



TECNICHE DI CONTROLLO

Introduzione al corso

Docente: Dott. Ing. SIMANI SILVIO

con supporto dei
Dott. Ing. BONFE' MARCELLO e MAINARDI ELENA



Obiettivi del corso

- ➡ Fornire una panoramica delle tecniche di progetto più evolute per l'Automazione ed i Controlli Automatici in genere
- ➡ Migliorare la dimestichezza dello studente con strumenti di calcolo numerico, simulazione e progetto del controllo utili per tesi di laurea e attività professionali



Contenuti del corso

1. Stima/Controllo Ottimo per sistemi multivariabili
2. Metodi di Controllo Nonlineare ed applicazioni
3. Reti Neurali per identificazione e controllo
4. Logica Fuzzy per identificazione e controllo
5. Sperimentazione delle metodologie di progetto con simulazioni ed esercizi di approfondimento



➡ Tecniche di Controllo:

- Tesina su **TUTTI** gli argomenti, consistente in simulazioni Matlab/Simulink finalizzate all'applicazione delle tecniche (1, 2, 3 e 4) ad un problema assegnato ad ogni studente individualmente da parte del docente
- Orale conclusivo su **UN** argomento, con sorteggio dell'argomento (1, 2, 3 o 4) tre giorni prima della prova



➡ IMPORTANTE:

- La tesina va presentata **PRIMA** dell'orale
- La tesina, sotto forma di raccolta file per simulazioni Matlab/Simulink e breve relazione di accompagnamento, va inviata in forma elettronica al docente
- L'assegnazione individuale del progetto di tesina vale **UN** anno accademico (limite di tempo per lo svolgimento)
- La tesina, una volta presentata, vale **UN** anno accademico (limite di tempo per svolgere la prova orale)



Organizzazione delle lezioni

1. Introduzione e richiami di teoria dei sistemi (Simani)
2. Stima e Controllo Ottimo (Simani/Bonfè)
3. Tecniche analitiche per il controllo nonlineare (Bonfè)
4. Reti Neurali (Simani)
5. Logica Fuzzy (Simani/Mainardi)
6. Esercitazioni in laboratorio con Matlab/Simulink (Bonfè/Simani)



Dalla teoria alla pratica... professionale

➡ Stima e Controllo Ottimo: applicazioni

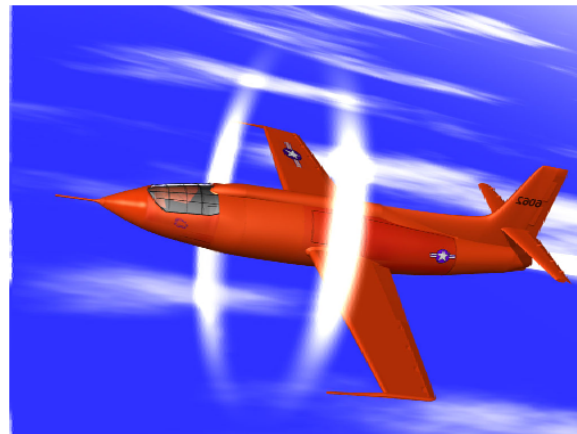
- tutti i sistemi MIMO (Multi-Input/Multi-Output)
- ovunque si debba minimizzare un indicatore di costo (es. energia, carburante, ecc.)



