



floating point

LA NEWSLETTER DI INFORMAZIONE DI SOFTING

Contributi teorici

Pubblichiamo la sesta "puntata" degli appunti inediti di Roberto Spagnuolo su riflessioni sulle possibilità purtroppo poco utilizzate del computer nella progettazione strutturale. Articoli di rassegna, non teorici, che intendono soprattutto informare. Vi ricordiamo che al termine della pubblicazione saranno raccolti in un file pdf e saranno disponibili per intero sul nostro sito: www.softing.it.

Ritratti di eccellenza

di Roberto Spagnuolo

6. Generalized Beam Theory

I bambini della mia generazione hanno avuto la fortuna di avere il Meccano e non il Lego con i quali giocare. Col Meccano non si incastra e giustappone ma si imbullona; i vincoli possono essere rigidi, complessi. Il bambino impara non ad affastellare ma a far stare in piedi qualcosa senza schemi predefiniti. Se uno di tali bambini prendeva un quadrello di legno e lo infletteva e lo torceva, si rendeva subito conto della resistenza, del modo di deformarsi. Il quadrello di legno mica gli diceva: aspetta, qui abbiamo una flessione intorno alla asse locale y ed una intorno all'asse z e una torsione e poi il taglio secondo ben due assi ed una compressione assiale. No, il bastone si deformava nel modo "giusto" senza fare, vi garantisco, nemmeno una addizione. Chi è che ha il coraggio di dire al bastone che noi siamo così poco intelligenti da dover dividere per sei (i gradi di libertà) le cose che lui fa con tanta semplicità tutte insieme? E chi gli dice che noi la sovrapposizione di tale bailamme non è che la facciamo così bene? Io certo no. Io per le capacità di calcolo del bastone... ho il massimo rispetto.

Con il metodo degli elementi finiti possiamo già modellare un intero elemento strutturale in una mesh di elementi piastra o solidi che ci consentono di ottenere le forme di instabilità e tutte le tensioni sotto qualsiasi tipo di carico e di vincolo ma il procedimento è inutilmente lungo e non è specializzato per lo scopo. La Generalized Beam Theory (da qui in poi semplicemente GBT) nasce da un'idea di Richard Schardt (192) elaborata poi da John Michael Davis (1994) e nata soprattutto per i profili aperti a pareti sottili. E' poi stata sviluppata da altri. L'equazione di equilibrio raccoglie in sé, insieme alle condizioni al contorno, tutti i possibili comportamenti della membratura espressi come modi e quindi come autovalori ed autovettori di tali equazioni. Riportiamo l'equazione di equilibrio solo per l'estetica della formulazione concisa:

$$EC_{ik}\phi_{k,xxx} - GD_{ik}\phi_{k,xx} - EB_{ik}\phi_{k,x} + W_{j,0}X_{ijk}\phi_{k,xx} = 0$$

La sovrapposizione dei modi ottenuti da queste equazioni fornisce una panoramica completa di tutti i comportamenti della trave che devono essere presi in considerazione. Non vorremmo peccare di eccesso di entusiasmo, ma ne deriva che, se prendiamo l'Eurocodice 3, ci pare

Promozioni

Promo Natale 2016

E' già partita la campagna promozionale valida per tutto il mese dicembre: acquista tre ambienti di All In One e il meno caro lo paghi solo 1€. Per maggiori informazioni contatta i nostri uffici al numero 06.44.29.10.61 o invia una mail a commerciale@softing.it

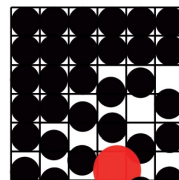


Evoluzione dei sistemi complessi e regolamentazione

Un nuovo libro di Roberto Spagnuolo

Roberto Spagnuolo

**EVOLUZIONE
DEI SISTEMI COMPLESSI
E REGOLAMENTAZIONE**



Britannia bridge, che si rivolse al matematico Eaton Hodgkinson perché i conti non gli tornavano. Non conoscevano l'effetto dell'instabilità locale e quindi la resistenza globale di una membratura. L'inviluppo di più stati, appunto, ultimi.

Con una formulazione unitaria di tutti fenomeni in gioco, il discorso si semplifica e si ritorna al "pre-stati-limite". Anche questa una semplificazione concettuale non male.

