

Curriculum attività scientifica

Svolge l'attività di ricerca prevalente nei settori della dinamica nonlineare, della biforcazione dell'equilibrio, della transizione alla dinamica nonregolare e della sua caratterizzazione qualitativa e quantitativa, con particolare riguardo all'analisi dei sistemi geometricamente nonlineari in regime di spostamenti finiti forzati armonicamente.

Una parte rilevante dell'attività suindicata è di carattere sperimentale, esperita su modelli di laboratorio; tuttavia, l'attività sperimentale, pur se di per se stessa significativa per la complessità dei fenomeni indagati e dei set-up realizzati, non è fine a se stessa, essa è accompagnata sempre da una parallela attività di formulazione analitica allo scopo di attivare una proficua interazione tra interpretazione dei fenomeni, modellazione e verifica sperimentale.

L'obiettivo delle sperimentazioni condotte è riuscire, nonostante la complessità e varietà della dinamica esibita dal sistema indagato, grazie al livello di approfondimento raggiunto dalla caratterizzazione della risposta regolare e nonregolare e alla sistematicità dell'analisi, a collocare gli scenari biforcativi identificati all'interno di framework noti alla teoria dei sistemi nonlineari -è il caso in particolare dei lavori [A2 e A9] ma anche [A8, B16, B24], per trarre da questi conferme ed indicazioni per ulteriori approfondimenti sperimentali o per modellazioni analitiche che siano in grado di seguire, nello spazio dei parametri, le evoluzioni biforcative già documentate sperimentalmente [B12, B16, B19-B22]. Particolarmente significativo del feedback tra sperimentazione e modellazione è il caso [A2] nel quale l'approfondita e sistematica indagine sperimentale ha consentito non solo, come nei casi precedentemente citati, di caratterizzare nello spazio dei parametri l'intero percorso biforcativo dalla dinamica regolare monomodale periodica fino alla dinamica caotica basso-dimensionale, ciascuna delle classi di moto coinvolte e gli invarianti dello spazio delle fasi ricostruito nonché di riferirli a scenari canonici della teoria della biforcazione, ma anche, grazie alla peculiarità della tecnica di indagine -basata, come si dirà meglio in seguito, sull'ampliamento dello spazio di controllo accessibile sperimentalmente a parametri propri del materiale costituente il modello- di riconoscere in una biforcazione di codimensione 2, altrimenti inaccessibile, il centro organizzatore della dinamica del sistema, non solo in senso locale ma anche globale nello spazio dei parametri. Lo studio dell'universal unfolding di questa biforcazione -per un sistema dotato delle proprietà di simmetria del modello sperimentale indagato- e il confronto con modelli di covo disponibili in letteratura [A15] consente interessanti considerazioni circa la modellazione di una intera classe di sistemi dinamici [C4]. Il riconoscimento dell'ambito teorico più idoneo ad inquadrare la fenomenologia espressa dal modello sperimentale ha, naturalmente, fornito la possibilità di progettare ed attuare specifiche attività di indagine volte specificatamente alla verifica delle ipotesi.

In genere le attività di indagine più complesse sono rese possibili dalla realizzazione di un set-up sperimentale apposito sia per quanto attiene all'hardware che al software. Per esemplificare nel caso succitato, per realizzare l'ampliamento dello spazio dei parametri del sistema accessibili sperimentalmente, si è fatto uso della temperatura del materiale e a questo scopo è stata progettata e realizzata una camera termostatica dotata di controllo attivo di temperatura; in questo, come in altri

casi, la sistematicità e complessità dell'indagine parametrica, insieme ai tempi estremamente lunghi richiesti dall'esecuzione, hanno condotto all'implementazione di un sistema di controllo automatico dell'esecuzione delle attività sperimentali e di realizzazione della strategia di indagine basato sul controllo attivo dei parametri -tipicamente ampiezza e frequenza della forzante armonica- e sull'analisi in pseudo real-time delle serie acquisite.

Le tecniche di indagine sperimentale implementate sono naturalmente, oltre alle tipiche dell'analisi delle serie temporali lineari, quelle proprie dell'analisi delle serie temporali nonlineari, della caratterizzazione per dimensione e stabilità degli invarianti dello spazio delle fasi ricostruito, della stima di stranezza e caoticità degli attrattori, della dimensionalità del flusso, sono realizzate routines apposite generalmente in Matlab, Fortran e C o utilizzate librerie di letteratura per nonlinear time series analysis, tra le tante meritano una citazione le TISEAN.

In [A2] è investigata sia sperimentalmente che analiticamente l'instabilità dinamica di un arco circolare soggetto a forzante armonica in condizioni di risonanza interna ed esterna. Il modello analitico ridotto (due gdl) è ottenuto con una proiezione alla Galerkin da un continuo monodimensionale polare curvo. Le regioni di instabilità della risposta monomodale direttamente forzata e l'evoluzione post-critica della risposta sono discusse in comparazione con i risultati ottenuti dalla sperimentazione su un modello di laboratorio di arco circolare. Modelli sperimentali di arco in regime di spostamenti finiti sono stati oggetto di indagine sperimentale anche in [B5, B16]. La classificazione delle classi di moto sia del modello analitico che di quello fisico ha riguardato anche il regime di risposta non regolare per la caratterizzazione del quale si è fatto uso di indicatori sintetici di complessità come la dimensione di correlazione stimata nello pseudo-phase space ricostruito dalle serie temporali sperimentali.

