

# Borsa dei Progetti di Ricerca

## Titolo del Programma di Ricerca

### STRATEGIE INNOVATIVE DI CONTROLLO DELLE COSTRUZIONI ISOLATE ALLA BASE

#### Abstract del Programma di Ricerca

Negli ultimi anni si è imposta una nuova filosofia di progetto delle costruzioni basata sul conseguimento di specifici livelli prestazionali in considerazione delle funzioni che si intendono proteggere e dell'intensità dell'evento sismico atteso. In tale approccio, denominato Performance Based Seismic Design (PBSD), si richiede, ad esempio, che nel caso di edifici strategici siano garantiti livelli prestazionali elevati anche nei confronti di un evento sismico raro, controllando sia il danno alle parti strutturali che la risposta degli elementi non strutturali e degli impianti.

Tali prestazioni, non sempre conseguibili con i criteri classici di progetto, possono essere garantite mediante l'impiego di metodologie innovative di protezione sismica che fanno ricorso a dispositivi di controllo di natura passiva, attiva o ibrida. In tale ambito, l'isolamento alla base e la dissipazione extra-strutturale di energia, strategie passive di controllo, vedono oramai innumerevoli applicazioni in ambito nazionale ed internazionale. Pur tuttavia, la loro efficacia è condizionata dalla intrinseca natura passiva dei dispositivi e, soprattutto, dall'elevato grado di incertezza sulle conoscenze dell'evento sismico atteso.

Tali aspetti possono essere considerevolmente migliorati prevedendo metodologie ibride di controllo che vedono l'accoppiamento dei dispositivi passivi con dispositivi semiattivi e/o attivi. In tale ambito, la ricerca intende fornire un contributo alla sperimentazione di nuove strategie ibride di protezione sismica che si basano sull'isolamento sismico. In particolare, la possibilità di "controllare" le caratteristiche dinamiche dell'isolamento in considerazione del contenuto in energia e della tipologia dell'evento sismico in ingresso rappresenta un notevole passo in avanti per garantire elevati livelli prestazionali e, nel contempo, controllare l'impegno in termini di spostamento richiesto agli isolatori.

#### Parole chiave

Prestazioni sismiche, Controllo passivo, Isolamento alla base, Controllo semiattivo, Robustezza del sistema

#### Coordinatore Scientifico del Programma di Ricerca

PALAZZO (Cognome)	BRUNO (Nome)	PROFESSORE ORDINARIO (Qualifica)
----------------------	-----------------	-------------------------------------

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

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

## **Curriculum scientifico del Coordinatore scientifico**

- Professore Ordinario di Tecnica delle Costruzioni, dal 2000 (Raggruppamento Disciplinare ICAR09)
- Incarichi di Docenza:
  - Prefabbricazione Strutturale, 79/84, Ing, Unical.
  - Costruzioni di Ponti, 85/97 e dal 2010, Ing, Unisa
  - Progetti di strutture, 91/95, Ing, Unisa
  - Costruzioni in Zona Sismica, 95/02, Ing, Unisa
  - Progetti di Strutture Integrativo del Laboratorio di Progettazione Architettonica, 97/98, Arch, Unisa
  - Sperimentazione Collaudo e Controllo delle Costruzioni, 97/98, Arch, Unisa
  - Tecnica delle Costruzioni I, 02/07, Ing, Unisa
  - Tecnica delle Costruzioni, 07 ad oggi, Arc, Unisa
- Partecipazione a Centri di Ricerca:
  - Consiglio Scientifico del Centro di Competenza AMRA Analisi e Monitoraggio Rischi Ambientali sino al 2007
  - Consiglio di Amministrazione del Centro di Competenza AMRA Analisi e Monitoraggio Rischi Ambientali dal 2007 ad oggi
  - Comitato di Gestione del Centro Iripino per l'Innovazione nel Monitoraggio Ambientale Centro operativo di AMRA scarl Via Petrile, Palazzo della Regione Campania 83054 Sant'Angelo dei Lombardi (Avellino)
- Responsabile di Servizi di Consulenza:
  - Verifiche tecniche depositi al Genio Civile Regione Campania, 2000/2006
  - Commissione Tecnico Scientifica per la Verifica strutturale e mitigazione del rischio sismico delle opere pubbliche strategiche e rilevanti della Regione Campania. Convenzione del 12 gennaio 2004
  - Linee guida per la mitigazione del rischio sismico delle infrastrutture stradali strategiche e rilevanti - Regione Campania - area generale coordinamento lavori pubblici - settore geologico regionale delibera g. r. Campania n. 2185 del 29.12.2006 – convenzione del 3 settembre 2007
  - Verifiche di agibilità degli edifici colpiti dal terremoto aquilano, 2009 – Reluis / Protezione Civile
- Autore di oltre 180 pubblicazioni di carattere scientifico e tecnico.

