



CLUB DIRIGENTI TECNICI

CONFERENZA CDT, 14 ottobre 2019
Advanced Engineering Conference

LA MODELLAZIONE CINETO-DINAMICA



CLUB DIRIGENTI TECNICI

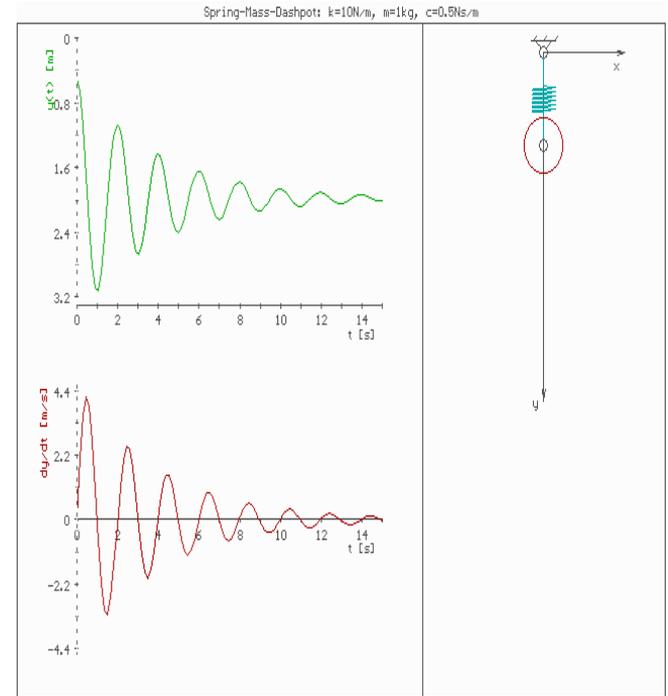
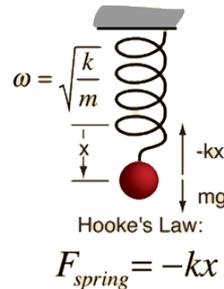
MB: Definizione

Multi.. Body

E' lo studio della cineto-dinamica di sistemi complessi rigidi e/o flessibili interconnessi tra loro.

Sono analisi di transitorio, non lineari, che contemplano forti spostamenti e rotazioni (dgl)

Potremmo considerare i software MB come solutori di modelli meccanici tipo massa-molla-smorzatori ma **molto più complessi** inquanto caratterizzati da un alto numero di corpi e soprattutto con molte e complesse tipologie di interazione di questi



MB: potenzialità vs. criticità

Come per il FEM e il CFD mai dimenticare che i modelli sono un'approssimazione della realtà!!!

Con software e mezzi di calcolo attuali si possono simulare comportamenti di sistemi impensabili fino a qualche anno fa (... Su scala industriale). Basti pensare alle simulazioni fluido-struttura (rigida o flessibile) con metodi lagrangiani MPS (Moving Particle Simulation), alle cosimulazioni controllo-modello di struttura, etc....

Tanta potenzialità di modellazione equivale ad una complessità di realizzazione e gestione dei modelli numerici che richiede strategie aziendali di ricerca & sviluppo **sistematiche e continuative** (es. prevedendo una crescita progressiva della complessità dei modelli con validazioni sperimentali continue)

In altre parole per avere risultati industrialmente apprezzabili con modelli numerici complessi non c'è bisogno dello specialista «**one shot by one click**» ma di un supporto specializzato nell'integrare il **giusto** metodo numerico nel contesto esistente (o previsionale) dell'azienda.

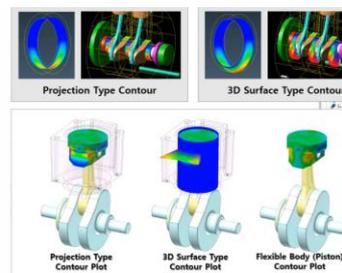
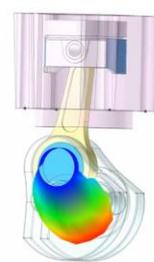
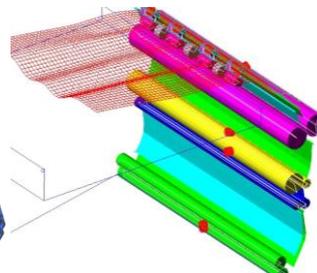
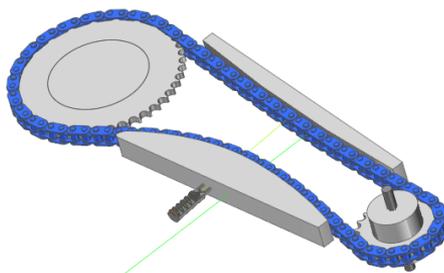
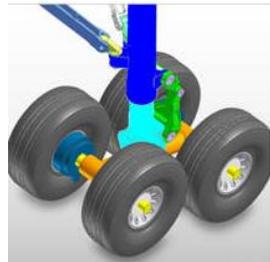
Cosa fa un codice MB o MfB