In [A3] è stata condotta una investigazione sperimentale sistematica della dinamica finita di un sistema cavo-massa internamente risonante studiato per altre condizioni di risonanza e forzante in [A8, A11-14]. Qui un apparato sperimentale progettato e realizzato appositamente ha reso possibile accedere ad uno scenario di biforcazione di particolare interesse. La possibilità di variare tre parametri del sistema: la frequenza, l'ampiezza della forzante e la temperatura di una camera termostatica contenente il modello sperimentale consente di caratterizzare differenti classi di moto in termini di complessità temporale e spaziale, di descrivere scenari di transizione alla dinamica non regolare e di riferirli a scenari canonici della teoria della biforcazione. La disponibilità del parametro di temperatura ha consentito di modificare indirettamente le proprietà meccaniche del materiale e riferire, in questo spazio allargato dei parametri del sistema, la dinamica espressa sperimentalmente all'unfolding della normal form della biforcazione di divergenza-Hopf rivelatasi il centro organizzatore dell'intera dinamica del sistema, consentendo agli effetti della dipendenza dello smorzamento del materiale dalla temperatura di influenzare biforcazioni di ordine superiore, anche distanti nel piano dei parametri della forzante dal punto di biforcazione suddetto, fino alla manifestazione di chaos omoclino basso-dimensionale. Tra gli strumenti di caratterizzazione della dinamica utilizzati: la stima della dimensione di correlazione degli attrattori, la dimensione di embedding, la Karhunen-Loeve Decomposition.

In [A4, A5] si indaga la dinamica nonlineare di travi elastiche con curvatura iniziale uniforme e sezione doppiamente simmetrica. Il lavoro trae origine da precedenti osservazioni sperimentali condotte su un modello di trave rettilinea imperfetta in regime di spostamenti finiti [B18]. Si formula un modello accurato in grado di descrivere la dinamica finita di una trave dotata di curvatura iniziale e si analizza un caso di studio applicando una forzante di taglio all'estremo libero di una mensola, si descrivono gli effetti della presenza di curvatura iniziale sulla dinamica lineare e nonlineare del sistema in comparazione ai risultati ottenuti dalla caratterizzazione della risposta di un modello sperimentale di confronto.

In [A7] si indaga sperimentalmente e numericamente la dinamica libera e forzata nonlineare dei cavi inclinati. Per la realizzazione della campagna sperimentale è stato realizzato un set-up in grado di variare con continuità il rapporto sag to span del cavo sosopeso. Si sono identificati al variare di tale parametro i modi ibridi prodotti dalla dissimmetria del sistema ed evidenziato il fenomeno dell'avoidance delle frequenze naturali. Si è indagata la dinamica forzata dal moto armonico di un supporto in grado di produrre una condizione simultanea di eccitazione esterna e parametrica sul sistema in condizioni di risonanza multipla interna ed esterna.

In [A9] l'attenzione è rivolta alla caratterizzazione della dimensionalità e complessità sia in termini temporali che spaziali del sistema dinamico sperimentale -un sistema cavo-massa, studiato in differenti condizioni di risonanza interna ed esterna, sospeso ed eccitato dal moto dei supporti-. Si individuano e caratterizzano qualitativamente e quantitativamente scenari di transizione alla dinamica nonregolare di tipo quasiperiodico (oggetto di una dettagliata indagine sperimentale in [A10]) e di tipo omoclino (i risultati ottenuti hanno stimolato le indagini condotte in [A3]) presenti in diverse regioni dello spazio dei parametri indagato. Si fa uso della tecnica del delay-embedding per la ricostruzione degli attrattori e della proper orthogonal decomposition del flusso per identificare le forme coerenti che maggiormente contribuiscono alla risposta nonregolare. Le informazioni ottenute relativamente alla dimensionalità della risposta sono determinanti per la definizione di modelli dinamici ridotti efficaci [B4] nel riprodurre gli scenari individuati sperimentalmente.

In [A10] come anticipato, si investiga approfonditamente la transizione alla dinamica non regolare attraverso una transizione quasiperiodica esibita da un modello sperimentale di cavo sospeso sollecitato dal moto armonico verticale dei supporti, in condizioni di risonanza interna multipla ed esterna tali da generare una risposta su un three-torus. La caratterizzazione quantitativa di attrattori regolari e nonregolari è eseguita mediante le tecniche di ricostruzione del pseudo-spazio delle fasi e di analisi nonlineare delle serie temporali. Nonostante la complessità e la varietà della risposta esibita dal sistema, il livello di approfondimento raggiunto la sistematicità della caratterizzazione della risposta hanno consentito di collocare il comportamento biforcuto del sistema nel framework teorico/numerico della transizione al caos attraverso il three-torus breakdown.

