



floating point

LA NEWSLETTER DI INFORMAZIONE DI SOFTING

Contributi teorici

Da questo numero riceverete ad "episodi" gli appunti inediti di Roberto Spagnuolo: riflessioni sulle possibilità del computer, purtroppo poco utilizzate, nella progettazione strutturale. Articoli di rassegna, non teorici, che intendono soprattutto informare. 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

1. La meccanica computazionale

Ad uno stradino venne consegnato un martello pneumatico per migliorare il suo lavoro sostituendo il piccone. Il capocantiere, dopo qualche tempo, va da lui per vedere come lavora con il nuovo strumento e vede lo stradino che usa il martello pneumatico come il vecchio piccone. Ma che fai? chiede stupito. Capo, risponde lo stradino, è più faticoso che con il piccone ma la gente che passa mi ammira molto per tutti questi tubi e queste parti lucide e possenti.

Forse un barzellettiere di mestiere potrebbe migliorare l'immagine che abbiamo inventato, ma ci pare funzioni comunque. Il lettore avrà compreso che si tratta della metafora dell'uso improprio del computer in ingegneria. Si contano sulla punta delle dita coloro i quali, in ogni ambito della ingegneria strutturale, hanno capito che il computer sarebbe un ottimo strumento per la progettazione se lo si usasse in modo proprio. Ormai da decenni si è capito che la MECCANICA COMPUTAZIONALE non è una branca della meccanica. Ha metodi propri che, anzi, portano a rivedere nella sua luce la meccanica stessa.

La soluzione "manuale computerizzata", della quale il "foglio di calcolo" è il sintomo più diffuso è esattamente l'uso del martello pneumatico come un piccone. Non si sfruttano le peculiarità del mezzo, l'inusitata potenza e generalità ed anzi gli si delega spesso quella tipica caratteristica umana del "buon senso" che lo strumento non ha. Un pasticcio.

Poiché siamo convinti che una sana informazione sulla meccanica computazionale porterebbe il progettista ad un uso più consapevole del computer e del software, da questo numero di Floating Point parleremo di meccanica computazionale e di come questa ponga i problemi in una prospettiva nuova e certamente più intrigante.

Il metodo degli elementi finiti, la cui storia interessantissima invitiamo a leggere perché fu davvero un'avventurosa conquista è stato accettato - e non con semplicità - nel mondo della progettazione edile e civile, ma ci si è fermati lì. Altri metodi di analisi numerica stentano a prendere piede e i programmi di calcolo, ad esempio per le analisi sezionali, restano essenzialmente liste di formule algebriche inventate per il calcolo "a mano".

Promozioni

Acquisto nuove licenze

Per tutto il mese di dicembre 48% di sconto sull'acquisto delle nuove licenze e nuovi ambienti, inoltre sconti CONCRETI sulle riattivazioni

SGP

Softing offre un Servizio di Gestione del Progetto che comprende la licenza d'uso non esclusiva degli ambienti di Nòlian All In One elencati nella descrizione, l'assistenza tecnica e gli aggiornamenti periodici. Dopo cinque anni fruizione ininterrotta del servizio, l'importo si riduce al normale canone di assistenza e aggiornamento.

Ancora per pochi giorni potete aderire all'offerta lancio per

- SGP al prezzo di € 95+IVA
- SGP Plus al prezzo di € 120+IVA

Corsi ed eventi

Incontra Softing a Prato

Siamo lieti di invitarvi al secondo di una serie di incontri che la Softing Srl sta organizzando in collaborazione con gli Ordini di Ingegneria. Il seminario VALUTAZIONE

caratteristica ha fatto sì che la Softing non abbia mai avuto un approccio diverso ai problemi che non fosse  MECCANICA COMPUTAZIONALE. Non si creda che ciò si fa in modo sotto il profilo del mercato e della società. I metodi computazionali sono infinitamente più potenti di quelli "manuali computerizzati" ma parlano un altro linguaggio ed occorre conoscerlo e chi non lo conosce in genere è diffidente. Spesso è necessario fare una traduzione "a posteriori" dal linguaggio della soluzione di meccanica computazionale a quello "manuale" per farsi capire. Cioè estrarre inutili dati, dal modello sofisticato, solo per farsi capire da chi usa il linguaggio semplificato. Eppure i risultati sono spettacolari.

[Unsubscribe](#) | [Disiscriviti](#)

Purtroppo anche l'università e la norma - che è un prodotto universitario - remano contro per un semplicissimo motivo: non sono "professori" di meccanica computazionale ma di "meccanica" e quindi da una parte non sanno, dall'altra non hanno alcun interesse a sapere. Oggi il livello di insegnamento nelle università si è abbassato in modo vergognoso ma semplicemente semplificando ciò che si insegnava ieri. A nessuno è venuto in mente che NESSUN ingegnere di cantiere integrerà mai un'equazione differenziale ma, forse, dovrebbe sapere che un metodo non lineare non è una passeggiata e va preso con le molle.