Un codice **MultiBody** o **MultiFlexibleBody** fa:

- Idealizza le condizioni al contorno dei singoli corpi mediante modelli di interazione (contatto, molle, cerniere) classificati come forze o accoppiamenti (Joint)
- Gestisce le proprietà elastiche e di massa dei corpi
- Gestisce l'interazione con altri programmi nel caso di cosimulazioni (es. Matlab)
- Assembla e risolve il sistema di equazioni differenziali (spazio, velocità, tempo) che modella il sistema.
- Facilita la gestione dei risultati
- Gestisce l'animazione grafica (evidenzia gli ingombri)

Esempi di MB o MfB

- Aeronautica (elicotteri, trasmissioni, carrelli)
- Biomeccanica (simulazione del movimento del corpo umano)
- Automotive (dinamica dei motori, trasmissioni e powerTrain, catene e cinghie di trasmissione, handling)
- Moto (dinamica del motoveicolo, motori)
- Meccatronica (automatimi, robot, camme, sistemi controllati attivamente)
- Ferroviario (dinamica del veicolo, porte, pantografi)
- Trasporto su fune (seggiovie, funivie, ascensori)



Esempi applicazioni

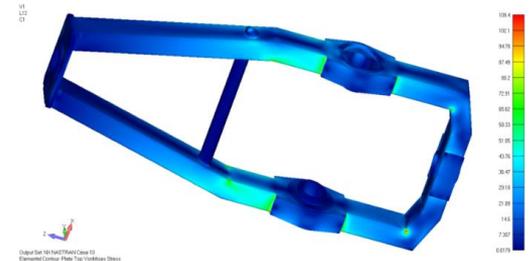
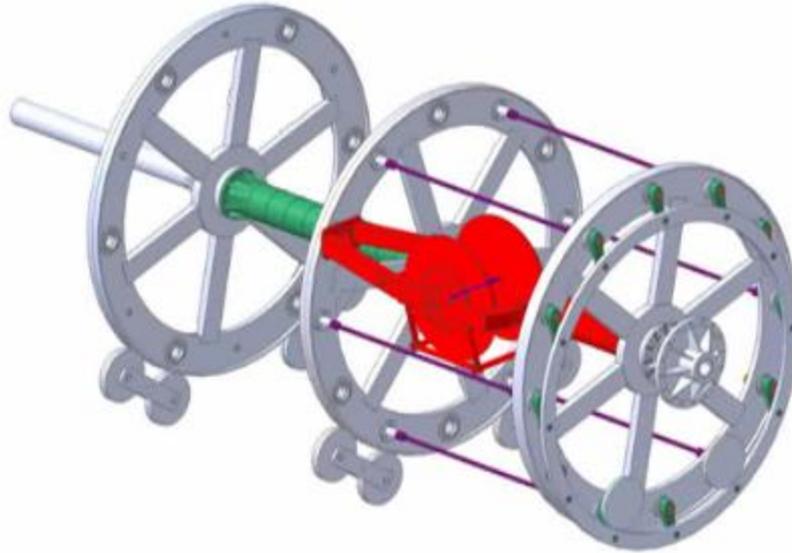
Cordatrice planetaria

Tecnologia CAE

MB / MfB

Obiettivi

- Studio della cineto dinamica del sistema
- Valutazione della vita a fatica delle strutture della culla