## **Pubblicazioni scientifiche più significative del Coordinatore scientifico**

- PETTI L., GIANNATTASIO G., DE IULIIS M., PALAZZO B. (2010) “Small scale experimental testing to verify the effectiveness of the base isolation and tuned mass dampers combined control strategy” – to be published on SMART STRUCTURES AND SYSTEMS Vol. 6, n°1, 2010
- MARINO I., PETTI L., PALAZZO B. (2010) “Una strategia a larga scala per la mitigazione del rischio sismico delle opere infrastrutturali: il caso della regione Campania”. Accettato per pubblicazione su INGEGNERIA SISMICA, Patron Editore.

- DE IULIIS M., CASTALDO P., PALAZZO B. (2010) “Analisi della domanda sismica inelastica del terremoto de L’Aquila su sistemi dimensionati secondo le NTC2008. Sottoposto per pubblicazione su INEGNERIA SISMICA, Patron Editore.
- PALAZZO B., CALVELLO M., DE IULIIS M., CASTALDO P. (2009) “Sostenibilità ambientale di scavi profondi in area urbana” , Atti Giornate AICAP 2009, Pisa, 14–16 maggio 2009.
- PETTI L., DE IULIIS M., PALAZZO B. (2008) “An investigation on semi-active control strategies using information provided by an early warning network system”, Proceedings of the 4th ECSC Conference – European Conference on Structural Control, September 8-12, 2008, San Petersburg, Russia.
- PALAZZO B., PETTI L., SGUAZZO S. (2005) “Strategia di controllo innovativa per l’adeguamento sismico di strutture strategiche: isolamento alla base e smorzamento di massa. INEGNERIA SISMICA. Vol. 22/3, pp. 26–36 ISSN: 0393–1420.
- PALAZZO B., PETTI L., DE IULIIS M. (2006) “Torsional seismic response control of asymmetric-plan RC structures by using viscous dampers”, In: Seismic Engineering for Concrete Structures. Italian Perspective, M.A. CHIORINO AND A. NANNI EDS., pp. 95-104, Vol. 1, ISBN: 8887030-99-5
- PALAZZO B., PETTI L., DE IULIIS M. (2006) “A passive robust control strategy for reinforced concrete structures: Base Isolation and Tuned Mass Damping”, In: Seismic Engineering for Concrete Structures. Italian Perspective, M.A. CHIORINO AND A. NANNI EDS., pp. 73-82, Vol. 1, ISBN: 8887030-99-5.
- PALAZZO B., PETTI L., DE IULIIS M. (2005). “Il controllo della risposta sismica delle strutture asimmetriche mediante dissipazione extrastrutturale” . INEGNERIA SISMICA. Vol. 22/1, pp. 26–36 ISSN: 0393–1420.
- DI DOMENICO G, PALAZZO B., PETTI L. (1999). "Una stima della Vulnerabilità Urbana per le indagini di Rischio Sismico". INEGNERIA SISMICA. vol. 16/2, pp. 30-37 ISSN: 0393-1420.
- GIOIA M, PALAZZO B., PERGAMO L, PETTI L. (1999). “La riduzione della risposta sismica mediante strategie combinate di controllo passivo in regime non lineare”. INEGNERIA SISMICA. vol. 16/2, pp. 50-61 ISSN: 0393-1420.
- GIOIA M, PALAZZO B., PERGAMO L, PETTI L. (1999). “Metodologie di Controllo non lineare: l’Adaptive Control”. INEGNERIA SISMICA. vol. 16/1, pp. 24-35 ISSN: 0393-1420.
- GRIMALDI C, PALAZZO B., PETTI L. (1999). “Metodologie di controllo ottimo in frequenza. Il controllo in norma  $H_2$  ed  $H_\infty$ ”. INEGNERIA SISMICA. vol. 16/3, pp. 47-57 ISSN: 0393-1420.
- PALAZZO B., PETTI L. (1999). “Methodologies of optimal control in frequency: control in norm  $H_2$  and  $H_\infty$ ” JOURNAL OF STRUCTURAL CONTROL. vol. 6/2, pp. 205-223 ISSN: 1122-8385.
- PALAZZO B., PETTI L. (1999). “Response Spectra of Semi-Actively Controlled Systems by using Algorithms based on Energy Criteria”. EUROPEAN EARTHQUAKE ENGINEERING. vol. 13/2, pp. 45-56 ISSN: 0394-5103.
- PALAZZO B., PETTI L. (1999). “The Combined Control Strategy : Base Isolation and Tuned Mass Damping”. ISET JOURNAL OF EARTHQUAKE TECHNOLOGY. vol. 36, pp. 121-137 ISSN: 0972-0405.
- PALAZZO B., PETTI L. (1998). “Sperimentazione di nuove tipologie atte al controllo semiattivo del danneggiamento sismico mediante dissipazione extra-strutturale integrale”. INEGNERIA SISMICA. vol. 15/3, pp. 5-13 ISSN: 0393-1420.
- DE LIGIO M., PALAZZO B., PETTI L. (1997). “A new Hybrid Control Strategy: Base Isolation and Hybrid Mass Damping”. EUROPEAN EARTHQUAKE ENGINEERING. vol. 3 ISSN: 0394-5103.
- DE LIGIO M., PALAZZO B., PETTI L. (1997). “Response of Base Isolated System Equipped with Tuned Mass Dampers to Random Excitations”. JOURNAL OF STRUCTURAL CONTROL. vol. 4/1 ISSN: 1122-8385.

