRP).

Publicazioni scientifiche più significative del Coordinatore scientifico

- [1]. FAELLA C., MARTINELLI E, NIGRO E (2009). Direct versus Indirect Method for Identifying FRP-to-Concrete, Interface Relationship. JOURNAL OF COMPOSITES FOR CONSTRUCTION, vol. 13; p. 226-233, ISSN: 1090-0268, doi: 10.1061/(ASCE)1090-0268(2009)13:3(226)
- [2]. FAELLA C., MARTINELLI E, NIGRO E, PACIELLO S (2009). Shear Capacity of Masonry Walls Externally Strengthened by a Cement-Based Composite Material: an Experimental Campaign. CONSTRUCTION AND BUILDING MATERIALS, vol. 24; p. 84-93, ISSN: 0950-0618, doi: 10.1016/j.conbuildmat.2009.08.019
- [3]. FAELLA C., MARTINELLI E, NIGRO E (2007). Formulation and validation of a theoretical model for intermediate debonding in FRP-strengthened RC beams. COMPOSITES. PART B, ENGINEERING, vol. 39; p. 645-655, ISSN: 1359-8368, doi: 10.1016/j.compositesb.2007.06.002
- [4]. FAELLA C., MARTINELLI E, NIGRO E (2007). Analysis of Steel-Concrete Composite PR-Frames in Partial Shear Interaction: A Numerical Model and Some Applications. ENGINEERING STRUCTURES, vol. 30; p. 1178-1186, ISSN: 0141-0296, doi: 10.1016/j.engstruct.2007.06.006
- [5]. FAELLA C., E. MARTINELLI, E. NIGRO (2003). Shear Connection Non Linearity and Deflections of Steel-Concrete Composite Beams: a Simplified Method. JOURNAL OF STRUCTURAL ENGINEERING-ASCE, vol. 129; p. 125-135, ISSN: 0733-9445
- [6]. FAELLA C., MARTINELLI E., NIGRO E. (2002). Steel and concrete composite beams with flexible shear connection: "exact" analytical expression of the stiffness matrix and applications. COMPUTERS & STRUCTURES, vol. 80; p. 1001-1009, ISSN: 0045-7949
- [7]. FAELLA C., PILUSO V, RIZZANO G (2001). Ultimate Behaviour of Bolted T-Stubs, I: Theoretical Model. JOURNAL OF STRUCTURAL ENGINEERING-ASCE, vol. 127, n.6; p. 45-56, ISSN: 0733-9445

