

Borsa dei Progetti di Ricerca

Titolo del Programma di Ricerca

METODOLOGIE E PROCEDURE INNOVATIVE PER L'ANALISI DELLA RISPOSTA NON LINEARE DELLE STRUTTURE SOGGETTE AD AZIONI SISMICHE

Abstract del Programma di Ricerca

Nella progettazione tradizionale il metodo di riferimento per la valutazione della risposta sismica delle strutture è l'analisi dinamica lineare con spettro di risposta assegnato. Il ricorso ad analisi più accurate, quali quella non lineare al passo, è raramente perseguito a causa delle difficoltà legate alla scelta dei modelli isteretici, descrittivi del comportamento ciclico non lineare degli elementi strutturali, ed alla scelta degli accelerogrammi rappresentativi delle reali condizioni di sito, aspetti che condizionano fortemente l'affidabilità dei risultati.

L'esigenza di valutare le prestazioni sismiche e, quindi, studiare il comportamento di una struttura in campo non lineare per eventi di elevata intensità, ha visto negli ultimi anni lo sviluppo di procedure semplificate per condurre analisi non lineari in ambito statico. Ad oggi sussistono, pur tuttavia, difficoltà nel caso si voglia studiare il comportamento sismico di strutture non regolari in pianta. In tal caso, quando vi è un'asimmetria nella distribuzione delle rigidezze e delle masse, la risposta sismica è infatti caratterizzata da un moto roto-traslazionale che non viene facilmente colto. In anni recenti sono state avanzate diverse proposte tese ad estendere le analisi Push-Over, calibrate per lo studio del comportamento piano, al caso tridimensionale. Tra le principali problematiche oggetto di studio vi sono la modalità di combinazione del carico sismico nelle due direzioni e la stima dell'impegno plastico richiesto agli elementi resistenti disposti lungo il lato più flessibile della struttura.

In tale ambito, il gruppo di studio ha presentato alcuni contributi tesi a valutare le "capacità" sismiche di una struttura, anche irregolare in pianta, mediante l'uso di domini piani di resistenza, costruiti sulla base di analisi statiche non lineari. Inoltre, è stato indagato il ruolo delle caratteristiche spaziali della domanda sismica sul collasso mediante opportune rappresentazioni spettrali.

Parole chiave

Risposta Sismica, Analisi Non Lineare, Procedure Statiche, Spettri di Risposta

Coordinatore Scientifico del Programma di Ricerca

PETTI	LUIGI	RICERCATORE CONFERMATO
(Cognome)	(Nome)	(Qualifica)

ICAR/09	UNIVERSITA' DI SALERNO	INGEGNERIA CIVILE
(Settore scientifico-disciplinare)	(Università)	(Dipartimento)

089-964110	089-964109	petti@unisa.it
(Prefisso e telefono)	(Numero fax)	(Indirizzo posta elettronica)

CURRICULUM scientifico del Coordinatore scientifico

- 1992, Laurea in Ingegneria Civile presso l'Università degli Studi di Salerno con voti 110 e lode, discutendo la Tesi di Laurea "Analisi del Comportamento non Lineare dei Sistemi dotati di Isolamento alla Base";
- 1993, stage presso il Department of Civil Engineering, New York, University at Buffalo, sotto la guida del Prof. T.T. Soong, durante il quale ha approfondito le tematiche concernenti il controllo delle vibrazioni;
- 1996, discussione della Tesi di Dottorato dal titolo "Il Controllo delle Vibrazioni delle Costruzioni Civili, Teoria ed Applicazioni" presso l'Università di Bologna.
- Ricercatore dal 2001 nel Raggruppamento Disciplinare ICAR09;

- Incarico di docenza dal 2001 del corso di "Costruzioni in Zona Sismica";
- Incarico di docenza dal 2003 al 2005 del corso di "Monitoraggio ed Analisi della Vulnerabilità dell'Ambiente Costruito";
- Docente dal 2002 del corso di Dottorato in "Ingegneria delle Strutture e del Recupero Urbano ed Edilizio";
- Responsabile dal 2006 è del progetto ERASMUS nell'ambito delle tematiche dell'ingegneria sismica tra l'Università di Salerno e l'Università di Kassel
- "regular contributor" dal 2006-2007 al corso "Earthquake Engineering"

- Principali Temi di Ricerca: Strategie Innovative di Progetto in Zona Sismica; Analisi e Gestione dei Rischi; Metodologie e Procedure di Analisi della Risposta Sismica delle Costruzioni; Analisi della Vulnerabilità delle Costruzioni Esistenti; Analisi Strutturale
- Autore di 169 lavori scientifici di cui 38 su riviste nazionali ed internazionali;
- Responsabile Scientifico di Progetti finalizzati alla Verifica Sismica di Edifici Pubblici e/o Misure di Mitigazione del Rischio Sismico;
- Partecipazione a: Centro di Competenza Regionale "Analisi e Monitoraggio del Rischio Ambientale" Regione Campania; Progetto RELUIS Linea 7 – SG4 Sistemi TMD/TLD passivi; Progetto RELUIS - Linea 2 – Edifici in cemento armato esistenti, Task IRREG;
- Referee per Riviste e Giornali Internazionali