Dalla teoria alla pratica... professionale

➡ **Controllo Nonlineare: applicazioni**

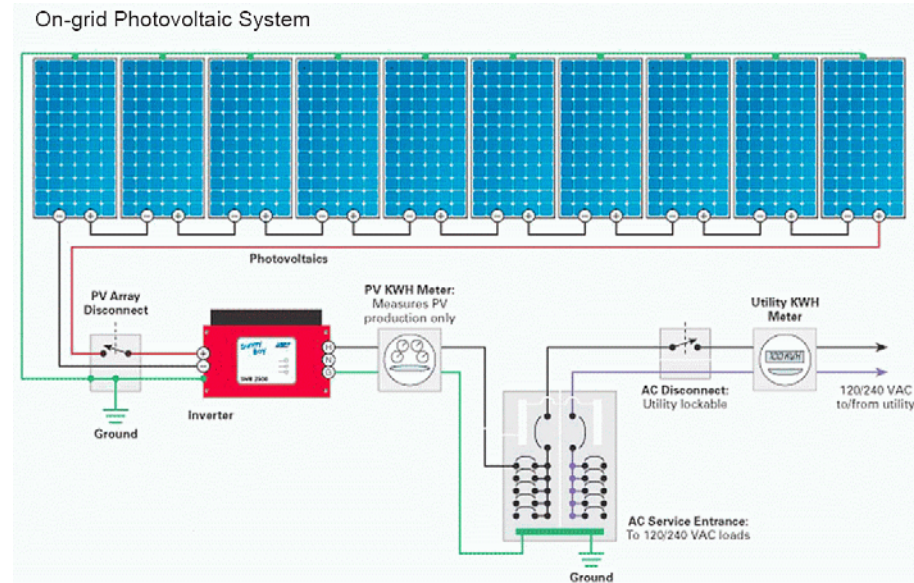
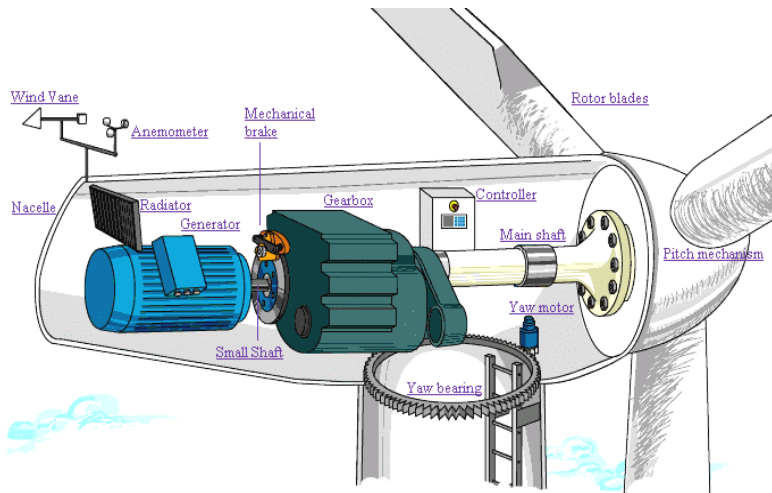
- ovunque si debba avere prestazioni **NON** raggiungibili con metodi *linearizzati*



Dalla teoria alla pratica... professionale

➡ Reti Neurali / Fuzzy Logic: applicazioni

- ovunque modelli matematici analitici siano troppo complessi o “variabili”



