

Nome Gruppo di Ricerca

SFS.DEMON: Solid Fluid & Structure Design Modeling and Numerical analysis

(Progettazione Modellistica e Analisi Numerica di Solidi Fluidi e Strutture).

Descrizione

Il gruppo di ricerca opera nel campo della modellistica di base e numerica dei continui solidi e fluidi e della meccanica computazionale di fluidi solidi e delle strutture nonché della progettazione avanzata delle strutture e delle opere infrastrutturali di competenza dell'Ingegneria Civile e il loro adeguamento e consolidamento strutturale anche con riferimento alle costruzioni storiche e monumentali. Il gruppo si occupa anche della valutazione della sicurezza delle costruzioni nella loro interazione con l'ambiente antropizzato e rispetto ad eventi naturali estremi, principale evento sismico. Le ricerche affrontate e che si intende proseguire riguardano gli aspetti di punta connessi con fenomeni fortemente non lineari e complessi e sui quali vi è aspettativa da parte del modo scientifico e produttivo nonché della società nel suo complesso. Le linee guida essenziali delle ricerche sviluppate dal gruppo sono riportate di seguito:

1. Studio di campi di moto turbolenti pulsanti;
2. Analisi non lineare di flussi rotanti instabili;
3. Analisi di fluidodinamica a livello di poro di moti di filtrazione non
4. darciani.
5. Il Metodo degli Elementi di Contorno (Boundary Element Method, BEM)
6. Formulazione integrale di contorno e di campo per materiali funzionali.
7. Instabilità e comportamento post critico di lastre in (Functional Graded Material) FGM.
8. Uso di Non Uniform Rational B-Splines (NURBS) nella modellazione BEM.
9. Analisi limite statica e comportamento dinamico in regime elasto-plastico di strutture.
10. Sistemi di monitoraggio strutturale con sensoristica innovativa.
11. Risposta sismica delle strutture
12. Valutazione della sicurezza strutturale a scala territoriale di comparto e di singola unità.
13. Analisi, Modellazione e Progettazione di strutture e Adeguamento di quelle esistenti.

Il gruppo è strutturato con significativi strumenti di laboratorio sperimentale e di calcolo, che si intendono ampliare ulteriormente, ed è dotato di una biblioteca software, di terze parti ma soprattutto sviluppata dal gruppo stesso intorno ai seguenti topics.

- Analisi BEM bidimensionali
 - o di strutture in FGM,
 - o di strutture Multiregion (Composite multi-region structure)
 - o di problemi a potenziale (Eq. di Laplace/Poisson)
- Analisi FEM bidimensionali
 - o Lastre FGM
 - o Limit design di telai piani
 - o Plastic collapse under proportional loadings

- o Shake down e collasso incrementale (ratcheting); valutazione degli spostamenti via upper-bound della dissipazione secondo Koiter.
- o Graticci di travi elastiche 3D.
- Analisi dinamica di oscillatori elastoplastici
 - o SDOF (Hardening, softening, duttilità limitata e infinita)
 - o MDOF (Frames in pure bending, cerniere plastiche concentrate con hardening, softening, duttilità limitata e illimitata)
- Analisi statica in grandi spostamenti di condotte (Pipelines)
 - o Integrazione diretta delle equazioni via quadratura di Runge Kutta.
 - o modello FEM mediante elemento gerarchico curvilineo 2D.
- Analisi di Buckling di lastre irrigidite con metodi semianalitici
 - o Lastre composite modello di Kirchhoff e semplificazione di von Karmàn
 - o Lastre composite modello di Kirchhoff e cinematica arricchita riespetto al modello di von Karmàn (complete Green-Lagrange strain tensor)
 - o Lastre composite modello di Mindlin e semplificazione di von Karmàn
 - o Lastre composite modello di Mindlin e cinematica arricchita riespetto al modello di von Karmàn (complete Green-Lagrange strain tensor).

Partecipazione a progetti di ricerca

Progetto PRIN 2015 2015WJTBWM_007

Titolo "Le fortificazioni nel panorama europeo dalla guerra alla pace. Rilievo e conoscenza dalla tradizione alla multimedialità per un turismo culturale diffuso".

