

## **Borsa dei Progetti di Ricerca**

### **Titolo del Programma di Ricerca**

#### **L'IMPIEGO DI CALCESTRUZZO FIBRO-RINFORZATO PER LA REALIZZAZIONE DI PILASTRI PREFABBRICATI DI EDIFICI INDUSTRIALI MONOPIANO**

### **Abstract del Programma di Ricerca**

Per il progetto di elementi strutturali (pilastri in c.a., pareti di taglio, travi e mensole tozze, ecc.) facenti parte di organismi elementari o complessi (travi continue, telai piani o spaziali) che abbiano comportamento duttile, si richiede il rispetto di regole progettuali che evitino l'innescarsi di rotture di tipo fragile come quella tagliente, per perdita di aderenza, per instabilità delle barre compresse o per schiacciamento delle regioni compresse dovute a carenza di confinamento. Per evitare ciò è ormai ben noto che occorre progettare tali elementi assegnando sovrarresistenza ai meccanismi fragili.

Il programma di ricerca che si intende sviluppare riguarda il comportamento di pilastri prefabbricati in c.a., quali i pilastri di edifici monopiano o multipiano. In tali elementi vi è la contemporanea presenza di regioni disturbate (dalla letteratura anglosassone dette D-regions) e di zone non disturbate (dette zone di Bernoulli).

Le regioni disturbate delle colonne si identificano in tali casi con: - le sezioni terminali (piede e testa della colonna) ove il flusso delle tensioni è disturbato dalla presenza di azioni concentrate dovute al collegamento con il bicchiere di fondazione (piede) e dalla presenza di elementi che in semplice appoggio caricano il pilastro con area ridotta (testa); - le mensole tozze che aggettano dal pilastro per consentire l'appoggio di travi di carropono o di elementi prefabbricati.

La ricerca che si vuole sviluppare si riferisce: - alle regioni disturbate ove per un corretto dimensionamento occorre evitare rotture fragili con la formazione di meccanismi resistenti del tipo tirante-puntone in cui si richiede il rispetto della gerarchia delle resistenze; - alle problematiche essenziali legate al comportamento di elementi compressi o pressoinflessi, anche in presenza di rilevanti azioni taglienti. In tale caso lo studio è finalizzato a trovare soluzioni progettuali che comportano l'uso di calcestruzzi fibrorinforzati, atte ad evitare meccanismi resistenti fragili legati alla carenza di confinamento del calcestruzzo compresso o all'espulsione del copriferro con conseguente instabilità delle barre compresse.

### **Parole chiave**

Pilastri, prefabbricazione, calcestruzzo fibroso, zone diffusive, confinamento.

### **Coordinatore Scientifico del Programma di Ricerca**

La Mendola	Lidia	Professore Ordinario
(Cognome)	(Nome)	(Qualifica)
Professore Ordinario		

ICAR/09  
(Settore scientifico-disciplinare)

Palermo  
(Università)

DISAG  
(Dipartimento)

091-6568456  
(Prefisso e telefono)

091-6568407  
(Numero fax)

lidia.lamendola@unipa.it  
(Indirizzo posta elettronica)

## **Curriculum scientifico del Coordinatore scientifico**

Lidia La Mendola è professore ordinario dal 2004.

La sua carriera accademica ha avuto inizio con un periodo di formazione presso l'Università di Palermo e l'Università di Napoli "Federico II", dove ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in Ingegneria delle Strutture nel 1992. Nel 1994 è vincitrice di concorso di Ricercatore Universitario e afferisce al Dipartimento di Ingegneria Strutturale e Geotecnica dell'Università di Palermo; nel 1998 è Professore Associato di Tecnica delle Costruzioni presso lo stesso Dipartimento; nel 2001 è Professore Straordinario e nel 2004 è nominata nel ruolo di Professore Ordinario afferente sempre allo stesso Dipartimento, l'attuale Dipartimento di Ingegneria Strutturale, Aerospaziale e Geotecnica.

È coordinatore del Dottorato in Ingegneria delle Strutture dell'Università di Palermo a cui afferisce come componente del Collegio dei Docenti dal 1998.

Insegna presso l'Università di Palermo: Tecnica delle Costruzioni per gli allievi del corso di laurea in Ingegneria Civile; Problemi Strutturali dei Monumenti e dell'Edilizia Storica per gli allievi del corso di laurea in Ingegneria Edile-Architettura e per il corso di laurea specialistica in Costruzioni Edilizie.

E' autore di circa 110 pubblicazioni scientifiche che riguardano prevalentemente i seguenti campi di ricerca: analisi dinamica aleatoria di sistemi intelaiati multipiano in zona sismica; risposta sismica non lineare di sistemi spaziali non simmetrici; comportamento sismico di strutture murarie e verifiche di stabilità; aderenza acciaio-calcestruzzo; travi tralicciate miste acciaio-calcestruzzo; indagine teorica e sperimentale sul comportamento ciclico di elementi in calcestruzzo fibrorinforzato; rinforzo di elementi murari con l'uso di FRP.