Pubblicazioni scientifiche più significative del Coordinatore scientifico

- B. Palazzo - L. Petti "Seismic Response Control in Base Isolated Systems using Tuned Mass Dampers". ASME international PVP Vol. 275-2 Pagg. 155-165
- B. Palazzo - L. Petti "Seismic Response Control of Base Isolated Systems using Tuned Mass Dampers". European Earthquake Engineering , Vol. IX n° 2, 1995, pages 3-13
- B. Palazzo - L. Petti "Response of Base Isolated Systems to Random Excitations". European Earthquake Engineering 2, 1996
- B. Palazzo - L. Petti - M. De ligio "A new Hybrid Control Strategy : Base Isolation and Hybrid Mass Damping". European Earthquake Engineering N. 3, 1997
- B. Palazzo - L. Petti "Aspects of structural vibration passive control". International Journal of MECCANICA Vol. 32 N.6 Dec.1997
- B. Palazzo - L. Petti - M. De Ligio "Response of Base Isolated System Equipped with Tuned Mass Dampers to Random Excitations". Journal of Structural Control - Vol. 4 N. 1 1997
- B. Palazzo - L. Petti "Reduction factors for base isolated structures". Computers & Structures Journal 1996, Vol. 60 No. 6 (pagg. 945-955)
- B. Palazzo - L. Petti "Stochastic Response comparison between Base Isolated and Fixed-Base Structures". Earthquake Spectra, Vol. 13, N. 1, February 1997

- B. Palazzo – L. Petti “The Combined Control Strategy : Base Isolation and Tuned Mass Damping”, ISET Journal of Earthquake Technology, V.36 N2-4 pp.121-137, 1999
- B. Palazzo – L. Petti “Response Spectra of Semi-Actively Controlled Systems by using Algorithms based on Energy Criteria”, European Earthquake Engineering Journal, N. 2, 1999
- B. Palazzo – L. Petti “Methodologies of optimal control in frequency: control in norm H_2 and H_∞ .” Journal of Structural Control, Vol. 6 N. 2 1999
- L. Petti – M. De Iuliis “Optimal Design of Supplemental Dampers in Framed Structures” European Earthquake Engineering, Vol. n° 1, 2004
- Petti L., De Iuliis M. “Optimal robust design of a Single Tuned Mass Damper for controlling torsional response of asymmetric-plan systems” European Earthquake Engineering – 21 (1), 2007
- Petti L., De Iuliis M. “Robust design of a Single Tuned Mass Damper for controlling torsional response of asymmetric-plan systems” Journal of Earthquake Engineering, 13, 2009
- Petti L., De Iuliis M. “Torsional Seismic Response Control Of Asymmetric-Plan Systems By Using Viscous Dampers” Engineering Structures, 30, 2008
- Petti L., Giannattasio G., De Iuliis M., Palazzo B. “Small scale experimental testing to verify the effectiveness of base isolation and tuned mass dampers combined control strategy” Smart Structures and Systems, vol. 6, n°1/2010

Elenco dei Componenti del Gruppo di Ricerca

1) PETTI LUIGI RICERCATORE CONFERMATO
 (Cognome) (Nome) (Qualifica)

ICAR/09 089/964110 petti@unisa.it
 (Settore scientifico-disciplinare) (Prefisso e telefono) (Indirizzo posta elettronica)

2) MARINO IVANA ASSEGNISTA DI RICERCA
 (Cognome) (Nome) (Qualifica)

ICAR/09 089/964110 imarino@unisa.it
 (Settore scientifico-disciplinare) (Prefisso e telefono) (Indirizzo posta elettronica)

3) GIANNATTASIO GIOVANNI DOTTORANDO
 (Cognome) (Nome) (Qualifica)

ICAR/09 089/964110 jionny203@yahoo.it
 (Settore scientifico-disciplinare) (Prefisso e telefono) (Indirizzo posta elettronica)

Obiettivi del Programma di Ricerca

La ricerca vuole indagare il comportamento sismico delle costruzioni soggette ad azioni sismiche, ponendo particolare attenzione allo studio delle modalità con cui si perviene al collasso ed ai principali fattori che lo determinano. L’obiettivo principale è quello di individuare metodologie e procedure semplificate, facilmente implementabili in programmi commerciali di calcolo, per l’analisi delle “reali” capacità sismiche sia delle nuove costruzioni che di quelle esistenti.

Ai fini dell'analisi della risposta statica non lineare, si indaga la possibilità di impiego di domini limite in termini di spostamento o resistenza costruiti sulla base dei risultati ottenuti da procedure statiche non lineari condotte al variare della direzione delle distribuzioni di carico nel piano.

Per quanto attiene, invece, alla definizione delle azioni sismiche, l'uso di azioni statiche equivalenti valutate sulla base della risposta spettrale di un oscillatore semplice, come previsto dalle norme, non consente di evidenziare in modo esplicito eventuali direzioni preferenziali con cui lo scuotimento sismico si potrebbe manifestare nel sito di interesse. In tale ambito la ricerca sta indagando la possibilità di rappresentazioni spettrali innovative mediante la costruzione di superfici spettrali ottenute da spettri di risposta valutati per molteplici direzioni nel piano. Tali superfici consentono la "costruzione" di "spettri polari" utili alla caratterizzazione della domanda sismica nel piano.

L'aspetto innovativo della ricerca consiste nella possibilità di indagare le capacità sismiche di una struttura tridimensionale complessa sulla base della conoscenza delle caratteristiche spaziali dell'evento sismico e della risposta complessiva della costruzione mediante strumenti di analisi innovativi.