Il mio lavoro non è quello di un informatico puro, né di un programmatore (tutti termini questi sui quali vige una confusione eccezionale), ma è quello di mettere a punto modelli computazionali per i problemi d'ingegneria. Pertanto, in quarant'anni che faccio questo lavoro, ho avuto a che fare con molti problemi di ingegneria strutturale da "ripensare" in termini di meccanica computazionale. Attività poco praticata, per motivi storico-culturali, nelle nostre università che invece dovrebbero fare ricerca di frontiera proprio su questa linea.

Nei prossimi episodi vorrei parlare, per dare un'idea - anche se la programmazione potrà cambiare - della famigerata verifica a taglio delle sezioni in calcestruzzo, dell'analisi sezionale di sezioni anche di materiali composti e non omogenei, del calcolo FEM, del calcolo delle caratteristiche delle sezioni in acciaio, della classificazione delle sezioni in acciaio. E di altro, non tacendo gli impedimenti dovuti al fatto che la normativa impone dei metodi, oltre che dei limiti, ostacolando così di fatto la ricerca.

Va notato inoltre che, mentre molti sforzi sono stati fatti nella ricerca in merito alla analisi lineare e non delle strutture, lavorando sul terreno ormai consolidato del FEM; poco o nulla invece si è fatto sulla progettazione e la verifica degli elementi strutturali che, soprattutto in Europa, con la tradizione accademica che abbiamo, è argomento molto sentito. Per questo trovo interessante parlare di meccanica computazionale nella soluzione di problemi che possono essere visti come secondari senza esserlo ma che appunto per questo, sono più stimolanti.

Alla prossima.

Novità tecniche

Il BIM già nella EWS42

BIM, Building Information Modeling, è nome generico per l'ottima idea di avere un sistema di gestione di tutte le informazioni su un edificio. Le informazioni poi non sono secondo un formato "BIM" per cui dicendo BIM ci si riferisce ad un concetto che può essere

presentato in un seminario il 16 dicembre 2015.

La partecipazione è gratuita e consentirà il riconoscimento di 4 CFP. Il seminario proposto affronterà le modalità di calcolo, ai sensi della normativa vigente, per le strutture esistenti in calcestruzzo e muratura. [Qui](#) il programma dettagliato

16 Dicembre 2015 – dalle ore 14:00 alle 19:00
Palazzo delle Professioni
- Via Pugliesi, 26 - Prato
(vicino stazione Porta al Serraglio)

Vi informiamo infine che i nostri uffici resteranno chiusi il giorno lunedì 7 dicembre in occasione del ponte dell'Immacolata.



implementato in modi diversi e quindi non garantire affatto la gestione delle informazioni con strumenti informatici diversi. Si è formato così un consorzio dei più grandi produttori di CAD che supporta uno standard ora anche ISO 16739, detto IFC (Industry Foundation Classes) che ha varie versioni ma pare piuttosto stabile e diffuso. Va da sé che i colossi del CAD continuano ad usare formati proprietari, per cui le IFC rimangono carenti soprattutto per gli aspetti di analisi e progettazione strutturale. Ad esempio, per dirne una per tutte, non vi è la descrizione standard di una mesh, né la descrizione accurata della tipologia di elementi finiti. In più l'analisi dinamica non è adeguatamente trattata. Insomma vi sono delle mancanze. L'enfasi commerciale data dunque al supporto di questo formato, come la solita panacea che può risollevare il mondo dell'edilizia, è esagerata se non addirittura ingannevole. Vero è che pare che la pubblica amministrazione, notoriamente amante dei proclami più che del paziente lavoro di analisi, pare aver avuto subito simpatia per questa tecnologia che è fumosa non nella concezione, ma per la complessità. E se c'è qualcosa di fumoso, la pubblica amministrazione ci si butta a pesce.

Noi della Softing abbiamo implementato in modo rigoroso la lettura dei dati architettonici da primitive IFC in modo che chi modellasse, ad esempio, in ArchiCAD una struttura, possa importarla in inMod per poi valersi del potente meshatore di Nòlian e avere un modello a elementi finiti immediatamente spendibile. Questa è una realtà già operante, che gli utilizzatori del rilascio EWS42 hanno avuto gratuitamente sui loro tavoli.

Un secondo passo che stiamo facendo è quello di tentare di mettere intorno ad un tavolo tutte le softwarehouse italiane, la gran parte delle quali già aderisce alle associazioni ISI e AIST, per concordare un formato delle IFC che non sono supportate nel nostro settore. Se ci si riuscisse, i progettisti avrebbero una completa interoperabilità tra i loro programmi e i post-processor potrebbero essere impiegati con più libertà consentendo di utilizzare quello che meglio si avvicina alle nostre esigenze. Ultima, ma forse prima, la possibilità di avere un formato dati unico per il Genio Civile con la possibilità di avere un programma standard (che potrebbe essere distribuito gratuitamente da un consorzio di softwarehouse) per redigere una "relazione di calcolo" standard sia leggibile da una persona che leggibile ed elaborabile informaticamente. Si supererebbe la parcellizzazione delle soluzioni regionali e le softwarehouse avrebbero quel ruolo di mediatrici della complessità che spetterebbe loro. Per la prima parte ci siamo già, alla seconda stiamo lavorando.