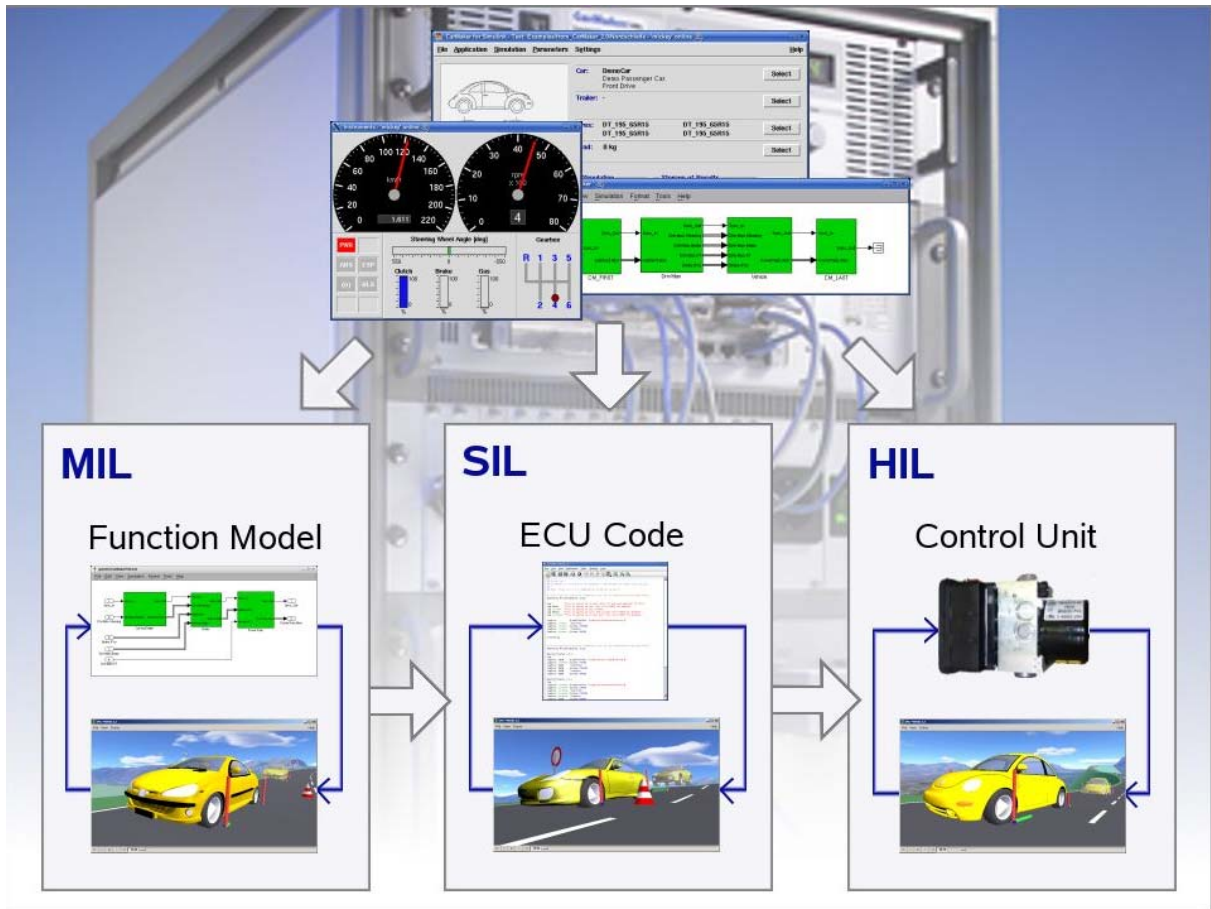
Pratica professionale, sì... ma dove?

- ➡ Aziende attive in uno dei campi citati (che usano tecniche/tecnologie di controllo avanzate)

The image features a map of the Emilia-Romagna region in Italy, with several major companies' logos and their locations marked by red arrows. The logos include Tetra Pak & Sidel, VM MOTORI, CT PACK, MAGNETI MARELLI, ELETTRIC80, Ferrari, and DUCATI. The map shows major cities like Bologna, Modena, Parma, and Ferrara, and is surrounded by regional names like Liguria, Toscana, and Marche.