- PALAZZO B., PETTI L. (1997). "Aspects of structural vibration passive control". MECCANICA. vol. 32/6 ISSN: 0025-6455.

### **Elenco dei Componenti del Gruppo di Ricerca**

1)	PETTI (Cognome)	LUIGI (Nome)	RICERCATORE CONFERMATO (Qualifica)
	ICAR/09 (Settore scientifico-disciplinare)		089/964110 (Prefisso e telefono)
			petti@unisa.it (Indirizzo posta elettronica)
2)	MARINO (Cognome)	IVANA (Nome)	ASSEGNISTA DI RICERCA (Qualifica)
	ICAR/09 (Settore scientifico-disciplinare)		089/964110 (Prefisso e telefono)
			imarino@unisa.it (Indirizzo posta elettronica)
3)	DE IULIIS (Cognome)	MASSIMILIANO (Nome)	ASSEGNISTA DI RICERCA (Qualifica)
	ICAR/09 (Settore scientifico-disciplinare)		089/964110 (Prefisso e telefono)
			mdeiuliis@unisa.it (Indirizzo posta elettronica)
4)	CASTALDO (Cognome)	PAOLO (Nome)	DOTTORANDO DI RICERCA (Qualifica)
	ICAR/09 (Settore scientifico-disciplinare)		089/964109 (Prefisso e telefono)
			p.castaldo@unisa.it (Indirizzo posta elettronica)

### **Obiettivi del Programma di Ricerca**

Il lavoro di ricerca in corso vuole indagare la fattibilità, l'affidabilità, la convenienza economica e prestazionale dell'impiego dell'isolamento alla base nelle nuove costruzioni e nell'adeguamento sismico del costruito. In particolare, l'obiettivo è quello di migliorare l'affidabilità dell'isolamento sismico combinandolo con nuovi dispositivi di controllo che, fra l'altro, permettono anche di estendere l'applicabilità dell'isolamento alla base agli edifici alti o situati su suoli soffici di fondazioni o, ancora, in prossimità di faglie attive.

In tal ambito, sono in corso di sperimentazione strategie ibride di controllo che vedono l'accoppiamento dell'isolamento alla dissipazione di energia ed allo smorzamento di massa sia per mezzo di dispositivi passivi che semi-attivi.

In particolare, nel caso dei dispositivi semi-attivi, sono oggetto di ricerca metodologie di controllo capaci di modificare in real-time le caratteristiche dinamiche della costruzione sulla base della conoscenza dell'evoluzione del fenomeno sismico nell'ambito di una rete early-warning.

Lo sviluppo di tali strategie di controllo consentirà la possibilità di realizzare costruzioni capaci di garantire elevati livelli prestazionali quali quelli richiesti per attività di notevole rilevanza strategica sul territorio, di innalzare l'affidabilità dell'isolamento sismico ed estenderne l'applicabilità.