Come si vede il computer può cambiare la CULTURA delle valutazioni strutturali e non solo accelerare i calcoli "manuali" tramite i fogli di calcolo che sono una visione distorta dell'uso del computer nella progettazione strutturale o, almeno, molto riduttiva.

Non siamo a conoscenza di testi esaustivi sull'argomento ma sul web vi sono moltissimi articoli scientifici per chi volesse approfondire. Dei ricercatori dell'Università di Lisbona hanno anche realizzato un programma che, se non sbagiamo, è impiegabile liberamente per usi non commerciali. Si chiama GBTUL dove UL sta per Univerity of Lisbon.

Questo programma (GBTUL) ci pare molto ben fatto anche dal punto di vista informatico e con un'interfaccia piacevole. Ciò ci dà modo di accennare alla differenza tra software per uso professionale e di ricerca. Prescindendo dalla qualità che non è relazionata alla destinazione del software, il software professionale deve essere produttivo. Cioè deve dare risposte richiedendo meno dati possibile e le risposte devono essere concise e di immediato impiego. Quest'ultima auspicabile caratteristica sta venendo meno con le nuove normative che incentivano una documentazione più quantitativa che qualitativa dei risultati. Si richiedono dati intermedi di verifica per poter controllare degli adempimenti formali piuttosto banali senza poter controllare la qualità dei risultati a monte delle verifiche. Come abbiamo già visto in queste note, vi sono procedimenti di normativa e assunzioni di base di certi modelli numerici che fanno sperare che sia indicativa al massimo la seconda cifra significativa. Voler poi conoscere, ad esempio, tutti i coefficienti della famigerata formula del taglio per il calcestruzzo per verificare che la somma sia stata fatta esattamente, è francamente ridicolo. Questo ultimo elemento inficia molto il compito ed il merito delle softwarehouse nel fornire procedure produttive e chiare per il progetto. Resta comunque chiara la differenza tra un software professionale pensato per dare risposte produttive al progettista rispetto ad un programma di ricerca o, peggio, ad un foglio di calcolo, che è più indirizzato allo studio ed all'apprendimento.

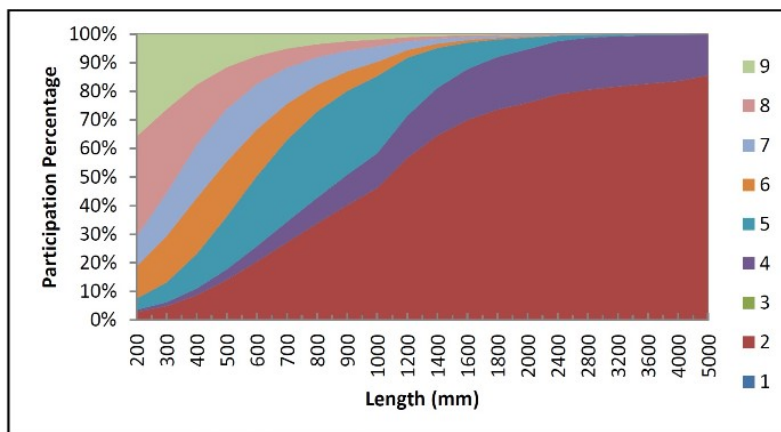
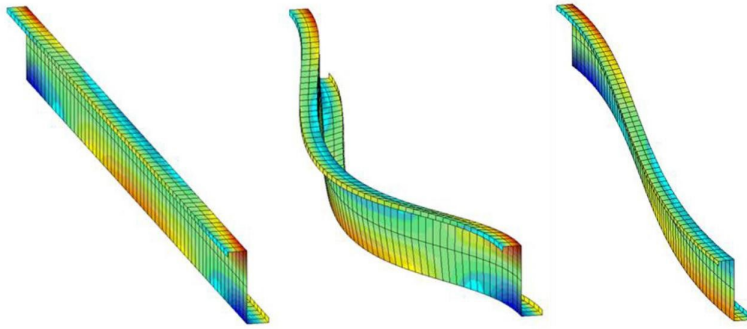


Fig. 7. Modal Participation graph for the example section

Da un articolo sull'argomento (Linear Behaviour of thin walled open Section using GBT di Rakhi Jain e S. Arul Jayachandran) riportiamo una immagine significativa. Una mappa a colori mostra, al variare della lunghezza di un elemento, come varia la partecipazioni dei modi. Nella immagine si nota come il secondo e quarto modo (flessionale e torsionale rispettivamente) hanno una partecipazione crescente con la

