

Scheda della Linea di Ricerca

Tema/Denominazione: MATERIALI E STRUTTURE

Gruppo di ricerca			
N°	Componente	Qualifica	SSD
1	De Nicolo Barbara	PA	ICAR 09
2	Antonio M. Cazzani	PA	ICAR 08
3	Pani Luisa	RC	ICAR 09
4	Mistretta Fausto	RC	ICAR 09
5	Concu Giovanna	RC	ICAR 09
6	Luigi Fenu Fa Guanzhe	RC Dottorando (Fuzhou, Cina)	ICAR 09
7	Meloni Daniel	Tecnico Laureato	
8	Valdés Monica	Tecnico Laureato	
9	Francesconi Lorena	Assegnista	
10	Trulli Nicoletta	Assegnista	
11	Gillone Fabio	Assegnista	
12	Maria Valeria Piras	Assegnista	
13	Caterina Giannattasio	PA	ICAR 19
14	Silvana Maria Grillo	PA	GEO 09
15	Balletto Ginevra	RC	ING-IND 19
16	Naitza Stefano	RC	GEO 09
17	Mei Giovanni	Borsista	
18	Francesco Aymerich	PA - DICM	ING IND 14
19	Xinyi Chen	Dottorando - DICM	
20	Flavio Stochino	Assegnista DADU (UniSS)	
21	Mastino Costantino C.	Esterno	
22	Bruno Briseghella	Full Professor, Fuzhou University	ICAR 09
23	Peter M. Ruge	PO emerito ISDT (TUD) & VP Unica	ICAR/08
24	Michael Kaliske	PO ISDT (TUD) & VP UniCA	ICAR/08
25	Emilio Turco	PA DADU (UniSS)	ICAR/08
26	Marcello Malagù	Dottorando UniFE	ICAR/08
27	Antonella Cecchi	PO DACC (IUAV)	ICAR/08
28	Emanuele Reccia	Assegnista DACC (IUAV)	ICAR/08
29	Daniele Baraldi	RTD DACC (IUAV)	ICAR/08

Parole chiave: aggregati riciclati, materie prime seconde, calcestruzzo riciclato, modellazione, calcolo strutturale, FEM, analisi sismica, caratterizzazione meccanica, caratterizzazione energetica, materiali strutturali innovativi, materiali strutturali tradizionali, processi di produzione, indagini non distruttive, monitoraggio, ripristino strutturale, ponti, innovazione, sostenibilità, forme strutturali, interazione struttura-terreno, dinamica, approssimazione razionale di Padé, elementi finiti isogeometrici, strutture curve, NURBS, edifici storici.

Descrizione della Linea di Ricerca (MAX 3000 caratteri)

L'evoluzione scientifica e tecnologica, tipica dei nostri tempi, non ha mancato di investire anche il mondo dell'ingegneria civile. L'innovazione nelle tecnologie di produzione di elementi strutturali,

il ripristino di strutture esistenti e l'impiego di materiali con performance ottimali in termini di resistenza, durabilità ed efficienza energetica porta ad una continua e necessaria verifica teorica e sperimentale del loro comportamento.

L'obiettivo di estendere la vita utile di servizio delle strutture è diventato di fondamentale importanza negli ultimi decenni, a causa di fattori culturali, sociali ed economici. Vi è quindi un interesse generale nel raggiungimento di questo obiettivo, e particolare attenzione è riservata alla gestione del crescente costo della manutenzione edilizia. Le costruzioni esistenti, spesso rimaneggiate nell'arco della loro vita, difficilmente mantengono lo stesso comportamento previsto in fase di progetto. In questo contesto il tema della diagnostica, del monitoraggio e del ripristino strutturale, con particolare riguardo alla sperimentazione e all'impiego dei metodi di indagine non distruttiva nella tecnica delle costruzioni riveste un ruolo di particolare interesse.

L'analisi delle strutture e infrastrutture, strettamente connessa ai materiali impiegati, alla loro forma, all'interazione con il terreno, alla loro funzione ed ai carichi applicati, necessita di nuovi e promettenti modelli di calcolo agli elementi finiti che meglio rappresentino il reale comportamento della struttura e di metodi di ottimizzazione strutturale.

Nell'ambito degli elementi costruttivi prefabbricati è poi richiesta la produzione in serie controllata che deve essere preceduta da verifiche sperimentali su prototipi eseguite da laboratori ufficiali di cui all'art. 59 del DPR n. 380/2001. In questo contesto il Dipartimento di Ingegneria Civile, Ambientale ed Architettura, essendo dotato di Laboratorio Ufficiale, è in grado di fornire un servizio ai produttori operanti nel territorio. Gli studi di base teorico sperimentali sono in grado di verificare i requisiti previsti dalle norme per gli elementi prefabbricati, ed affiancano i produttori per ottenere le migliori performance dei prodotti strutturali, considerando anche la possibilità di modificare o migliorare le procedure di produzione.