In [A11] si caratterizza con ottimo dettaglio la risposta di un modello sperimentale di cavo in condizioni di risonanza interna multipla sottoposto a moto armonico dei supporti in fase o in opposizione di fase. Vengono esplorate differenti condizioni di risonanza esterna e prodotta una caratterizzazione delle classi di moto e delle biforcazioni su un ampio campo di variazione dei parametri della forzante, ponendo le basi per le successive investigazioni sperimentali sulla dinamica del cavo [A3, A7, A9, A10]

In [A13] si formula un modello analitico di cavo a 4 gdl (due componenti nel piano e due fuori piano) capace di cogliere i principali fenomeni già osservati sperimentalmente nella dinamica del cavo elastico sospeso soggetto a forzante esterna e moto dei supporti e si ottiene una soluzione per un cavo al primo crossover in risonanza esterna primaria. Sono identificate le classi di moto e ne è studiata la stabilità mediante tecniche perturbative.

Un altro campo di interesse ha avuto impulso dagli eventi che hanno coinvolto il territorio in cui si situa l'Università dell'Aquila, è quello della identificazione modale e parametrica sperimentale su strutture civili al vero, del model-updating, del monitoraggio rivolto all'individuazione e caratterizzazione del danno (è stato Responsabile Scientifico dell'Unità dell'Università dell'Aquila del gruppo "Tecnologie per il monitoraggio del rischio e la gestione delle emergenze - LINEA 3.1 - Sviluppo di metodologie per il monitoraggio e gestione del rischio sismico" nell'ambito del progetto RELUIS). Le attività sono rivolte all'identificazione modale prevalentemente attraverso tecniche output-only in operational condition, all'identificazione parametrica, all'updating e la validazione dei modelli FEM sulla base dei risultati di indagini dinamiche sperimentali, all'utilizzo di test dinamici ripetuti nel tempo per la determinazione, all'analisi e la quantificazione del danno strutturale, al monitoraggio dinamico continuo.

Gli obiettivi generali della ricerca possono essere così sintetizzati: *i)* sviluppare metodi per l'identificazione modale e parametrica e il monitoraggio dinamico continuo di strutture e infrastrutture civili, di beni storici e monumentali; *ii)* mettere a punto metodi per il monitoraggio sismico delle strutture quale strumento di ausilio alla diagnostica veloce a seguito di eventi di elevata intensità; *iii)* mettere a punto metodi per il rilevamento e la localizzazione del danno nell'ambito di strategie per il monitoraggio dello stato di benessere strutturale. Le attività possono descriversi mediante i seguenti

punti: *i)* Sviluppo di strategie basate su tecniche di inferenza bayesiana per il rilevamento del danno su strutture oggetto di monitoraggio dinamico; *ii)* Sviluppo di strategie per la localizzazione del danno strutturale; *iii)* Valutazione affidabilistica dei requisiti minimi di sistemi di monitoraggio strutturale; *iv)* Sviluppo di tecniche input-output per l'identificazione nel dominio del tempo del modello modale di sistemi stazionari sollecitati da forzanti dinamiche non-stazionarie generiche quali il sisma; *v)* Sviluppo di tecniche input-output per la caratterizzazione nel tempo della non-stazionarietà di sistemi sollecitati da forzanti dinamiche non-stazionarie generiche; *vi)* Progettazione, esecuzione di prove dinamiche e identificazione modale di strutture e infrastrutture civili, di beni storici e monumentali (centinaia di prove eseguite nel corso degli anni sulla più varie tipologie strutturali); *vii)* Progettazione e gestione di sistemi di monitoraggio dinamico strutturale (il gruppo di ricerca ha progettato e gestisce per conto dell'ente proprietario il sistema di monitoraggio dinamico della Basilica di Collemaggio in L'Aquila).

Si collocano in questo ambito, sebbene a vario titolo, i lavori [A10, B1-B3, B6-B9, B10-B11, B13, B15, B17, A8-A10]. In [A10] si sottopone a validazione sperimentale su una struttura civile al vero una tecnica di normalizzazione delle forme modali operazionali basata su dati output-only. La tecnica fa uso di variazioni della massa della struttura indagata.

In [A8-A10] si espongono le tecniche impiegate -identificazione modale operativa, updating di modelli FEM, ed i risultati ottenuti in una campagna di monitoraggio del danno strutturale di durata pluriennale estesa ad un numero rilevante di viadotti della provincia di Teramo.

In [B1-B3, B7-B8, B15] ci si è occupati di identificazione modale e strutturale di viadotti, anche finalizzata alla valutazione della capacità strutturale residua. In particolare in [B2] si identificano le complesse caratteristiche dinamiche di un ponte il cui impalcato è sospeso a 18 cavi portati da due archi incrociati al colmo. Sono stati eseguiti test in operational conditions identificando 20 modi propri e test impulsivi per l'identificazione delle frequenze proprie dei cavi.

Disporre dei risultati di una indagine sperimentale dinamica consente attraverso una tecnica di model updating di migliorare la correlazione tra il modello FEM e la struttura al vero, questa è la condizione preliminare perché le valutazioni della capacità strutturale dell'opera siano affidabili [B2, B6-B7].