Esempi applicazioni

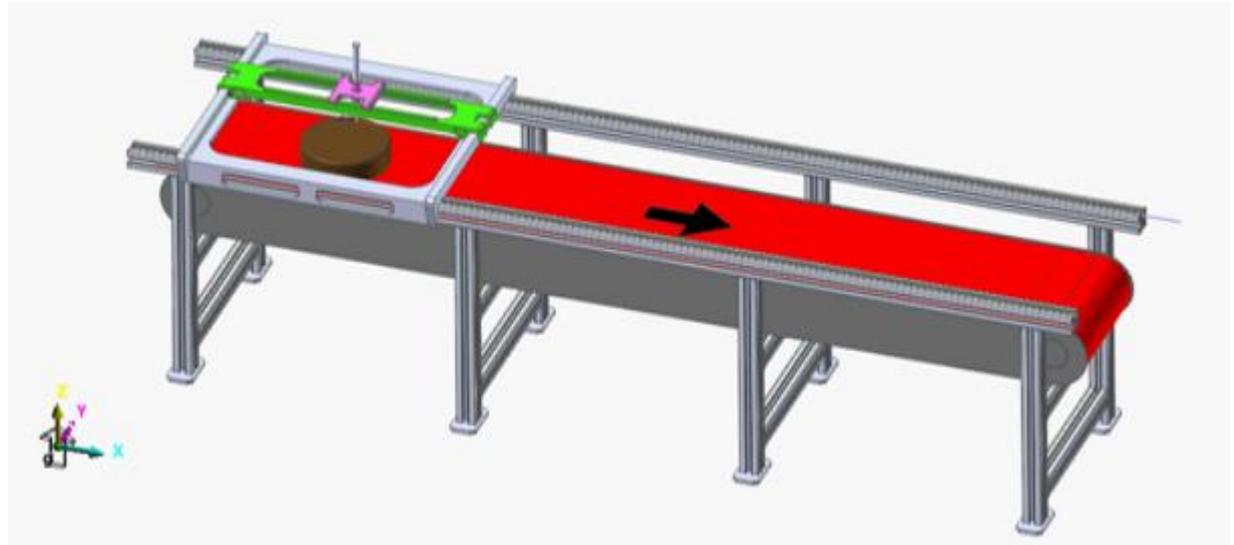
Macchina decoratrice

Tecnologia CAE

MB / MfB

Obiettivi

- Studio della cineto dinamica del sistema
- Ottimizzazione delle camme elettroniche
- Studio del profilo cliente



Esempi applicazioni

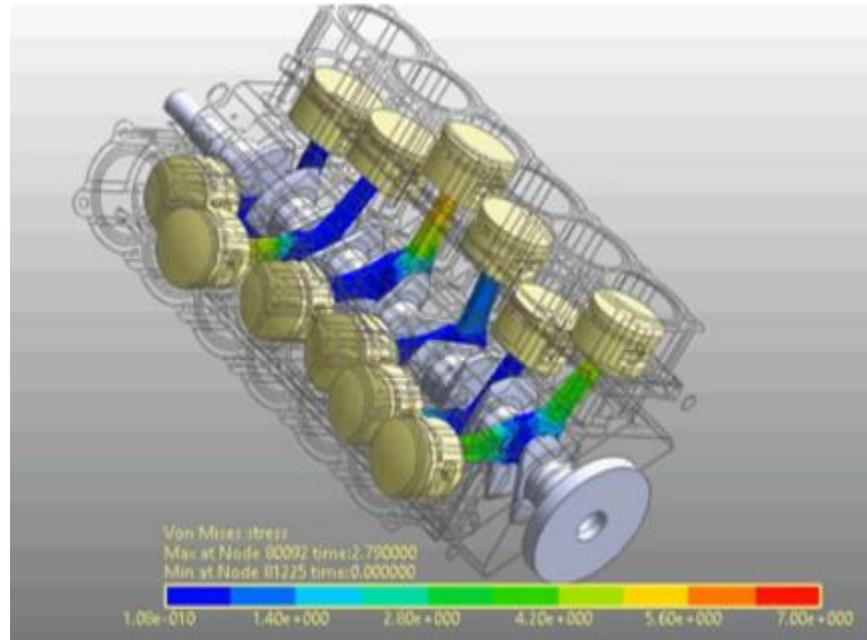
Motori termici

Tecnologia CAE

MB / MfB

Obiettivi

- Studio della cineto dinamica del sistema
- Analisi delle sollecitazioni delle bielle mediante corpi flessibili condensati
- Analisi di fatica