Coordinatore: Marotta Anna

Responsabile scientifico unità: Vincenzo MINUTOLO

Anno:2015

Progetto ReLUIS-DPC 2014-2018

Area Tematica 1 - Progettazione e valutazione della sicurezza e della vulnerabilità di edifici

Linea: Strutture in acciaio e composte acciaio-calcestruzzo

Coordinatori: R. Landolfo, R. Zandonini

Responsabile Unità di Ricerca SUN: A. Mandara

Prodotti scientifici

Tipo A

1. Eugenio Ruocco; Raffale di Laora; Vincenzo Minutolo (2016). An exponential matrix method for the buckling analysis of underground pipelines subjected to landslide loads. DOI:10.1016/j.proeps.2016.10.004. In *PROCEDIA EARTH AND PLANETARY SCIENCE* - ISSN:1878-5220vol.16

2. Ruocco E, Minutolo V (2014). Buckling analysis of Mindlin plates under the Green-Lagrange strain hypothesis. *INTERNATIONAL JOURNAL OF STRUCTURAL STABILITY & DYNAMICS*, vol. 15, p. 1-16, ISSN: 0219-4554, doi: 10.1142/S0219455414500795

3. Mallardo Vincenzo, Ruocco Eugenio (2016). A NURBS boundary-only approach in elasticity. *REVUE EUROPÉENNE DE MÉCANIQUE NUMÉRIQUE*, vol. 25, p. 71-90, ISSN: 1779-7179, doi: 10.1080/17797179.2016.1181034
4. Ruocco Eugenio, Mallardo Vincenzo (2016). An enhanced exponential matrix approach aimed at the stability of piecewise beams on elastic foundation. *APPLIED MATHEMATICS AND COMPUTATION*, vol. 285, p. 8-25, ISSN: 0096-3003, doi: 10.1016/j.amc.2016.03.020
5. Ruocco E., Zhang H, Wang C.M. (2016). Hencky bar-chain model for buckling analysis of non-uniform columns. *STRUCTURES*, vol. 6, p. 73-84, ISSN: 2352-0124, doi: 10.1016/j.istruc.2016.02.003
6. Zhang H, Wang C.M., Ruocco E., Challamel N. (2016). Hencky bar-chain model for buckling and vibration analyses of non-uniform beams on variable elastic foundation. *ENGINEERING STRUCTURES*, vol. 126, p. 252-263, ISSN: 0141-0296, doi: 10.1016/j.engstruct.2016.07.062
7. Gernot Beer, Vincenzo Mallardo, Eugenio Ruocco, Benjamin Marussig, Jürgen Zechner, Christian Dünser, Thomas-Peter Fries (2016). Isogeometric boundary element analysis with elasto-plastic inclusions. Part 2: 3-D problems. *COMPUTER METHODS IN APPLIED MECHANICS AND ENGINEERING*, ISSN: 0045-7825, doi: 10.1016/j.cma.2016.11.007
8. Iuspa L, Fusco P, Ruocco E (2015). An improved GPU-oriented algorithm for elastostatic analysis with Boundary Element Method. *COMPUTERS & STRUCTURES*, vol. 146, p. 105-116, ISSN: 0045-7949, doi: 10.1016/j.compstruc.2014.08.009
9. Ruocco E (2015). Effects of nonlinear strain components on the buckling response of stiffened shear-deformable composite plates. *COMPOSITES. PART B, ENGINEERING*, vol. 69, p. 31-43, ISSN: 1359-8368, doi: 10.1016/j.compositeb.2014.09.012
10. Ruocco E (2015). Elastic/plastic buckling of moderately thick plates and members. *COMPUTERS & STRUCTURES*, vol. 158, p. 148-166, ISSN: 0045-7949, doi: 10.1016/j.compstruc.2015.06.007
11. Ruocco Eugenio (2015). Elastoplastic buckling analysis of thin-walled structures. *AEROSPACE SCIENCE AND TECHNOLOGY*, vol. 43, p. 176-190, ISSN: 1270-9638, doi: 10.1016/j.ast.2015.03.001
12. Mallardo V., Ruocco E (2014). An improved Isogeometric Boundary Element Method approach in two dimensional Elastostatics. *COMPUTER MODELING IN ENGINEERING & SCIENCES*, vol. 102, p. 373-391, ISSN: 1526-1492
13. M. Manna, A. Vacca, R. Verzicco (2015). Pulsating pipe flow with large amplitude oscillations in the very high frequency regime. Part II: Phase-averaged analysis. *Journal of Fluid Mechanics*, ISSN: 0022-1120, vol. 766, p. 272 -296. doi:10.1017/jfm.2015.17.
14. F. Campomaggiore, C. Di Cristo, M. Iervolino, A. Vacca (2016). Inlet effects on roll-waves development in shallow turbulent open-channel flows. *Journal of Hydrology and Hydromechanics*, ISSN: 0042-790X, vol. 64(1), p. 45-55. doi: 10.1515/johh-2016-0003.
15. Ferraioli M, Lavino A, Mandara A, (2014). Behaviour factor of code-designed steel moment-resisting frames. DOI:10.1007/s13296-014-2005-1. pp.243-254. In *INTERNATIONAL JOURNAL OF STEEL STRUCTURES* - ISSN:1598-2351 vol. 14(2).
16. Ferraioli M, (2015). Case study of seismic performance assessment of irregular RC buildings: hospital structure of Avezzano (L'Aquila, Italy). DOI:10.1007/s11803-015-0012-7. pp.141-156. In *EARTHQUAKE ENGINEERING AND ENGINEERING VIBRATION* - ISSN:1671-3664 vol. 14 (1).