Un contributo alla sostenibilità economico-ambientale è dato dallo studio teorico sperimentale di elementi strutturali confezionati con calcestruzzi riciclati. Partendo dall'individuazione territoriale della distribuzione delle discariche dotate di impianto di riciclaggio, si intende definire un sistema di Buone Pratiche per la gestione e impiego di aggregati riciclati per il confezionamento di calcestruzzi attraverso la caratterizzazione degli AR, dei calcestruzzi riciclati e degli elementi strutturali armati e non realizzati con calcestruzzi riciclati.

I principali temi in cui si articola questa linea di ricerca sono:

- T1. Performance sperimentale di materiali ed elementi strutturali;
- T2. Diagnostica strumentale nel recupero e riuso di costruzioni e infrastrutture civili;
- T3. Analisi e modellazione strutturale;
- T4. Modelli meccanici di strutture curve per la salvaguardia dei beni culturali;
- T5. Metodi per lo studio dinamico dell'interazione struttura-terreno;
- T6. Progettazione di ponti innovativi sostenibili;
- T7. Recupero dei rifiuti inerti per la produzione di aggregati riciclati per l'impiego nel calcestruzzo.

Publicazioni prodotte relative al tema (MAX 3 pubblicazioni)

L. Pani, G. Balletto, S. Naitza, L. Francesconi, N. Trulli, G. Mei, C. Fucas " Evaluation Of Mechanical, Physical And Chemical Properties Of Recycled Aggregates For Structural Concrete", Proceedings Sardinia 2013, Fourteenth International Waste Management and Landfill Symposium, S. Margherita di Pula, Cagliari, Italy; 30 September – 4 October 2013, Publisher by CISA, Coop. Libreria Editrice Università di Padova, ISBN 9788862650281, ISSN 2282-0027.

G. Balletto, S. Naitza, G. Mei, C. Fucas, L. Pani, L. Francesconi, and N. Trulli.

"Challenges in the CDW recovering in an island region. The case of Sardinia." Proceedings Sardinia 2013, Fourteenth International Waste Management and Landfill Symposium S. Margherita di Pula, Cagliari, Italy; 30 September – 4 October 2013, Publisher by CISA, Coop. Libreria Editrice Università di Padova, ISBN 9788862650281, ISSN 2282-0027.

Pani, L., Francesconi, L., Concu, G. "Relation between Static and Dynamic Moduli of Elasticity

for Recycled Aggregate Concrete”, First International Conference on Concrete Sustainability 27-29 May 2013 Tokyo, ISBN 978-4-86384-041-6 (-C3050), pp 676-681.

MELONI D, DE NICOLO B, VALDES M. Finite Element Model of the Pull-Out Test for Concrete Strength Evaluation. In: Proceedings of the Fourteenth International Conference on Civil, Structural and Environmental Engineering Computing. Cagliari, Sardinia, Italy, 3/9/2013-6/9/2013 B.H.V. Topping and P. Iványi, (Editors), Civil-Com, ISBN/ISSN: 978-1-905088-57-7, doi: 10.4203/ccp.102.167

D. MELONI, B. DE NICOLO, G. CONCU, F. GILLONE “Finite Element Modelling of Acoustic Waves Propagation in Stone Masonry”, Key Engineering Materials, vol. 624 (2015), pp.123-130, Trans Tech Publications Ltd, DOI: 10.4028/www.scientific.net/KEM.624.123

D. MELONI, G. CONCU, B. DE NICOLO, M. VALDES, Structural assessment and consolidation of an historical cupola, SEMC 2010: The Fourth International Conference on Structural Engineering, Mechanics and Computation, 6-8th September 2010, Cape Town, South Africa, Published by CRC Press, Taylor and Francis Group, London UK, ISBN 978-0-415-58472-2

PANI, L., VALDES M., FRANCESCONI L., “Indagine sperimentale sulle capacità resistenti di lastre alveolari” Giornate AICAP '11 Padova 19 – 21 maggio 2011.

PANI, L., VALDES, M., ARMAS, C., CONCU, G. “Tenso-deformative Behaviour of reinforced precast concrete- polystyrene sandwich panels”, Proceeding of the Fourteen International Conference on Civil, Structural and Environmental Engineering Computing, 3-6 september 2013, Cagliari Italy, ISBN 978-1-905088-57-7, ISSN 1759-3433.