Dopo "Il convitato di vetro", un nuovo libro di argomento tecnico-scientifico di Roberto Spagnuolo. Pubblicato dal prestigioso editore di testi tecnici che è Franco Angeli, il libro, ci dice l'autore, gli è costato più di un anno di riflessioni e ricerche. Il tema del libro è un classico di Spagnuolo: i sistemi complessi hanno una loro logica di evoluzione che permette loro di raggiungere stati stazionari sotto perturbazioni esterne e tali stati stazionari possono anche essere a livelli di minor entropia dei precedenti. Alterare questo meccanismo naturale tramite delle "regole" può facilitare il mantenimento di uno stato stazionario, ma fino a che punto questa forzata stazionarietà non ha un costo superiore ai benefici che porta? A questa domanda tenta di trovare un risposta Spagnuolo partendo da una presentazione del software come un sistema in grado di mettere in relazione stati di ingresso e di uscita. In tal modo Spagnuolo può impiegare la teoria dell'informazione per esplorare il modo in cui una evoluzione genetica del sistema venga influenzata dalla regolamentazione arrivando alla conclusione che è possibile giungere alla formulazione di un modello matematico dell'interferenza tra evoluzione ed organizzazione. Avvisiamo il lettore che il libro non è di semplice lettura in quanto Spagnuolo usa delle formulazioni e delle esemplificazioni che richiedono una certa

lunghezza dell'elemento. Intendiamo, con questa immagine, dare una chiara illustrazione di come i metodi della meccanica computazionale possano dare gli strumenti di conoscenza che vanno molto oltre la banale verifica (si/no), ma consentono di guidare e di ottimizzare le scelte progettuali.



L'immagine conclusiva che precede, autoesplicativa, è tratta dall'articolo, sempre facilmente reperibile sul web, di Gustav Gell e Henric Thompsson: Application of first-order Generalized Beam Theory on open thin-walled Members.

Quattro chiacchiere

Introduciamo la rubrica e parliamo di BIM di Roberto Spagnuolo

Inizio questa nuova rubrica su FP nella quale mi riprometto di toccare quegli argomenti di ingegneria che spesso vengono visti solo dal lato tecnico e non da quello "politico". E' chiaro che è molto più facile un dibattito tecnico, che si fa su temi e con strumenti consolidati, che un dibattito politico che richiede una visione più ampia e che, oltretutto, nel mondo dell'ingegneria si è sempre preferito non affrontare. Mi sono accorto che, probabilmente, sono il decano degli sviluppatori di software tecnico italiano. Dico probabilmente, perché nel mondo degli sviluppatori di software in campo tecnico vi è stata sempre un arcigno isolamento per cui non si sa molto dell'aspetto umano dei colleghi. Comunque, se non sono il decano, sono uno dei più "maturi" sviluppatori ancora sulla breccia del fare software e non solo del parlarne o del commercializzarlo. E qui faccio una precisazione che può essere utile. Progettare software e programmare sono due attività che stanno come l'architetto al muratore. Ovviamente non per fare una gerarchia di valori, ma di ruoli. E per progettare (bene) software bisogna saper programmare, ma non viceversa. E io sono uno dei (pochi e certo tra i più "maturi") progettisti di software tecnico italiani. Dunque mi sento non solo autorizzato ma anche in dovere di dire la mia.

Un tema di fondo sul quale occorrerebbe ragionare più spesso è quello della normativa tecnica. Del fatto che sia assurdo che sia cogente, abbiamo già parlato spesso. Qui aggiungo che la normativa tecnica dal 2003 si è illusa di avere un substrato computazionale (chi l'ha redatta non conosceva e continua a non conoscere se non addirittura a rifiutare la meccanica computazionale) ma non lo ha formalmente recepito. Il confronto della Pubblica Amministrazione con la digitalizzazione è semplicemente penoso in tutte le sue manifestazioni. Anche in campo fiscale, dove ovviamente ci si è sforzati molto di più, si continuano a fare errori su errori. A vessare il contribuente con richieste che sarebbero inutili se solo si incrociassero i dati già in possesso del Fisco.