In [B10-B11] il fenomeno dell'avoidance delle frequenze e dell'ibridizzazione dei modi è riconosciuto su una struttura civile, un ponte ad arco, oggetto di indagine dinamica, e ne sono discusse le implicazioni in relazione ad alcune tecniche di structural health monitoring.

In [B13] l'identificazione modale operativa e l'updating del modello FEM sono finalizzati alla valutazione della capacità sismica di un complesso monumentale.

Elenco delle pubblicazioni

Articoli in rivista

- AP1 R. Alaggio, R. Alaggio A. Carpenito, G. D'Ovidio, (2018). Transition Curve Effect on Lateral Vibration of Superconducting Experimental Maglev Bogie; Nonlinear Dynamic Approach. IEEE Transactions on Applied Superconductivity, accepted for publication
- A1 Di Egidio A, Alaggio R, Contento A, Tursini M, Della Loggia E (2015). Experimental characterization of the overturning of three-dimensional square based rigid block. INTERNATIONAL JOURNAL OF NON-LINEAR MECHANICS, vol. 69, p. 137-145, ISSN: 0020-7462, doi: 10.1016/j.ijnonlinmec.2014.12.003
- A2 BENEDETTINI F, ALAGGIO R, ZULLI D (2012). Nonlinear coupling and instability in the forced dynamics of a non-shallow arch: Theory and experiment. NONLINEAR DYNAMICS, vol. 68, p. 505-517, ISSN: 0924-090X, doi: 10.1007/s11071-011-0232-y
- A3 REGA G, ALAGGIO R (2009). Experimental unfolding of the nonlinear dynamics of a cable-mass suspended system around a divergence-Hopf Bifurcation. JOURNAL OF SOUND AND VIBRATION, vol. 322, p. 581-611, ISSN: 0022-460X, doi: 10.1016/j.jsv.2009.01.060
- A4 ZULLI D, ALAGGIO R, BENEDETTINI F (2009). Non-linear dynamics of curved beams. Part 1: Formulation. INTERNATIONAL JOURNAL OF NON-LINEAR MECHANICS, vol. 44, issue 6, p. 623-629, ISSN: 0020-7462, doi: 10.1016/j.ijnonlinmec.2009.02.014
- A5 ZULLI D, ALAGGIO R, BENEDETTINI F (2009). Non-linear dynamics of curved beams. Part 2, numerical analysis and experiments. INTERNATIONAL JOURNAL OF NON-LINEAR MECHANICS, vol. 44, issue 6, p. 630-643, ISSN: 0020-7462, doi: 10.1016/j.ijnonlinmec.2009.02.013
- A6 V. GATTULLI, ALAGGIO R, F. POTENZA (2008). Analytical Prediction and Experimental Validation for Longitudinal Control of Cable Oscillations. INTERNATIONAL JOURNAL OF NON-LINEAR MECHANICS, vol. 43, p. 36-52, ISSN: 0020-7462, doi: 10.1016/j.ijnonlinmec.2007.10.001
- A7 REGA G, SRINIL N, ALAGGIO R (2008). Experimental and Numerical Studies of Inclined Cables: free and parametrically-forced vibrations. JOURNAL OF THEORETICAL AND APPLIED MECHANICS, vol. 46, p. 621-640, ISSN: 1429-2955
- A8 Benedettini F, Alaggio R, Fusco f, Manetta P (2008). I PONTI AD ARCHI GEMELLI IN PROVINCIA DI TERAMO: PROVE DINAMICHE E IDENTIFICAZIONE. STRADE & AUTOSTRADE, vol. 4, p. 92-97, ISSN: 1723-2155
- A9 F. BENEDETTINI, ALAGGIO R, P. MANETTA (2008). Ponti ad arco in provincial di Teramo: prove dinamiche, identificazione e modellazione. STRADE & AUTOSTRADE, vol. 4, p. 150-153, ISSN: 1723-2155
- A10 BENEDETTINI F, ALAGGIO R, FUSCO F (2007). Prove Dinamiche ed Ispezioni Visive in un Programma di Manutenzione di Ponti: il Caso della Provincia di TERAMO. STRADE & AUTOSTRADE, vol. 4, ISSN: 1723-2155
- A11 PARLOO E, CAUBERGHE B, ALAGGIO R, BENEDETTINI F, GUILLAME P (2005). Sensitivity-based operational mode shape normalization: application to a bridge. MECHANICAL SYSTEMS AND SIGNAL PROCESSING, vol. 19, p. 43-55, ISSN: 0888-3270, doi: 10.1016/j.ymsp.2004.03.009
- A12 REGA G, ALAGGIO R (2001). Spatio-temporal dimensionality in the overall complex dynamics of an experimental cable/mass system. INTERNATIONAL JOURNAL OF SOLIDS AND

STRUCTURES, vol. 38, p. 2049-2068 , ISSN: 0020-7683, doi: 10.1016/S0020-7683(00)00152-9