CONCU G, DE NICOLO B, VALDES M., FRAGIACOMO M, MENIS A, TRULLI N. Experimental grading of locally grown timber to be used as structural material. In: Advanced in Civil Engineering and Building Materials. Hong Kong, 17-18 November 2012, LONDON: CRC PRESS TAYLOR & FRANCIS GROUP a BALKEMA Book, p. 189-193, ISBN/ISSN: 978-0-415-64342-9

G. Concu, B. De Nicolo, M. Valdes “Prediction of building limestone physic-mechanic properties by means of Ultrasonic P-Wave Velocity”, The Scientific World Journal, vol. 2014, Article ID 508073, 8 pages, 2014. doi:10.1155/2014/508073

Concu G., De Nicolo B., Trulli N., Valdés M. and Fragiaco M. “Strength class prediction of Sardinia grown timber by means of non destructive parameters”, Advanced Materials Research, Vol. 778 (2013) pp. 191-198, Trans Tech Publications, Switzerland doi:10.4028/www.scientific.net/AMR.778.191.

M. Valdes, G. Concu, B. De Nicolo, “FRP Strengthening of Masonry Columns: Experimental Tests and Theoretical Analysis”, Key Engineering Materials, vol. 624 (2015), pp.603-610, Trans Tech Publications Ltd, DOI: 10.4028/www.scientific.net/KEM.624.603

ZORDAN T, MAZZAROLO E, BRISEGHIELLA B, CHEN B-C, FENG Y, FENU L (2014). Optimization of Calatrava Bridge in Venice. In: (a cura di): Chen, A; Frangopol, DM; Ruan, X, Bridge Maintenance, Safety, Management and Life Extension - Proceedings of the 7th International Conference of Bridge Maintenance, Safety and Management, IABMAS 2014. p. 1863-1869, Boca Raton: CRC PRESS-TAYLOR & FRANCIS GROUP, ISBN: 978-113800103-9, Shanghai, July, 7-11 2014

FENU L, SERRA C, BRISEGHIELLA B, ZORDAN T (2014). Shell supported curved footbridges. In: Footbridges: past, present and future. London: Hemming Information Services, ISBN: 978-0-7079-7139-1, London, July, 16-18 2014

BRISEGHIELLA B, FENU L, LAN C, MAZZAROLO E, ZORDAN T. (2013). An Application of Topological Optimization to Bridge Design . JOURNAL OF BRIDGE ENGINEERING, vol. 18, p. 790-800, ISSN: 1084-0702, doi: 10.1061/(ASCE)BE.1943-5592.0000416

A. Cazzani, P. Ruge, “Numerical aspects of coupling strongly frequency-dependent soil–foundation models with structural finite elements in the time-domain”, Soil Dynamics and Earthquake Engineering, 37 (2012) 56–72.

A. Cazzani, P. Ruge, “Rotor platforms on pile-groups running through resonance: A comparison

between unbounded soil and soil-layers resting on a rigid bedrock”, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 50 (2013) 151–161.

A. Cazzani, P. Ruge, “Symmetric matrix-valued transmitting boundary formulation in the time-domain for soil–structure interaction problems”, *Soil Dynamics and Earthquake Engineering*, 57 (2014) 151–161.

A. Cazzani, M. Malagù, E. Turco, “Isogeometric analysis: a powerful numerical tool for the elastic analysis of historical masonry arches” , *Continuum Mechanics and Thermodynamics*, 10.1007/s00161-014-0409-y.

A. Cazzani, M. Malagù, F. Stochino, E. Turco, “Constitutive models for strongly curved beams in the frame of isogeometric analysis”, *Mathematics and Mechanics of Solids*, accepted for publication.

D. Baraldi, E. Reccia, A. Cazzani, A. Cecchi, “ Comparative analysis of numerical discrete and finite element models: the case of in-plane loaded periodic brickwork”, *Composites: Mechanics, Computations, Applications. An International Journal*, 4(4) (2013), 319–344.

E. Reccia, A. Cazzani, A. Cecchi, “FEM-DEM modeling for out-of-plane loaded masonry panels: a limit analysis approach”, *The Open Civil Engineering Journal*, 6, (Suppl 1-M10) 2012, 231-238.

Prospettive di sviluppo e potenziali collegamenti interdisciplinari (MAX 1500 caratteri)

La ricerca si pone all'interno di quanto richiesto dai bandi per i Clusters Tecnologici e per le Smart Cities & Communities che hanno la precisa volontà di rimuovere gli ostacoli che ancora si frappongono o rallentano un'efficace interazione tra ricerca, progettazione e produzione, sempre assumendo come obiettivo finale i bisogni dei cittadini per la promozione di uno sviluppo qualificato e diffuso. La linea di ricerca è trasversale rispetto a molte discipline perché spazia dallo studio del comportamento di materiali innovativi, ad alta sostenibilità ambientale, allo studio del recupero del patrimonio edilizio esistente, ma anche dell'interazione del costruito con l'ambiente circostante, nell'ottica della prevenzione delle catastrofi ambientali dovute all'azione selvaggia dell'uomo sul territorio.