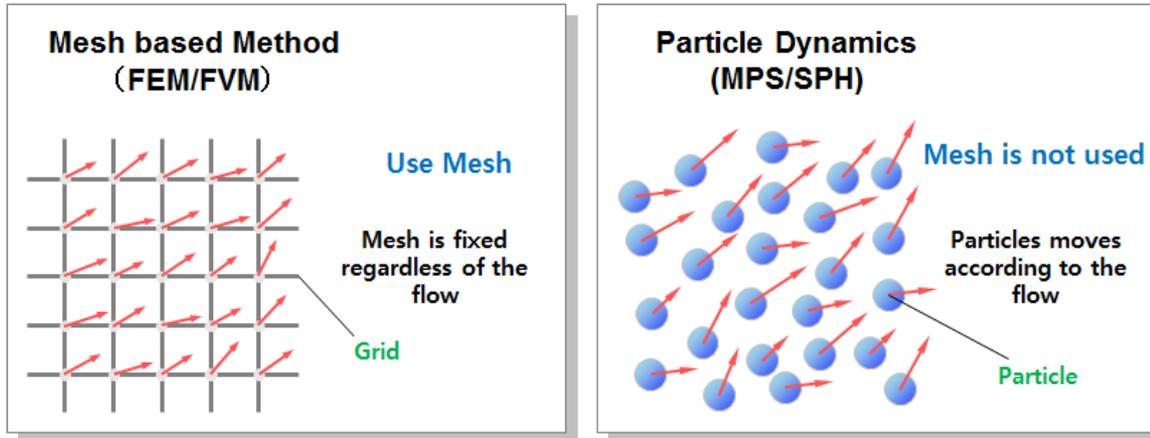


MPS

Il **Moving Particle Simulation** è una formulazione della dinamica dei fluidi incompressibili

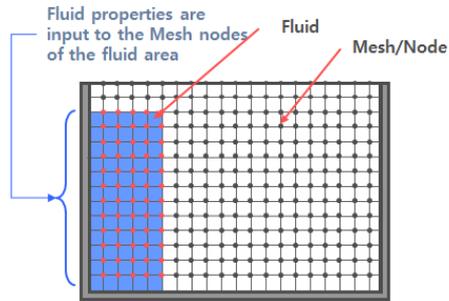
A differenza degli approcci convenzionali Eulerei, basati su una griglia di calcolo fissa (o quasi) i metodi Lagrangiani usano le particelle per simulare il movimento del fluido.

Queste modellazioni consentono di simulare modello con superfici libere e l'iterazione fluido-struttura accoppiandoli con codici FEM espliciti (e non) e a codici MB e MfB.



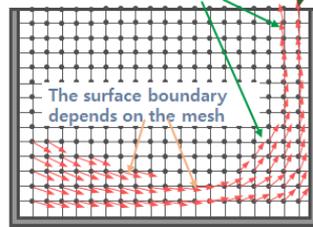
MPS

Mesh Based Method (FEM/FVM)

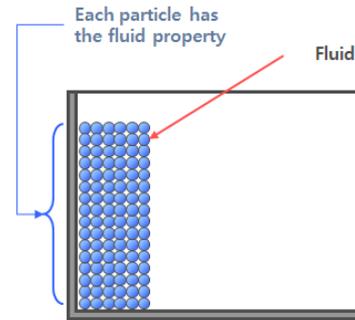


Mesh needs to be generated for the entire system boundary

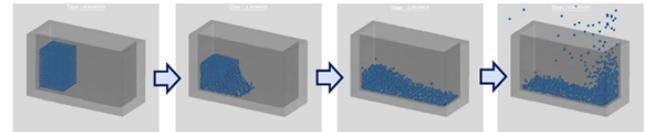
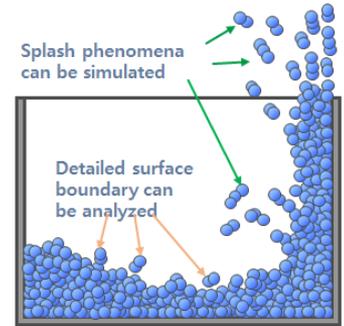
Only the pre-defined area can be simulated
Splashed-fluid cannot be simulated.



Particle Dynamics (MPS/SPH)



The particles need to be generated only for the fluid area.