È responsabile di fondi di ricerca ex 60% di Ateneo e di fondi stanziati dall'associazione ASSOPREM per l'approfondimento di studi teorici e sperimentali sulle travi tralicciate miste.

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

1. LA MENDOLA L., FAILLA A., CUCCHIARA C., ACCARDI M. (2009). Debonding phenomena in CFRP strengthened calcarenite masonry walls and vaults. *Advances in Structural Engineering*, vol. 12, n. 5, ISSN: 1369-4332.
2. LA MENDOLA L., SCIBILIA N., COLAJANNI P., BADALAMENTI V. (2009). Indagine sperimentale su nodi di tralici in acciaio di travi reticolari miste. *Meccanica dei Materiali e delle Strutture*, ISSN: 2035-679X.
3. CAMPIONE G., COLAJANNI P., LA MENDOLA L., SPINELLA N. (2007). Ductility of reinforced concrete members externally wrapped with fiber-reinforced polymer sheets. *Journal of Composites for Construction*, vol. 11 n3; p. 279-290, ISSN: 1090-0268.
4. CAMPIONE G., LA MENDOLA L., MANGIAVILLANO M.L. (2007). Steel fiber-reinforced concrete corbels: experimental behavior and shear strength prediction. *Aci Structural Journal*, vol. 104 n°5; p. 570-579, ISSN: 0889-3241.
5. DI PAOLA M., LA MENDOLA L., NAVARRA G. (2007). Stochastic seismic analysis of structures with nonlinear viscous dampers. *Journal of Structural Engineering-ASCE*, vol. 133 n° 10; p. 1475-1478, ISSN: 0733-9445.
6. AMATO G., CAVALERI L., COLAJANNI P., LA MENDOLA L., PAPIA M. (2009). Caratterizzazione meccanica di alcune tipologie di tamponamento. Capitolo 5. Influenza delle tamponatura sulla risposta strutturale. p. 85-134.
7. CUCCHIARA C., FAILLA A., LA MENDOLA L., PRIOLO S. (2008). Indagine sperimentale sull'impiego di materiali compositi per il rinforzo di volte in muratura. In: E. COSENZA, G. MANFREDI, G. MONTI. *Valutazione e riduzione della vulnerabilità sismica di edifici esistenti in cemento armato*, vol. unico, p. 437-444, MILANO: Polimetrica, ISBN/ISSN: 978-88-7699-129-5.
8. CAMPIONE G., BAMONTE P., COLOMBO M., DI PRISCO M., GAMBAROVA G., LA MENDOLA L., MANGIAVILLANO M.L. (2007). D-Regions. In: *Fibre-reinforced concrete for*