- A13 ALAGGIO R, REGA G (2000). Characterizing bifurcations and classes of motion in the transition to chaos through 3D-tori of a continuous experimental system in solid mechanics. PHYSICA D-NONLINEAR PHENOMENA, vol. 137, p. 70-93, ISSN: 0167-2789
- A14 REGA G, ALAGGIO R, BENEDETTINI F (1997). Experimental investigation of the nonlinear response of a Hanging cable. Part I: Local Analysis. NONLINEAR DYNAMICS, vol. 14, p. 89-117; ISSN: 0924-090X
- A15 REGA R, BENEDETTINI F, ALAGGIO R, SALVATORI A (1996). Nonlinearity and chaos in the dynamics of hanging cables. ZEITSCHRIFT FUR ANGEWANDTE MATHEMATIK UND MECHANIK, vol. 76, p. 197-200, ISSN: 0044-2267
- A16 BENEDETTINI F, REGA G, ALAGGIO R (1995). Non-linear oscillations of a four-degree-of-freedom model of a suspended cable under multiple internal resonance conditions. JOURNAL OF SOUND AND VIBRATION, vol. 182, p. 775-798, ISSN: 0022-460X

Contributi in volume e in atti di convegno

Di Egidio, R. Alaggio, A. Contento, 'Analytical and experimental characterization of the overturning of 3D rigid blocks representing monolithic objects of art', IZIIS 50 – International Conference on Earthquake Engineering and Seismology, 12-16 May, 2015

R. Alaggio, F. Di Fabio, A. Di Egidio, D. Dominici, G. D'Ovidio, A. Luongo, L. Macerola, V. Massimi, M. Tallini, G. Totani, G. Valente, 'A Methodology for the Reliable 3D DISS Model of Colosseum. Part One: Soil and Foundations', 4th International Workshop DISS_15, Rome, Italy, 12-13 November.

R. Alaggio, F. Di Fabio, A. Di Egidio, D. Dominici, G. D'Ovidio, A. Luongo, L. Macerola, V. Massimi, M. Tallini, G. Totani, G. Valente, 'A Methodology for the Reliable 3D DISS Model of Colosseum. Part Two: Elevation and Tests', 4th International Workshop DISS_15, Rome, Italy, 12-13 November 2015.

- B1 Alaggio R, Benedettini F, Dilella M, Morassi A (2014). Dynamical testing and fe model tuning of a two-arch cable-stayed bridge . In: (a cura di): A. Cunha, E. Caetano, P. Ribeiro, G. Müller, Proceedings of the 9th International Conference on Structural Dynamics. P. 2355-2361, ISBN: 978-972-752-165-4, Porto, 30 June – 1-2 July 2014
- B2 Alaggio R, Benedettini F, Dilella M, Morassi A (2014). Modal and Structural Identification of a Skew, Cable Stayed, Arch Bridge. In: Fikret Necati Catbas. Dynamics of Civil Structures, Volume 4: Proceedings of the 32nd IMAC, A Conference and Exposition on Structural Dynamics. CONFERENCE PROCEEDINGS OF THE SOCIETY FOR EXPERIMENTAL MECHANICS SERIES, p. 359-367, Springer International Publishing, 2014, ISBN: 978-3-319-04545-0, ISSN: 2191-5644, doi: 10.1007/978-3-319-04546-7_39
- B3 ALAGGIO R, BENEDETTINI F., DILELLA M., MORASSI A. (2013). Dynamic Testing for structural assessment of existing bridges: two case studies. In: (a cura di): F. Barbosa, A. Cury , Proceedings of the 5th International Conference on Experimental Vibration Analysis for Civil Engineering Structures EVACES 2013.
- B4 Alaggio R, Benedettini F., Rega G., Zulli D. (2013). Forced 3D nonlinear dynamics of a hanging cable under multiple resonance conditions. In: Topics in Dynamics of Civil Structures Proceedings of the 31st IMAC, A Conference on Structural Dynamics, 2013. CONFERENCE PROCEEDINGS OF THE SOCIETY FOR EXPERIMENTAL MECHANICS SERIES, vol. 4, p. 195-202, ISBN:

- B5 Alaggio R, Benedettini F, Zulli D. (2013). Nonlinear forced dynamics of planar arches . In: (a cura di): Kerschen, Gaetan; Adams, Douglas; Carrella, Alex, Topics in Dynamics of Civil Structures Proceedings of the 31st IMAC, A Conference on Structural Dynamics, 2013. CONFERENCE PROCEEDINGS OF THE SOCIETY FOR EXPERIMENTAL MECHANICS SERIES, vol. 1, p. 213-221, ISBN: 978-1-4614-6570-6, ISSN: 2191-5644, Garden Grove, CA, 11 – 14 February 2013
- B6 MORASSI A., BENEDETTINI F., DILENA M., ALAGGIO R (2013). The tanks of the water supply net in Provincia di Udine-Italy: dynamical tests, modal identification and numerical models. In: (a cura di): A. Cunha, L.F. Ramos, E. Caetano, P.B. Lourenco , Proceedings of the 5th International Operational Modal Analysis Conference IOMAC. ISBN: 978-972-8692-83-4, Guimaraes
- B7 Alaggio R, Benedettini F, Dilena M, Morassi A (2012). The Valle Castellana twin-arch bridge: Dynamical tests, identification, seismic performances . In: (a cura di): J.M. Caicedo, F.N. Catbas, A. Cunha, V. Racic P. Reynolds, K. Salyards, Topics on the Dynamics of Civil Structures, Volume 1 Proceedings of the 30th IMAC, A Conference on Structural Dynamics, 2012. CONFERENCE PROCEEDINGS OF THE SOCIETY FOR EXPERIMENTAL MECHANICS SERIES, vol. 26, p. 127-137, New York:Springer New York Dordrecht Heidelberg London, ISBN: 978-1-4614-2412-3, ISSN: 2191-5644, Jacksonville, Florida,USA, □ anuary 31-Febrary 3, doi: 10.1007/978-1-4614-2413-0_13
- B8 ALAGGIO R, BENEDETTINI F, DI LENA M, MORASSI A (2011). Dynamic Testing and Structural Identification of a Curved Multi-Span Viaduct . In: Proceedings of the 4th International Conference on Experimental Vibration Analysis for Civil Engineering Structures. Varenna (Lecco), 3-5 Ottobre 2011, vol. 1, p. 183-190, Starrylink Editrice , ISBN: 9788896225394
- B9 Alaggio R, Benedettini F, De Sortis A, Lucarelli A (2011). Structural identification of monuments in Rome using ambient vibration measurements. In: Proceedings of the 4th International Conference on Experimental Vibration Analysis for Civil Engineering Structures. Varenna, Italy, 3-5 October 2011, vol. 2, p. 811-818, Starrylink Editrice , ISBN: 9788896225394
- B10 Alaggio R, Zulli D, Benedettini F (2009). Frequency-avoiding in arch bridges: a possible structural health monitoring approach. In: (a cura di): Lenci S, Proceedings of the Italian Congress of Theoretical and Applied Mechanics. 178, FANO:Aras Edizioni, ISBN: 9788896378083, Ancona, 14/09/2009-17/09/2009
- B11 Benedettini F, Zulli D, Alaggio R (2009). Frequency-veering and mode hybridization in arch bridges. In: (a cura di): Society for Experimental Mechanics (SEM), Conference Proceedings of the Society for Experimental Mechanics Series. CONFERENCE PROCEEDINGS OF THE SOCIETY FOR EXPERIMENTAL MECHANICS SERIES, vol. 1, p. 591-599, Curran Associates, Inc. , ISBN: 978-160560961-4, ISSN: 2191-5644, Orlando FL, ;9 February 2009through12 February 2009
- B12 Alaggio R, Rega G (2009). Unfolding complex dynamics of sagged cables around a divergence- Hopf bifurcation: experimental results and phenomenological model. In: (a cura di): Lenci S, Aimeta 2009. Atti del 19° Congresso dell'Associazione italiana di meccanica teorica e applicata. Ediz. Multilingue. 303, FANO:Aras Edizioni, ISBN: 9788896378083, Ancona, 14/09/2009-17/09/2009
- B13 F. BENEDETTINI, ALAGGIO R, F. FUSCO (2008). Assessment of the Structural Conditions of the San Clemente a Vomano Abbey. In: A SANTINI, N MORACI. 2008 Seismic Engineering Conference: Commemorating the 1908 Messina and Reggio Calabria Earthquake. AIP CONFERENCE PROCEEDINGS, p. 76-83, MELVILLE-NEW YORK:American Institute of Physics, ISBN: 9780735405424, ISSN: 0094-243X
- B14 Tobia L, Santostefano L, Benedettini F, Gualtieri G, Alaggio R, Cruciani D, Di Fabio G, Paoletti A (2007). Risk assessment and health surveillance in a group of workers exposed to Hand Arm Vibrations (HAV) . In: Hand-transmitted vibration: past, present and future. P. 3-7, Bologna, 3 – 7 June, 2007
- B15 BENEDETTINI F, CAIAZZO C, ALAGGIO R (2005). Correlating the dynamic behavior of a cable-stayed bridge from ambient vibration testing and f.e. models. In: C CREMONA. EVACES05:

Experimental vibration analysis for civil engineering structures. PARIS:LCPC, ISBN: 978-2720804113