Esempi applicazioni

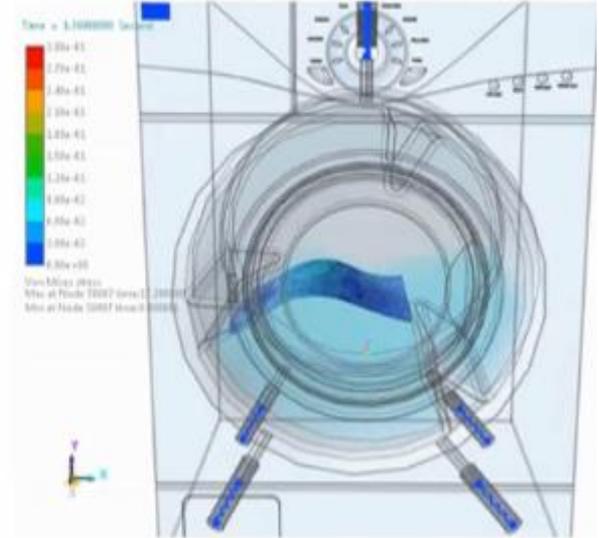
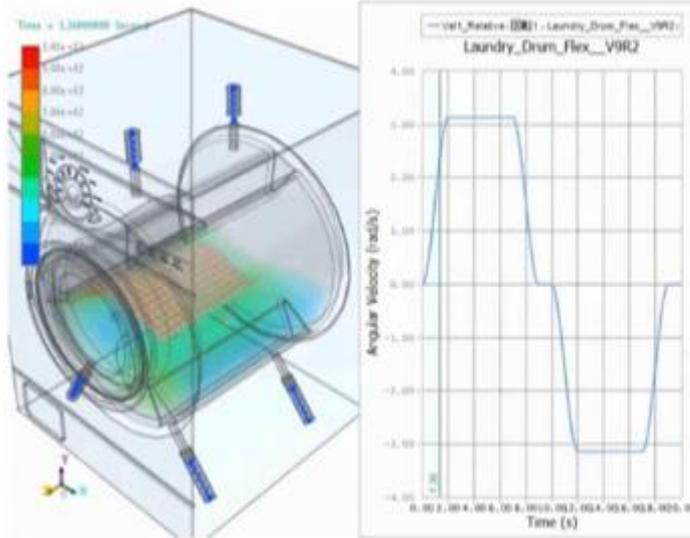
Lavatrice frontale

Tecnologia CAE

MB / MfB + MPS

Obiettivi

- Studio della cineto dinamica del sistema considerando l'apporto del movimento dell'acqua dei vestiti
- Studio della fluidodinamica del processo di lavaggio



Esempi applicazioni

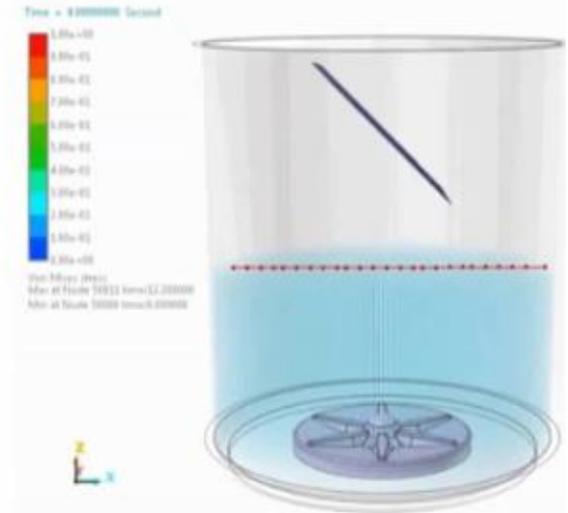
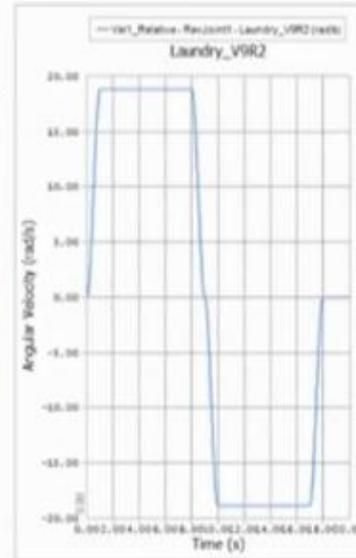
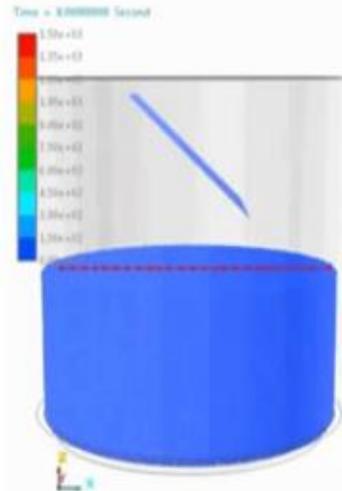
Lavatrice carica dall'alto

Tecnologia CAE

MB / MfB + MPS

Obiettivi

- Studio della cineto dinamica del sistema considerando l'apporto del movimento dell'acqua dei vestiti
- Studio della fluidodinamica del processo di lavaggio



Grazie per l'attenzione

Ing. Paolo Petaccia

Allovis Engineering Services *for* CDT

More informations
www.allovis.com
info@allovis.com