17. Ferraioli M, (2016). Dynamic increase factor for pushdown analysis of seismically designed steel moment-resisting frames. DOI:10.1007/s13296-015-0056-6. pp.857-875. In INTERNATIONAL JOURNAL OF STEEL STRUCTURES - ISSN:1598-2351 vol. 16 (3).
18. Ferraioli M, Lavino A, Mandara A, (2014). Behaviour factor of code-designed steel moment-resisting frames. DOI:10.1007/s13296-014-2005-1. pp.243-254. In INTERNATIONAL JOURNAL OF STEEL STRUCTURES - ISSN:1598-2351 vol. 14(2).
19. Ferraioli M, Avossa A.M, Lavino A, Mandara A, 2014. Accuracy of Advanced Methods for Nonlinear Static Analysis of Steel Moment-Resisting Frames. DOI:10.2174/1874836801408010310. pp.310-323. In THE OPEN CONSTRUCTION & BUILDING TECHNOLOGY JOURNAL - ISSN:1874-8368 vol. 8.
20. Ferraioli M, Mandara A, 2016. Base Isolation for Seismic Retrofitting of a Multiple Building Structure: Evaluation of Equivalent Linearization Method. DOI:10.1155/2016/8934196. pp.1-17. In MATHEMATICAL PROBLEMS IN ENGINEERING - ISSN:1024-123X.

Rapporti internazionali e nazionali con aziende, enti, centri di ricerca, Università

TUD COST Action TU1304 – A. Mandara: Wind energy technology reconsideration to enhance the concept of smart cities (WINERCOST) - Chairman: Professor Charalampos Baniotopoulos, University of Birmingham (UK)

Escuela Tecnica Superior de Ingenieros, Universidad de Siviglia, Spagna

Departamento de Mecanica de Estructuras e Ingenieria Hidraulica, Universidad de Granada, Spagna

Department of Aeronautics, Imperial College, London, Gran Bretagna,

National University of Singapore,

Western Sidney University, Australia

Université de Bretagne Sud, Francia

Categorie ISI WEB di riferimento

MECHANICS

ENGINEERING MECHANICAL

ENGINEERING MULTIDISCIPLINARY

ENGINEERING CIVIL

ENGINEERING GEOLOGICAL

GEOSCIENCES MULTIDISCIPLINARY

MATERIALS SCIENCE MULTIDISCIPLINARY

MATHEMATICS INTERDISCIPLINARY APPLICATIONS

MATERIALS SCIENCE CHARACTERIZATION TESTING

MATERIALS SCIENCE COMPOSITES

MATHEMATICS APPLIED

Settori Scientifico-Disciplinari di riferimento

ICAR/08 ICAR/09

Sito web

<http://www.dicdea.unina2.it/it/ricerca/64-uncategorised/336-solid-fluid-structure-design-modeling-and-numerical-analysis-progettazione-modellistica-e-analisi-numerica-di-solidi-fluidi-e-strutture>

Responsabile scientifico/Coordinatore

MINUTOLO Vincenzo Professore Associato - DICDEA

Settore ERC del gruppo

PE1 - Mathematics: All areas of mathematics, pure and applied, plus mathematical foundations of computer science, mathematical physics and statistics

PE6 - Computer Science and Informatics: Informatics and information systems, computer science, scientific computing, intelligent systems

PE8 - Products and Processes Engineering: Product design, process design and control, construction methods, civil engineering, energy systems, material engineering

Componenti

MINUTOLO Vincenzo INGEGNERIA CIVILE, DESIGN, EDILIZIA E AMBIENTE Prof. Associato ICAR/08

RUOCCO Eugenio INGEGNERIA CIVILE, DESIGN, EDILIZIA E AMBIENTE Ricercatore ICAR/08

VACCA Andrea INGEGNERIA CIVILE, DESIGN, EDILIZIA E AMBIENTE Prof. Associato ICAR/01

MANDARA Alberto. INGEGNERIA CIVILE, DESIGN, EDILIZIA E AMBIENTE Prof. Ordinario ICAR09

Ferraioli Massimiliano INGEGNERIA CIVILE, DESIGN, EDILIZIA E AMBIENTE Ricercatore ICAR/09

AVOSSA Alberto INGEGNERIA CIVILE, DESIGN, EDILIZIA E AMBIENTE Ricercatore t.d. ICAR/09