

Sulla stabilità dinamica di strutture soggette a forze non conservative

Prof. Angelo Carini

Università degli Studi di Brescia

Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica (DICATAM)

Via Branze, 43 - 25123 Brescia, Italy

angelo.carini@unibs.it

Sommario

Nell'ambito della teoria del secondo ordine, vengono considerati alcuni problemi classici di instabilità dinamica. L'attenzione si focalizza principalmente sui sistemi con una sola massa concentrata. Questa idealizzazione, insieme all'ipotesi di deformazione assiale trascurabile, riduce il sistema a una sola coordinata lagrangiana. In questo modo, i metodi statici possono essere applicati per ricavare l'espressione analitica del coefficiente di rigidezza e studiare la stabilità dinamica partendo da un esempio ben noto, ovvero una trave a sbalzo con una massa concentrata all'estremità libera soggetta a un carico concentrato follower. In questo benchmark il primo asintoto del coefficiente di rigidezza corrisponde al carico critico dovuto alla cosiddetta divergenza all'infinito. Tale carico critico è pari al carico di instabilità per divergenza di una struttura ausiliaria, che differisce da quella originale per il fatto che la massa concentrata è sostituita da un vincolo che blocca la coordinata lagrangiana corrispondente. Questa constatazione è corroborata dallo studio numerico di una trave a sbalzo con una massa concentrata all'estremità libera, soggetta a un carico follower uniformemente distribuito, il cui carico critico è confrontato con quello della corrispondente struttura ausiliaria. Studiando il coefficiente di rigidezza di un esempio parametrizzato, che contiene quello sopra citato come caso particolare, si incontra un paradosso, poiché si scopre che, per uno specifico intervallo di valori del parametro, apparentemente non si rileva alcuna instabilità. Ne consegue che l'unica instabilità dinamica possibile potrebbe essere il flutter, che necessita di una distribuzione di massa più complessa. Infine, vengono presentati due esempi in cui l'instabilità da divergenza si verifica quando il carico applicato provoca una trazione.

CV

E' professore ordinario di Scienza delle Costruzioni dal 2004 presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Brescia. Attualmente tiene l'insegnamento di Scienza delle Costruzioni per allievi del corso di laurea a ciclo unico di Edile-Architettura e svolge attività di ricerca presso il Dipartimento di Ingegneria Civile, Architettura, Territorio, Ambiente e di Matematica dell'Università degli Studi di Brescia. Si è laureato con lode nel 1983 in Ingegneria Civile Edile, indirizzo strutturalistico, presso il Politecnico di Milano. Dal 1991 al 1998 ha svolto attività di ricerca e didattica in qualità di ricercatore presso l'Università di Brescia. Dal 1998 al 2001 ha svolto attività di ricerca e didattica in qualità di professore associato presso la stessa Università. Ha trascorso periodi di ricerca presso la Division of Engineering della Brown University, Providence, Rhode Island (U.S.A.), il Department of Civil, Environmental and Architectural Engineering della University of Colorado at Boulder, Boulder, Colorado (U.S.A.), il California Institute of Technology, Pasadena, California (U.S.A.), il Department of Mathematics, University of Utah, Salt Lake City, Utah (U.S.A.). E' stato chairman dello IABEM 2000 Symposium (Symposium of the International Association for Boundary Element Methods, Brescia, 4-7 luglio 2000), del Congresso AIMETA 2007 (Congresso dell'Associazione Italiana di Meccanica Teorica ed Applicata, Brescia, 11-14 settembre 2007), dello IABEM 2011 Symposium (Brescia, 5-8 settembre 2011), ha co-organizzato lo IUTAM symposium on Fracture Phenomena in Nature and Technology (Brescia, 1-5 luglio 2012), ha organizzato numerose giornate di studio di temi riguardante la sismologia e l'ingegneria sismica. E' stato direttore scientifico del "Centro di Studio e Ricerca di Sismologia Applicata e Dinamica Strutturale" (CeSiA) dell'Università degli Studi di Brescia dal 2006 al 2017. E' autore o coautore di 70 pubblicazioni a carattere scientifico di cui 35 pubblicate su riviste internazionali. Si interessa prevalentemente a problemi di meccanica teorica e computazionale nei settori della meccanica dei materiali e delle strutture. Fra i temi di ricerca affrontati si citano: metodi per elementi di contorno; analisi dinamica di continui rigido-plastici in grandi deformazioni; formulazioni variazionali di problemi lineari e non lineari; analisi di continui viscoelastici e viscoplastici; formulazioni estremali del problema elastoplastico anolonomo; analisi del comportamento caotico di strutture; analisi di travi soggette a carichi non conservativi; analisi delle proprietà meccaniche di schiume sintattiche; problemi di biomeccanica; problemi di sismologia applicata all'ingegneria, problemi di omogeneizzazione, meccanica della frattura.