Bene, nel caso dell'ingegneria, la normativa ha fatto voto al santo protettore del modello matematico senza conoscerne il culto ma sperando egualmente nella sua intercessione. Il risultato è che abbiamo una generazione di ingegneri che conosce a mena dito la normativa ma che ha mandato in pensione il buon senso e la

dimestichezza con la notazione matematica e del calcolo delle probabilità. Però Spagnuolo intercala le dimostrazioni numeriche, spesso arricchite da frammenti di codice in linguaggio C, con trattazioni invece leggibilissime sugli argomenti "filosofici" che si schiudono a seguito dei risultati teorici raggiunti.

Softing e Facebook



Abbiamo creato la nuova pagina di Facebook, vi invitiamo a cliccare "mi piace". Pubblicheremo novità sui prossimi incontri, condivideremo le nostre offerte promozionali, nuovi videotutorial e tanto altro. [Clicca qui](#) per la pagina Facebook

“sensibilità strutturale”. La meccanica computazionale si è ridotta a dimensione di normativa e quindi si è ridotta a foglio di calcolo perché la normativa dà formule, ma poi sui metodi computazionali fa voli e salti ridicoli perché neanche si accorge delle omissioni che compie in favore di formulette in confronto banali e ridicole. Che un elemento finito non passi un patch test non ha importanza, ma che il braccio delle forze interne per il taglio sia invariabilmente 0.9 l'altezza utile è sancito per legge quando non è minimamente vero.

Quali sono i danni collaterali di questa impostazione culturale imposta dalla normativa? Che oggi il progetto strutturale è più immagine che sostanza, è più burocrazia che conoscenza. E questo lo vediamo dappertutto. Ora lo vediamo anche nel BIM, che è il secondo tema di queste Chiacchiere.

Sul BIM su OpenBIM, su buildingSmart e IFC rimando ad altre fonti, magari, non ricordo, anche già su FB. Qui mi soffermo sul fatto che supportare la lettura o scrittura di un file IFC è oggi questione di programmazione e neanche troppo impegnativa visto che esistono librerie “free” che supportano le funzionalità principali di questo compito. Però si straparla di BIM perché è di moda. Lo è per chi vuol imporlo per ragioni di marketing, lo è per la Pubblica Amministrazione che anela a essere moderna ed efficiente con le penne di un pavone che non conosce e quindi spesso si fa bella con le penne di un pollo credendolo pavone. E non esagero.

Quello che non si è visto del BIM è l'aspetto “politico”. Precisiamo che l'IFC allo stato attuale allo strutturista non serve a molto ma, se ci fosse una visione “politica”, si vedrebbero almeno due aspetti importanti.

Primo aspetto. Un formato dati, un “linguaggio” per l'edilizia porterebbe ad una “interoperabilità” che consentirebbe l'uso di programmi di calcolo specializzati nelle varie funzioni. Si potrebbe usare SAP2000 per una analisi ed EasyBeam per il progetto delle armature. Si potrebbe trasmettere un file di risultati ottenuti con analisi non lineari in Nòlian al collega che usa un programma austriaco per le strutture in legno. E questo allo strutturista sarebbe più che utile, ed anche economico.

Secondo aspetto: la pratica digitale. Oggi in Italia per motivi biechi o di mancanza di coordinamento, ogni regione prevede il deposito del progetto secondo proprie modalità. E' ridicolo, ma chi lo dice a voce alta? Bene, l'IFC sarebbe un formato dati che contiene TUTTE le informazioni sul progetto dal quale la pubblica amministrazione potrebbe in qualsiasi momento estrarre TUTTI i dati per qualsiasi esigenza: dalla verifica alla consultazione degli esecutivi per eventuali futuri interventi. Tutto. E tutto non è poco! Ma chi glielo dice a voce alta? I soliti pochi, pochissimi. In italico stile, molti si lamentano, pochi si indignano. I più preferiscono andare a braccetto con il “potere”. Quando da queste pagine criticavo il SIERC mentre i miei “colleghi” già lo avevano recepito nel loro software passivamente, sembravo il solito “pierino”, cioè sciocco e noioso rompiscatole. Dove è finito il SIERC? Mi direte che ha fatto una brutta fine per motivi formali dell'appalto. Può essere, ma questo accade quando la comunità tutta dei tecnici attraverso ordini, sindacati, associazioni, tace e quando i professionisti, le softwarehouse che da decenni lavorano al servizio dell'ingegneria strutturale non sono neanche interpellate. Avrei voglia di dire: ben gli sta! per fare un po' davvero il “pierino” ma paghiamo sempre e solo noi... E vedrete che il tonfo di questi sistemi fatti senza una profonda, matura conoscenza dei problemi, sarà prima o poi un bel tonfo. E pensare che basterebbe l'IFC e qualche buon progettista di software. Ma pensate ad una fabbrica di cioccolatini che riesce a fare solo prodotti mediocri e vede una piccola cioccolataia che ne fa di ottimi. Cosa gli conviene fare? Andare dalla piccola cioccolataia, farsi dare la ricetta e aumentare la qualità oppure far chiudere il negozio alla piccola cioccolataia in modo che nessuno, nel confronto, si accorga che i suoi prodotti sono mediocri? Per questo alla Pubblica Amministrazione non conviene interpellare i piccoli cioccolatai bravissimi che da anni fanno software italiano per l'ingegneria italiana.

