



L'Ordine Ingegneri della Provincia di Forlì-Cesena

con la
collaborazione di



organizza il seminario tecnico

Analisi FEM non lineare degli organi meccanici

*Come modellare accuratamente il
comportamento delle macchine con
gli elementi finiti*

13 Aprile 2018

14.45-18.45

CEDAIER - Forlimpopoli,

Via Maestri del Lavoro d'Italia 129



Nella maggior parte dei casi, il dimensionamento degli organi meccanici viene ricondotto a una serie di calcoli di tipo statico, ovvero verifiche della condizione di equilibrio stazionario tra i carichi esterni e lo stato di deformazione del sistema in esame. L'analisi statica lineare

rappresenta il primo gradino nella scala di complessità di una attività di calcolo agli elementi finiti ed è un valido strumento di validazione preliminare.

Spesso però accade che per comprendere a fondo il comportamento di una macchina e riuscire a coglierne le reali modalità di funzionamento, sia necessario tenere in conto di fenomeni che richiedono l'abbandono dell'ipotesi di linearità, come il contatto tra le parti, la plasticizzazione, il post-buckling.

Il calcolo FEM non lineare, pur essendo una disciplina che richiede maggiori attenzioni nella preparazione del modello e software di analisi adeguati, si sta dimostrando una strada sempre più necessaria per portare al massimo grado di accuratezza la prototipazione virtuale di strutture complesse.

Per aiutare i progettisti ad orientarsi sul tema del calcolo FEM non lineare, abbiamo realizzato questo seminario nel quale individuiamo i casi più frequenti di non linearità con cui ci si confronta durante la verifica strutturale degli organi di macchina:

La modellazione del contatto. La maggior parte dei meccanismi è costituito da assiemi di componenti, che interagiscono tra di loro scambiandosi forze di contatto sulle superfici accoppiate. Riuscire a schematizzare correttamente queste forze risulta essenziale per eseguire il dimensionamento dei componenti dell'assieme.

Il comportamento non lineare del materiale. Spesso capita che l'ipotesi di materiale con caratteristiche elastiche lineari risulti inadeguata per modellare correttamente il fenomeno meccanico che si vuole simulare. Questo può manifestarsi, ad esempio, quando gli stress nei materiali duttili raggiungono e superano la tensione di snervamento e nascono plasticizzazioni, oppure quando il materiale presenta intrinsecamente un comportamento non lineare tra carico applicato e deformazione, come nel caso delle plastiche o delle gomme.

Le non linearità geometriche e gli effetti dei grandi spostamenti. Queste possono manifestarsi quando la configurazione deformata determina uno spostamento dei punti di applicazione del carico, modificando quindi l'intensità o addirittura la direzione delle forze (effetto che in gergo si chiama "follower forces"). Oppure si può manifestare quando un componente tende a irrigidirsi o a rammollirsi sotto l'azione dei carichi (in gergo si parla di "stress-stiffening" e "stress-softening").

Nelle applicazioni generali, questi diversi tipi di non linearità possono manifestarsi simultaneamente nel comportamento meccanico del prodotto. Per questo motivo l'ingegnere deve essere in grado di riconoscerle e di schematizzarle nella maniera più appropriata nel modello FEM.



Per chi è pensato il seminario?

Il seminario affronta alcuni dei temi ricorrenti nell'ambito della progettazione delle macchine attraverso esempi pratici e applicazioni reali di ingegneria meccanica.

Pertanto l'evento è pensato prevalentemente per gli Ingegneri Meccanici e per tutti i progettisti che desiderano approfondire i temi dell'analisi agli elementi finiti di organi meccanici.

Programma del seminario

14.15 – Registrazione partecipanti

14.30 – Benvenuto e Introduzione al calcolo FEM non lineare

15.15 – La modellazione del contatto

16.30 – Leggi di materiale non lineare

17.15. – Pausa

17.30 – Non linearità geometriche e grandi spostamenti

18.15 – Sessione interattiva di domande e risposte

18.45 – Chiusura lavori

Il relatore



Francesco Palloni si laurea in Ingegneria Meccanica presso l'Università degli Studi di Firenze svolgendo una tesi sulla simulazione dinamica mediante elementi finiti di pannelli trattati con materiale smorzante. Attualmente ricopre il ruolo di **Business Development Manager** per SmartCAE srl, della quale è co-fondatore. Ha maturato significative esperienze nella modellazione agli elementi finiti con particolare attenzione alle problematiche della correlazione tra modelli numerici e misure sperimentali. Nel corso degli anni ha tenuto numerosi seminari aventi per tema la simulazione al computer presso vari Ordini degli Ingegneri e Facoltà di Ingegneria. Inoltre ha erogato centinaia di ore di formazione sull'analisi agli elementi finiti in ambito meccanico

A tutti i partecipanti verrà fornito il link per scaricare gratuitamente

- L'E-book del seminario in formato elettronico
- La versione di valutazione gratuita per 30 giorni del software utilizzato nel seminario.
- I modelli FEM di esempio con le esercitazioni dimostrate durante il seminario.

L'Ordine Ingegneri della Provincia di Forlì e Cesena riconoscerà: n. **4 CFP**

Iscrizioni sul sito www.iscrizioneformazione.it

Per il rilascio dell'attestato non sono ammesse assenze anche se solo parziali. -