

# INVITO

a partecipare al corso  
“SIMULAZIONE  
ELETTROMAGNETICA  
E CONTROLLO DI  
MACCHINE ELETTRICHE”

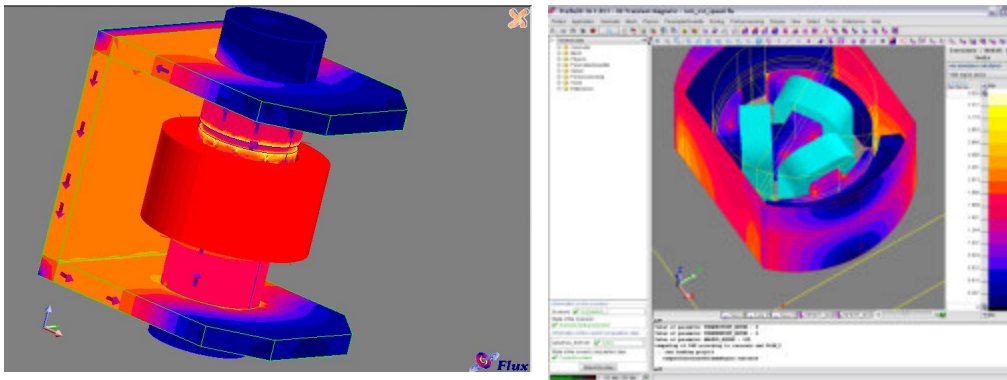
19-20-21 gennaio 2010

# SIMULAZIONE ELETTROMAGNETICA E CONTROLLO DI MACCHINE ELETTRICHE

Pianello V. Tidone (PC) 19-20-21 gennaio 2010

Introduzione al programma FEM per simulazione elettromagnetica

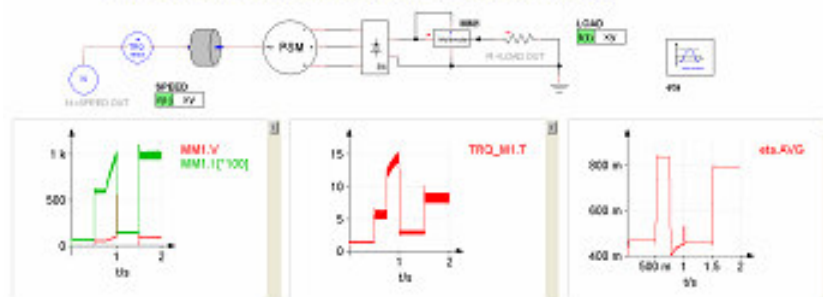
FLUX



Introduzione al programma di simulazione per mecatronica

PORTUNUS

PM Synchronous Machine in Generator Mode



# PROGRAMMA del CORSO

## SIMULAZIONE ELETTROMAGNETICA E CONTROLLO DI MACCHINE ELETTRICHE

# 1 giorno

## FLUX

### Introduzione generale e novità delle versioni 2009 (10.3)

#### Versione 10.3: novità principali

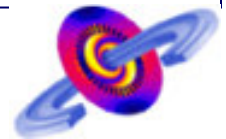
- Nuovo Solver 2D-3D (incrementata velocità di calcolo)
- Nuovi algoritmi di mesh, **meshatore automatico** 2D-3D
- Nuove possibilità di parametrizzazione in Flux2D
- Analisi con versione 10 : Nuovo **Postprocessor unificato** 2D-3D

#### Attuatori lineari, sensori:

- Accoppiamento al circuito elettrico
- Studio delle **correnti parassite** : “Solid Component” e “Coil component” del circuito elettrico
- Accoppiamento al movimento : risoluzione dell'equazione di moto ad ogni time step

#### Macchine rotanti:

- Accoppiamento a movimento e a circuito elettrico.
- Alimentazione sinusoidale e “squarewave” per motore sincrono a magneti permanenti:
- **Deflussaggio** : controllo dell'angolo di anticipo della corrente
- Calcolo dell'**induttanza**
- Rispetto delle simmetrie e periodicità



# PROGRAMMA del CORSO

## SIMULAZIONE ELETTROMAGNETICA E CONTROLLO DI MACCHINE ELETTRICHE

# 2

giorno

FLUX

Utilizzo avanzato di Flux v.10

### Calcolo delle perdite – misura di lamierini magnetici :

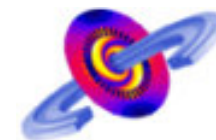
- Perdite per effetto Joule
- **Perdite nel ferro**
- Perdite per eddy currents (2D e 3D).
- **Misura di lamierini ferromagnetici:** misure in frequenza, separazione delle perdite, introduzione dei dati in Flux.

### •Macro – “scripting”:

- introduzione al linguaggio Python di Flux 2D-3D

### Parametrizzazione

- Esempio di analisi di macchina elettrica in funzione della **temperatura**
- **“Spatial parameter”:** esempio magneti con magnetizzazione sinusoidale.



# PROGRAMMA del CORSO

## SIMULAZIONE ELETTROMAGNETICA E CONTROLLO DI MACCHINE ELETTRICHE

**3** giorno

FLUX

PORTUNUS

Portunus e link Portunus-Flux  
Utilizzo avanzato di Flux v.10

### Introduzione al programma PORTUNUS

- Analisi di **circuiti elettronici di potenza** e mecatronica
- Esempi di tecniche di controllo
- Analisi termica mediante Portunus
- Analisi elettromagnetica mediante **reti di riluttanze**

### Analisi integrata

- 1) PORTUNUS – FLUX: Co-Simulation
  - Esempi d'analisi su dispositivi elettromagnetici semplici
  - **Azionamenti elettrici** di Motore Sincrono a Magneti Permanenti



### Analisi integrata

- 2) PORTUNUS – Simulink: Co-Simulation
  - Controllo di macchina rotante

**UN MODULO PER TUTTE LE ESIGENZE**



licenza software +  
impostazione progetto

➤ modulo 'chiavi in mano'



licenza software

➤ modulo acquisto aperto a futuri sviluppi



consulenza  
su progetto

➤ modulo della consulenza 'all inclusive'



caratterizzazione  
e misura di materiali  
ferromagnetici

➤ modulo caratterizzazioni & misure



6 mesi di noleggio  
licenza software

➤ modulo noleggio (3 o 6 mesi)

**ENGINEERING PROTOTIPAZIONE CORSI**



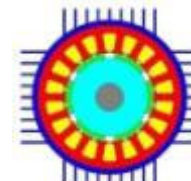
**FLUX 2D – 3D**



**PORTUNUS**



**SPEED**



**MOTOR-CAD**



**INCA**