- B16 Benedettini F, Alaggio R (2005). Post-critical finite, planar dynamics of a circular arch: Experimental and theoretical characterization of transitions to nonregular motions. In: (a cura di): Rega G, Vestroni F, IUTAM Symposium on Chaotic Dynamics and Control of Systems and Processes in Mechanics, Solid Mechanics and Its Applications . vol. 122, p. 171-181, DORDRECHT: SPRINGER, PO BOX 17, 3300 AA DORDRECHT, NETHERLANDS, ISBN: 1-4020-3267-6, Rome, Italy, JUN 08-13, 2003
- B17 Benedettini F, Alaggio R, Fusco F (2004). Repeated modal testing on the bridges of a local public territorial authority for structural identification and condition assessment. In: (a cura di): McNulty GJ, QUALITY, RELIABILITY, AND MAINTENANCE. P. 193-196, 1 BIRDCAGE WALK; WESTMINSTER SW1H 9JJ, ENGLAND: PROFESSIONAL ENGINEERING PUBLISHING LTD, ISBN: 1-86058-440-3, Univ Oxford, St Edmund Hall, Oxford, ENGLAND, APR 01-02, 2004
- B18 Zulli D, Alaggio R, Benedettini F. (2003). Flexural-Torsional Post Critical Behavior of a Cantilever Beam Dynamically Excited: Theoretical Model and Experimental Tests. In: Volume 5: 19th Biennial Conference on Mechanical Vibration and Noise, Parts A, B, and C . vol. 5, p. 2445-2454, ISBN: 0791837033, Chicago, Illinois, USA , September 2–6, 2003 , doi: [http://dx.doi.org/ASME Conference Proceedings](http://dx.doi.org/ASME_Conference_Proceedings)
- B19 F.BENEDETTINI, ALAGGIO R (2003). Experimental Tests in the Formulation of Reduced Order Analytical Models in the Planar Dynamics of Circular Arches. In: LUONGO A. ED.. RECENT RESEARCH IN STRUCTURAL DYNAMICS. KERALA: Research Signpost, ISBN: 81-7736-186-4
- B20 Alaggio R, Rega G (2001). Exploiting results of experimental nonlinear dynamics for reduced-order modeling of a suspended cable. In: (a cura di): D.T. Mook, B. Balachandran, Proceedings of the ASME Design Engineering Technical Conference. Vol. 6B, p. 2125-2135, American Society of Mechanical Engineers, United Engineering Center, 345 East 47th Street, New York, NY 10017, ISBN: 0791835464, Pittsburgh, PA, USA, 8-13/9/2001
- B21 Alaggio R, Benedettini F (2001). The use of experimental tests in the formulation of analytical models for the finite forced dynamics of planar arches . In: (a cura di): D.T. Mook, B. Balachandran, Proceedings of DETC'01 ASME 2001 Design Engineering Technical Conferences and Information in Engineering Conferences . vol. 6, p. 2667-2673, American Society of Mechanical Engineers in New York . , ISBN: 0791835464, Pittsburg, Pennsylvania, Pittsburg, Pennsylvania
- B22 Rega G, Benedettini F, Alaggio R (1997). Experimental and theoretical investigation of nonlinear dynamics in an elastic system with initial curvature. A cura di: VanCampen DH, IUTAM Symposium on Interaction between Dynamics and Control in Advanced Mechanical Systems, in: Solid Mechanics and its Application. Vol. 52, p. 337-344, KLUWER ACADEMIC PUBL., SPUIBOULEVARD 50, PO BOX 17, 3300 AA DORDRECHT, NETHERLANDS, ISBN: 978-0-7923-4429-2
- B23 Ceradini A, Alaggio R, Scarsella C, Salvatori A (1996). Le tecnologie del recupero strutturale. In: Bonamico S., Tamburini G., Centri Antichi Minori d'Abruzzo – Recupero e Valorizzazione. P. 385-415, Gangemi Editore, Roma. ISBN: 8874486987
- B24 Benedettini F, Rega G, Alaggio R (1995). Experimental analysis of the finite dynamics of a suspended cable. In: American Society of Mechanical Engineers. vol. 84, p. 543-552, USA: American Society of Mechanical Engineers, Design Engineering Division (Publication) DE

Pantoli, Leonardo; Mutillo, Mirco; Ferri, Giuseppe; Stornelli, Vincenzo; Alaggio, Rocco; Vettori, Daniele; Chinzari, Luca; Chinzari, Ferdinando, REMOTE SENSING SYSTEM FOR CONDITION MONITORING OF MODERN WOODEN STRUCTURES, 49TH ANNUAL ASI MEETING, Palermo (Italy), 21-23 June, 2017

Galeota D., Alaggio R., Antonacci E. (2017). “Il monitoraggio della basilica di Collemaggio a L'Aquila.” In

Fanale L., Rinaldin G., Fragiaco M., Alaggio R., Antonacci E. (2017). "Studio del comportamento dinamico della massa sismica isolata per la realizzazione di una tavola vibrante a 6 gradi di libertà." In proceedings of XVI ANIDIS, 17-21 September 2017, Pistoia, Italy

Brevetti

Ler Srl; Antonio Razionale; Antares Innovation srls; Srl, Bme; Romina Paolucci; Vincenzo Stornelli; Rocco Alaggio; Mirco Muttillio; Giuseppe Ferri; Leonardo Pantoli; Gianluca Barile; Fabrizio Mancini; Stefano Ricci; Andrea Pelliccione, SISTEMA INTEGRATO E METODO PER IL MONITORAGGIO STRUTTURALE DI SISTEMI LIGNEI A PANNELLI PORTANTI CON RILEVAMENTO DELLE CONDIZIONI DI UMIDITÀ DELLA STRUTTURA

Rilevanza:	Nazionale
Data di pubblicazione:	2016
Numero di deposito:	UA2016A006159
Data concessione brevetto:	2017-03-29
Data registrazione brevetto:	2016-08-19