Meccanica computazionale applicata

Da questo numero, e speriamo per molti altri ancora, accogliamo con piacere il contributo di altissimo livello dell'Ing. Francesco Oliveto. Utilizzatore da lunghissimo tempo di Nòlian AllInOne, ma soprattutto uno dei maggiori esperti di analisi numeriche complesse. Salutiamo questa nuova collaborazione che arricchisce la missione culturale che FloatingPoint ha desiderato avere fin dalle sue lontane origini. Roberto Spagnuolo

Comportamento postcritico delle strutture. Risposta di telai elastoplastici in acciaio tramite analisi avanzate in ambiente EE di Nòlian AllInOne

dell'Ingegnere Francesco Oliveto

Abstract

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

Nello studio che viene presentato, si affronta in maniera

semplificata uno dei fenomeni più insidiosi che comportano il collasso di alcune tipologie strutturali, ossia quello dell'instabilità o perdita di rigidità.

L'obiettivo che l'autore si è proposto di raggiungere è stato quello di evidenziare che, nella modellazione e nel calcolo di alcune tipologie strutturali, non tenere in considerazione fenomeni legati alla non linearità geometrica - quali effetti del II ordine e/o grandi spostamenti in presenza di imperfezioni strutturali di tipo statico o geometrico e l'interazione tra instabilità e plasticità - può portare a sopravvalutare in maniera significativa il carico di collasso di una struttura.

Tale erronea valutazione incrementa le probabilità che il collasso si manifesti con modalità diverse, anche in maniera sostanziale, da quelle ipotizzate dal progettista in sede di calcolo e che possono portare in alcuni casi al crollo parziale o totale della struttura.

Il documento presentato si articola in due parti principali:

- Nella prima parte viene illustrata brevemente una parte teorica relativa all'instabilità. Tale parte è necessaria ed indispensabile alla comprensione degli studi di modellazione affrontati successivamente. In essa viene riepilogato il fenomeno dell'instabilità strutturale e le varie forme in cui si manifesta;

- Nella seconda parte vengono presentati alcuni esempi significativi, operati su telai piani di strutture in acciaio, modellate con il software Nòlian AllInOne, nell'ambiente EE (Earthquake Engineering) che ci permette di eseguire tramite elementi finiti non lineari e metodi di analisi avanzate analisi elastoplastiche in grandi spostamenti necessari per la stima del carico di collasso strutturale. Gli esempi affrontati mostrano nei primi esempi l'influenza del raffinamento della mesh operato dal progettista, nella valutazione del moltiplicatore di collasso per instabilità, tramite analisi di buckling; successivamente si studierà l'influenza dei fenomeni di instabilità sulla risposta sismica di una struttura in una analisi pushover, e la relativa variazione sulla configurazione di collasso della stessa.

Tips & Tricks

Determinare la risultante dei carichi applicati sotto una condizione di carico

di Francesco Canterini

Nel caso si abbia la necessità di determinare per esempio il peso totale dell'edificio, o il carico totale applicato in una direzione sotto una specifica condizione di carico, molti utenti utilizzano la funzione "Risultante di piano" che in alcuni casi di strutture semplici può risultare efficiente, ma se, ad esempio, si hanno tipi di strutture fondati su platea o che hanno setti, quindi parti strutturali modellate con elementi bidimensionali (che per il tipo di risposta che forniscono possono falsare il valore della risultante di piano se utilizzata per valutare il carico complessivo, dato che nelle piastre nascono anche forze "parassite" dovute a condizioni di vincolo), oppure che hanno fondazioni poste su livelli differenti, (dato che la funzione "Risultante di piano" esegue il calcolo per un unico piano definito dall'utente); in questi casi la funzione "Risultante di piano" non fornisce l'informazione desiderata.

Un veloce metodo per determinare il valore del carico totale applicato sotto una specifica condizione di carico, è quello di copiare il file di lavoro, oppure creare una nuova fase all'interno del file (che poi dovrà essere eliminata per non influenzare la progettazione degli elementi), ed andare ad eliminare ogni tipo di vincolo assegnato (sia vincoli fissi, sia come elementi Winkler), ed assegnando ad un unico nodo, il vincolo di incastro.

A questo punto eseguendo una semplice analisi statica, andando a leggere i valori dei "Residui" (funzione selezionabile dal menù a tendina "Risultati") calcolati dal programma per l'unico vincolo assegnato, si avrà direttamente il valore totale dei carichi assegnati nelle tre direzioni sotto le varie condizioni di carico, ovviamente in

questa circostanza i valori dei momenti all'incastro saranno privi di senso.

Qualunque sia la dimensione e la complessità della struttura, l'equilibrio globale dovrà essere sempre rispettato, pertanto assegnando un solo vincolo, con dei semplici passaggi si avranno a disposizione le informazioni volute in maniera molto agevole.