Dunque l'IFC, cioè un formato ormai affermato, di dati per l'edilizia è una soluzione ottima, economica, che già esiste. Cosa manca all'IFC oggi? Manca un modello dati per l'analisi sismica. Direte che non è poco. Concordiamo anche se non ci è chiaro il motivo per cui se ne sia accorta solo la Softing. O forse, ci è chiaro: noi siamo quelli che fanno ottimi cioccolatini! Fatta questa scoperta, ci siamo rimboccati le maniche ed abbiamo scritto le specifiche in EXPRESS (modalità standard di openBIM) per supportare l'analisi sismica nel formato IFC. Lo abbiamo fatto, non abbiamo solo detto che sarebbe utile farlo. Ci siamo "sporcati le mani" e non abbiamo solo pronunciato auli discorsi nei soliti convegni.

Il documento è lì, autori Amedeo Farello, responsabile dello sviluppo software di Softing, e lo scrivente. Stiamo ora operando perché sia recepito dal comitato buildingSmart. Fate il tifo per noi, che, se la faccenda riuscissimo a farla accettare a livello europeo, sarebbe un buon risultato per tutti ed anche per la bistrattata informatica italiana.

Meccanica computazionale applicata

Modellazione FEM di barriere paramassi ad alta deformabilità in ambiente EE di Nolian All In One

dell'Ing. Francesco Oliveto e dell'Ingegnere Francesco Canterini

Abstract

L'articolo completo può essere scaricato dal nostro sito: [clicca qui](#)

In questo articolo, viene affrontato un argomento poco diffuso nella pratica quotidiana, ma non per questo meno interessante, ossia lo studio di strutture che hanno funzione di barriere contro la caduta di massi da costoni rocciosi.

Riguardo a tale argomento, la difficoltà di reperire trattazione tecnica a riguardo, l'assenza anche solo di una menzione nella normativa ufficiale unita alla moltitudine di fattori che influenzano il problema, rendono tale problematica alquanto complessa.

L'articolo è suddiviso in due parti: nella prima si introduce l'argomento descrivendo la tipologia di strutture, il loro funzionamento sia dal punto di vista teorico che pratico.

Nella seconda parte viene invece mostrato un esempio di modellazione con interpretazione dei risultati con l'ambiente di calcolo non lineare Earthquake Engineering della suite Nolian All In One.

Tips and Tricks

Mancata verifica degli elementi ed incremento delle sezioni

di Francesco Canterini

Molto spesso durante la fase in cui si procede alla verifica degli elementi in uno qualsiasi dei post-processor, si riscontra la mancata verifica di alcune sezioni.

In tali circostanze si dovrebbe procedere tornando in Nolian, incrementando la sezione, riprocedere con l'esecuzione dell'analisi e rieseguire l'iter di progetto e/o verifica, entrando a volte in un ciclo iterativo, che in alcune strutture, può essere alquanto noioso.

Al fine di evitare tale circolo, è possibile modificare la sezione direttamente nel post-processore senza perdere i risultati della precedente analisi, ed accertarsi, prima di tornare nell'ambiente di analisi, se la sezione incrementata è verificata e quindi sufficiente a rispondere alle azioni che la assoggetano, o se è necessario

incrementarla ulteriormente.

Soltanto a seguito della riscontrata verifica nel post-processore, si tornerà in Nòlian per ricalcolare le azioni in funzione della nuova rigidezza dell'elemento, e quindi procedere poi alla verifica definitiva, con evidenti risparmi di tempo.