Abstract e presentazioni in convegni

- C1 R. Alaggio, F. Benedettini, M. Dilella, A. Morassi, "Prove dinamiche su un ponte danneggiato", 3° Workshop Problemi di vibrazioni nelle strutture civili e nelle costruzioni meccaniche, Perugia 11-12 Settembre 2008
- C2 Giuseppe Rega and Rocco Alaggio, Experimental Unfolding and Reduced Order Model in the Complex Dynamics of a Sagged Cable , International Congress on Theoretical and Applied Mechanics (ICTAM) 2008 24–29 August 2008, Adelaide
- C3 Rocco Alaggio and Giuseppe Rega Experimental Characterization of the Nonlinear Dynamics of a Sagged Cable Around a Divergence-Hopf Bifurcation Workshop on Dynamics and Control 24-29 March 2008, Amman, Jordan
- C4 Rocco Alaggio, Giuseppe Rega, Phenomenological Model of the Experimental Bifurcation Scenario of a Polymeric Cable Exhibiting Low-Dimensional Homoclinic Chaos, NPPS – 2008, 7-10 July 2008, Moscow, Russia
- C5 Alaggio R., F. Benedettini and Gattulli V., "Identification and condition assessment of the "Villa Passo" reinforced concrete arch bridge," ARCH'07 - 5th International Conference on Arch Bridges Madeira, 12-19 September 2007
- C6 F. Benedettini, V. Gattulli, R. Alaggio, "Analysis of the bridges maintained by a Local Public Territorial Authority in Italy: modal identification and condition assessment", presented to the SAMCO Meeting (European Project on Structural Assessment, Monitoring and Control), Prague, September 2006
- C7 Narakorn SRINIL, Rocco ALAGGIO, Giuseppe REGA," EXPERIMENTAL DYNAMICS OF AN EXTENSIBLE SAGGED INCLINED CABLE", The Seventh International Symposium on CABLE DYNAMICS, Vienna (Austria), 10-13 December 2007

- C8 G. Rega, R. Alaggio, "Experimental unfolding of the nonlinear dynamics of a suspended cable-mass system around a divergence-Hopf point", Third International Conference on ADVANCES IN MECHANICAL ENGINEERING AND MECHANICS, December 17-19, 2006, Hammamet, Tunisia
- C9 G. Rega, R. Alaggio, "Experimental unfolding of the nonlinear dynamics of a suspended cable-mass system around a divergence-Hopf point", 6th European Solid Mechanics Conference ESMC 2006, 28 August – 1 September 2006 Budapest, Hungary
- C10 Alaggio R., V. Gattulli, and F. Potenza "Non-linear dynamic response of suspended cables under turbulent wind excitation: analytical and numerical approaches," 9° Convegno Nazionale di Ingegneria del Vento, Pescara, Italia, 2006
- C11 Benedettini F., Alaggio R., "Planar dynamics of a circular arch: Regular response, main bifurcation phenomena and transition to nonregular response" International Symposium on Recent Advances in Mechanics, Dynamical Systems and Probability Theory MDP – 2007, Palermo, June 3-6, 2007
- C12 Zulli D., Alaggio R., Benedettini F., "Dinamica libera e forzata di una trave elastica 3D inizialmente curva", Atti del XVII Congresso Nazionale AIMETA, Firenze, Settembre 2005
- C13 Alaggio R., Belhaq M., Benedettini F., Lakrd F., Rega G., Finite dynamics of different analytical models of a planar circular arch and comparison with experimental tests; 3ème Congres de Mechanique, Tétouan, Marocco, Avril 22-25, 1997
- C14 Benedettini F., Alaggio R., Rega G., Quasiperiodic and chaotic motions in experimental and theoretical 3d cable models; 19th International congress of theoretical and applied mechanics, Kyoto, Japan, august 25-31, 1996
- C15 Rega G., Benedettini F., Alaggio R., Experimental and theoretical investigation of nonlinear dynamics in an elastic system with initial curvature; Eindhoven 96
- C16 Rega G., Benedettini F., Alaggio R., Nonlinear modal interaction and chaos in an experimental cable/mass suspension; 6th conference on nonlinear vibrations, stability, and dynamics of structures, Blacksburg, Virginia, june 9-13, 1996
- C17 Benedettini F., Alaggio R., Classi di moto e analisi di stabilità nella dinamica 3D di un modello nonlineare di cavo sospeso; AIMETA, Trieste
- C18 Benedettini F., Rega G., Alaggio R., Salvatori A., Experimental and theoretical analysis of elastic suspended cables undergoing large displacements; 2ème Congres de Mechanique, Casablanca, Marocco, Avril 10-13 1995, vol 2, 580-585
- C19 Benedettini F., Rega G., Alaggio R., Experimental and theoretical analysis of the finite dynamics of a suspended cable; 15th ASME Biennial Conference on Mechanical Vibration and Noise, September 19-21, 1995, Boston, MA
- C20 Benedettini F., Rega G., Alaggio R., Nonlinear interaction and bifurcation in the finite dynamics of experimental and theoretical cable models; EUROMECH, L'Aquila, Italy, September 19-22, 1994