- strong, durable and cost-saving structures and infrastructures*, Marco Di Prisco, p. 99-123, BERGAMO: Starylink, ISBN/ISSN: 978-88-89720-66-0.
9. AIELLO M.A., LA MENDOLA L., TULLINI N. (2009). Prove sperimentali di push-out su travi reticolari miste. In: *Giornate AICAP*. Pisa, Italy, 14-16 maggio 2009, PISA.
  10. BADALAMENTI V, LA MENDOLA L., COLAJANNI P (2009). Analisi teorico-sperimentale del comportamento ciclico di sezioni di estremità di travi prefabbricate reticolari miste. In: *L'Ingegneria Sismica in Italia*. Bologna, Italy, 29 giugno - 2 luglio, BOLOGNA.
  11. LA MENDOLA L., AMATO G, LICATA V, ACCARDI M (2009). Numerical analysis and experimental comparison on CFRP reinforced masonry walls subjected to transverse loads. In: *Protection of Historical Buildings - PROHITECH 2009*. Rome, Italy, June, 21-24, 2009.
  12. BADALAMENTI V, COLAJANNI P, LA MENDOLA L., PUCINOTTI R, SCIBILIA N (2008). Prove di push-out su travi reticolari miste. In: *Atti del 17° Congresso C.T.E.* Roma, 5-7 novembre 2008, vol. 1, p. 183-192, ISBN/ISSN: 978-88-903647-3-0.
  13. CAMPIONE G, LA MENDOLA L., MANGIAVILLANO ML, PAPIA M (2008). Some Comments on the experimental behavior of FRC beams in flexure. In: *2008 Seismic Engineering Conference commemorating the 1908 Messina and Reggio Calabria Earthquake*. Reggio Calabria, 8-11 July 2008, REGGIO CALABRIA: Adolfo Santini, Nicola Moraci, vol. 1, p. 840-847, ISBN/ISSN: 978-0-7354-0542-4/0094-243X.
  14. COLAJANNI P, LA MENDOLA L., PRIOLO S, SPINELLA N (2008). Experimental tests and FEM model for SFRC beams under flexural and shear loads. In: *2008 Seismic Engineering Conference commemorating the 1908 Messina and Reggio Calabria Earthquake*. Reggio Calabria, 8-11 July 2008, REGGIO CALABRIA: Adolfo Santini, Nicola Moraci, vol. 1, p. 872-879, ISBN/ISSN: 978-0-7354-0542-4/0094-243X.
  15. ACCARDI M, CUCCHIARA C, FAILLA A, LA MENDOLA L. (2007). CFRP flexural strenghtening of masonry walls: experimental and analytical approach. In: *FRPRCS-8, 8th International Symposium on Fiber Reinforcement for Concrete Structures - Patras, Greece*. Patras, 16-18 July, PATRAS: Thanasis C. Triantafillou, vol. CD-rom, p. 1-10.
  16. ACCARDI M, CUCCHIARA C, LA MENDOLA L. (2007). Bond behavior between CFRP strips and calcarenite stone. In: *Design, assessment and retrofitting of rc structures*. Catania, 17-22 giugno, LONDON: Taylor&Francis - Balkema, vol. 2, p. 1203-1211, ISBN/ISSN: 978-0-415-44616-7.
  17. CAMPIONE G, LA MENDOLA L., MANGIAVILLANO M.L (2007). Comportamento ciclico di travi in calcestruzzo fibrorinforzato. In: *ANIDIS 2007*. Pisa, 10-14 Giugno, PISA: Edizioni Plus - Pisa University press, vol. CD-rom, p. 1-12, ISBN/ISSN: 978-88-8492-458-2.
  18. CAMPIONE G, LA MENDOLA L., MANGIAVILLANO M.L, PAPIA M (2007). Simplified analytical model for bearing capacity of FRC corbels. In: *High Performance Fiber Reinforced Cement Composites*. Mainz, Germany, 10-13 luglio 2007 RILEM Publications S.A.R.L., p. 223-230, ISBN/ISSN: 978-2-35158-046-2.
  19. CAMPIONE G, LA MENDOLA L., MANGIAVILLANO M.L, PRIOLO S (2006). Comportamento flessionale di mensole tozze in calcestruzzo fibrorinforzato. *INDUSTRIA ITALIANA DEL CEMENTO*, vol. 822; p. 684-706, ISSN: 0019-7637.
  20. CAMPIONE G, LA MENDOLA L., PAPIA M (2006). Shear strength of steel fiber reinforced concrete beams with stirrups. *Structural Engineering And Mechanics*, vol. 24(1); p. 107-136, ISSN: 1225-4568.

## Elenco dei Componenti del Gruppo di Ricerca

1) Campione (Cognome)	Giuseppe (Nome)	Professore Associato (Qualifica)	
ICAR/09		091/6568436	campione@diseg.unipa.it

(Settore scientifico-disciplinare)                      (Prefisso e telefono)                      (Indirizzo posta elettronica)

2) Amato                      Giuseppina                      Assegnista di ricerca  
(Cognome)                      (Nome)                      (Qualifica)

ICAR/09                      091/6568406                      amato@diseg.unipa.it  
(Settore scientifico-disciplinare)                      (Prefisso e telefono)                      (Indirizzo posta elettronica)

3) Minafò                      Giovanni                      Dottorando di Ricerca  
(Cognome)                      (Nome)                      (Qualifica)

ICAR/09                      091/6568406                      giovmi@email.it  
(Settore scientifico-disciplinare)                      (Prefisso e telefono)                      (Indirizzo posta elettronica)

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

La ricerca che si intende svolgere è di tipo teorico-sperimentale e riguarda il comportamento di pilastri prefabbricati in c.a. di edifici monopiano o multipiano. In particolare si focalizza l'attenzione al comportamento delle regioni diffusive individuate nei pilastri, cioè sulle sezioni terminali (testa e piede della colonna) e sulle mensole tozze che aggettano dal pilastro realizzate per consentire l'appoggio di travi di carroponte o di travi prefabbricate.

Con riferimento alle mensole tozze si vogliono esaminare i meccanismi resistenti del tipo tirante-puntone rispettosi della gerarchia delle resistenze. Con riferimento agli elementi compressi o pressoinflessi si esaminano le problematiche legate al confinamento del calcestruzzo compresso ed all'espulsione del copriferro con conseguente instabilità delle barre compresse.

L'obiettivo principale è quello di mettere a confronto le prestazioni di elementi prefabbricati progettati con materiali e tecniche tradizionali e quelli progettati con materiali innovativi (calcestruzzi fibrosi ed ad alta resistenza) evidenziando, a parità di prestazioni, i vantaggi legati all'uso dei calcestruzzi fibrosi (risparmio di armature trasversali, facilità di messa in opera, ecc.). A tal fine si intende eseguire uno specifico programma di prove da eseguire presso le nostre sedi o presso altre strutture interessate alla ricerca.