- [8]. FAELLA C., PILUSO V, RIZZANO G (2001). Modellazione e Calcolo di Collegamenti Saldati Semirigidi. *COSTRUZIONI METALLICHE*, vol. 3; p. 30-45, ISSN: 0010-9673
- [9]. FAELLA C., PILUSO V, RIZZANO G (2001). Ultimate Behaviour of Bolted T-Stubs II: Model Validation. *JOURNAL OF STRUCTURAL ENGINEERING-ASCE*, vol. 127, No 6; p. 45-56, ISSN: 0733-9445
- [10]. FAELLA C., PILUSO V, RIZZANO G (2000). Structural Steel Semirigid Connections CRC Press, vol. Unico, p. 1-536, ISBN: 978-0849374333
- [11]. FAELLA C., MAZZOLANI F.M., PILUSO V., RIZZANO G. (2000). Local Buckling of Aluminium Members: Experimental Analysis and Cross-Section Classification. *JOURNAL OF STRUCTURAL ENGINEERING-ASCE*, vol. 126; p. 353-360, ISSN: 0733-9445
- [12]. FAELLA C., PILUSO V., RIZZANO G. (2000). Structural Steel Semirigid Connections. CRC PRESS, FLORIDA (USA); p. 1-505
- [13]. FAELLA C., PILUSO V., RIZZANO G. (1998). Cyclic Behaviour of Bolted Joint Components. *JOURNAL OF CONSTRUCTIONAL STEEL RESEARCH*, vol. 46; p. 433, ISSN: 0143-974X
- [14]. FAELLA C., PILUSO V., RIZZANO G. (1998). Experimental Analysis of Bolted Connections: Snug versus Preloaded Bolts. *JOURNAL OF STRUCTURAL ENGINEERING-ASCE*, vol. 124; p. 765-774, ISSN: 0733-9445
- [15]. FAELLA C., PILUSO V., RIZZANO G. (1997). A New Method to Design Extended End Plate Connections and Semirigid Braced Frames. *JOURNAL OF CONSTRUCTIONAL STEEL RESEARCH*, vol. 41; p. 61-91, ISSN: 0143-974X
- [16]. FAELLA C., PILUSO V., RIZZANO G. (1996). Some Proposals to Improve EC3-Annex J Approach for Predicting the Moment-Rotation Curve of Extended End Plate Connections. *COSTRUZIONI METALLICHE*, ISSN: 0010-9673
- [17]. FAELLA C., PILUSO V., RIZZANO G. (1996). Prediction of the Flexural Resistance of Bolted Connections with Angles. *IABSE REPORTS*, vol. 75; p. 309-318
- [18]. COSENZA E., DE LUCA A., FAELLA C., MAZZOLANI F.M (1988). Sensibilità alle imperfezioni di telai "industriali". *ACCIAIO*, ISSN: 0001-4559
- [19]. BALLIO G., DE MARTINO A., FAELLA C., MAZZOLANI F.M. (1987). Indagine sperimentale sul comportamento ciclico di nodi trave-colonna in acciaio. *COSTRUZIONI METALLICHE*, ISSN: 0010-9673
- [20]. COSENZA E., DE LUCA A., FAELLA C. (1986). Criteri di valutazione della duttilità globale nelle strutture metalliche intelaiate. *COSTRUZIONI METALLICHE*, ISSN: 0010-9673

Elenco dei Componenti del Gruppo di Ricerca

1) MARTINELLI ENZO, Ricercatore Confermato

ICAR/09

tel. 089-964098

e-mail: e.martinelli@unisa.it

2) PACIELLO SERGIO ORLANDO, Assegnista di Ricerca

ICAR/09

tel. 089-964098

e-mail: sopaciello@unisa.it

3) PERRI FRANCESCO, Dottorando

tel. 089-964098

e-mail: fperrri@unisa.it

4) LIMA CARMINE, Dottorando

tel. 089-964098

e-mail: clima@unisa.it

Obiettivi del Programma di Ricerca

Il duplice obiettivo della presente ricerca concerne da un lato la comparazione di alcune delle soluzioni attualmente disponibili per la dissipazione isteretica di energia sismica e, dall'altro, nella verifica e nel miglioramento delle formulazioni attualmente adottate per la determinazione delle loro proprietà meccaniche (rigidezza, resistenza, duttilità, capacità dissipative, ecc.). Nell'ambito di questi obiettivi generali, si commentano nel seguito alcuni risultati di dettaglio:

- risultati ottenuti: è stata realizzata un'analisi bibliografica relativa alle diverse soluzioni per la realizzazioni di dispositivi dissipativi per la protezione sismica delle strutture; sono state anche raccolte, analizzate e confrontate le diverse proposte disponibili per la definizione dei parametri meccanici di interesse progettuale; sono stati calibrati modelli numerici agli elementi finiti per la simulazione del comportamento meccanico dei suddetti dispositivi.
- risultati attesi: i primi risultati della fase sperimentale, ancora in atto, si sono dimostrati piuttosto vicini rispetto a quelli previsti con i modelli FEM e sono stati utilizzati per migliorarne l'accuratezza; la sperimentazione sarà estesa ad un numero maggiore di dispositivi e le analisi numeriche, inizialmente concentrate sul solo elemento dissipativo, si estenderanno allo studio del comportamento di maglie strutturali con un controvento metallico ad Y il cui link è realizzato tramite i dispositivi oggetto di studio.