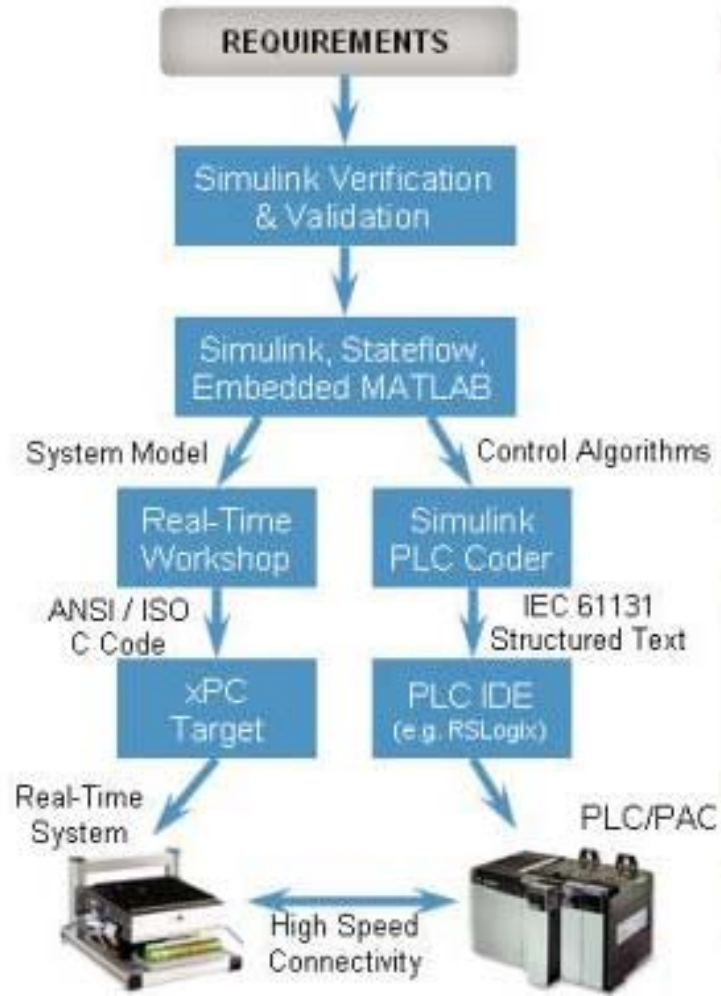
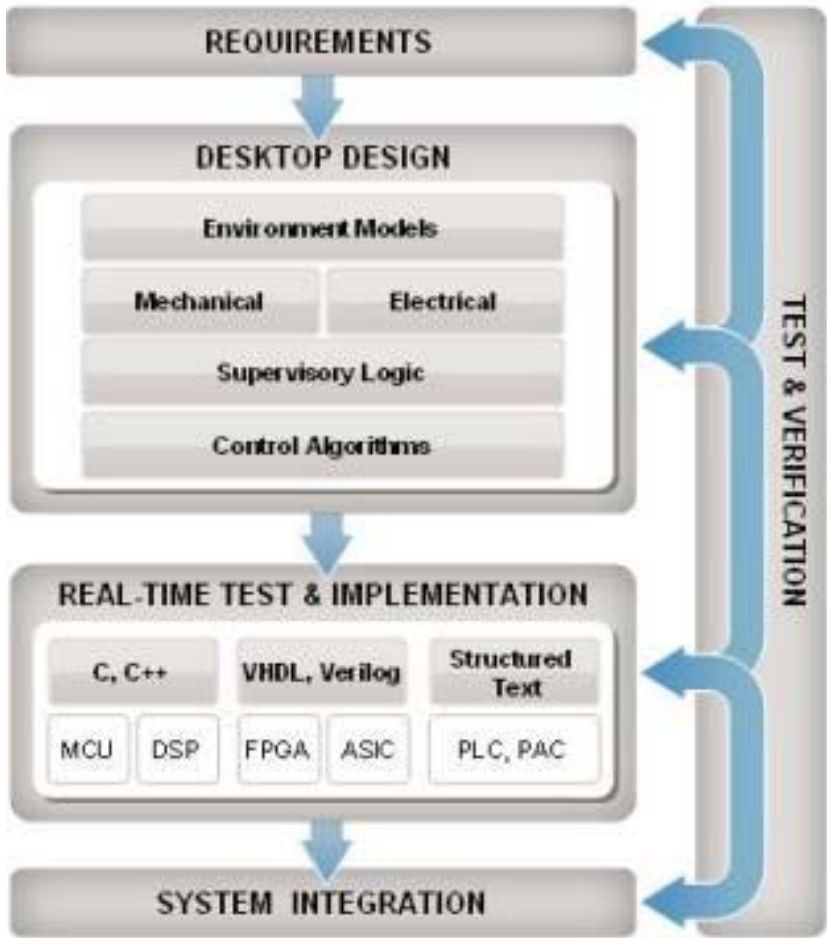
Pratica professionale, sì... ma con che cosa?

➡ **Importanza degli strumenti di simulazione e generazione automatica di codice:**
Model-Based Design



Pratica professionale, sì... ma con che cosa?

Model-Based Design for PLC systems (ST & C)



Model-Based Design... ma dove?

➡ Aziende che usano Model-Based Design tools

The image features a map of the Emilia-Romagna region in Italy, with several logos of companies that use Model-Based Design tools. Red arrows point from these logos to specific locations on the map:

- Tetra Pak & Sidel**: Located in the northern part of the region.
- VM MOTORI**: Located in the northern part of the region.
- DESTURA DESIGN TUNING RACE**: Located in the western part of the region.
- MAGNETI MARELLI**: Located in the eastern part of the region.
- walvoil HYDRAULIC CONTROL SYSTEMS**: Located in the southern part of the region.
- ELETTRONICA SANTERNO**: Located in the southern part of the region.

The map also shows major cities like Bologna, Modena, Reggio Emilia, and Ferrara, and rivers like the Po, Reno, and Panaro.