



## Alberto Oliveri

Ricercatore a tempo determinato

✉ alberto.oliveri@unige.it

☎ +39 010 353 2691

☎ +39 010 353 2276

### *Istruzione e formazione*

2013

#### **Dottorato in Ingegneria Elettrica**

Automated Circuit Implementation of Embedded Control Systems and Virtual Sensors

Università di Genova - Genova - IT

2009

#### **Laurea specialistica in Ingegneria Elettronica**

Sintesi circuitale di sistemi di controllo embedded basata su tecniche lineari a tratti - 110/110 e lode

Università di Genova - Genova - IT

2007

#### **Laurea triennale in Ingegneria Elettronica**

Algoritmi per l'elaborazione di segnali in architetture digitali con risorse limitate - 110/110 e lode

Università di Genova - Genova - IT

### *Esperienza accademica*

2017 - IN CORSO

#### **Ricercatore a tempo determinato - tipo B**

Università di Genova - Genova - IT

2015 - 2017

#### **Ricercatore a tempo determinato - tipo A**

Università di Genova - Genova - IT

2013 - 2015

#### **Assegnista di ricerca**

Università di Genova - Genova - IT

### *Competenze linguistiche*

#### **English**

Buono

## ***Attività didattica***

- Elettrotecnica (cod. 66016), corso di Laurea in Ingegneria Chimica e di Processo, 60 ore
- Teoria dei circuiti (cod. 94975), corso di Laurea in Ingegneria Informatica, 60 ore

## ***Attività didattica e di ricerca nell'alta formazione***

### **Attribuzione di incarichi di insegnamento nell'ambito di dottorati di ricerca accreditati dal Ministero**

'Advanced Programming in MATLAB and Simulink', per il Dottorato Scienze e Tecnologie per l'Ingegneria Elettrica, l'Ingegneria Navale, i Sistemi Complessi per la Mobilità, 20 ore.

## ***Interessi di ricerca***

1. Realizzazione circuitale di sistemi di controllo MPC:

Il Model Predictive Control (MPC) è una tecnica di controllo model-based che consente la regolazione o il tracking di sistemi soggetti a vincoli, attraverso la soluzione di un problema di ottimizzazione ad ogni istante di campionamento (MPC implicito). Nel caso di sistemi lineari o lineari a tratti (piecewise affine, PWA), il problema di ottimizzazione può essere risolto offline: si ottiene così un'espressione esplicita della legge di controllo in funzione dello stato del sistema. Tale funzione risulta essere PWA e definita su una partizione del dominio in politopi convessi irregolari (MPC esplicito). La mia attività in questo ambito riguarda/ha riguardato:

- la realizzazione circuitale su FPGA o microcontrollore di controllori di tipo MPC esplicito, per la regolazione o il tracking di sistemi lineari, lineari a tratti o non lineari soggetti a vincoli;
- la progettazione e realizzazione circuitale di sistemi di controllo MPC approssimati, basati su funzioni lineari a tratti definite su partizione simpliciale (o iper-rettangolare) del dominio. L'approssimazione della legge di controllo ottima MPC mediante funzioni PWA definite su partizione regolare del dominio (simplessi o iper-rettangoli) consente una realizzazione circuitale molto più efficiente;
- la progettazione e realizzazione circuitale di sistemi di controllo MPC esatti o approssimati di tipo switched, per la regolazione di sistemi lineari a tratti;
- l'applicazione di sistemi di controllo MPC per garantire la stabilità transitoria in una rete di distribuzione dell'energia elettrica, la regolazione di velocità di sistemi di trasmissione con backlash, il controllo di convertitori di potenza di tipo buck/boost, il tracking di veicoli con sistemi di adaptive cruise control.

2. Circuiti per la misura indiretta di grandezze fisiche (sensori virtuali):

In molti sistemi fisici alcune quantità non sono direttamente misurabili da sensori reali, o perché inaccessibili, o perché i sensori risultano troppo costosi o inaccurati. In queste circostanze è possibile stimare queste grandezze mediante la misura di altre quantità ad esse correlate e l'applicazione di una legge matematica. Si parla in questi casi di sensori virtuali. La mia attività in questo ambito riguarda/ha riguardato:

- la progettazione e realizzazione circuitale di sensori virtuali basati su funzioni lineari a tratti definite su una partizione simpliciale del dominio. Tali sensori virtuali sono basati unicamente su misure, non su un modello del sistema di cui si desidera stimare una grandezza;
- l'applicazione dei sensori virtuali per la stima della velocità laterale di un'automobile, della corrente entrante in un motore elettrico, a partire dalla corrente misurata a circa un chilometro di distanza, passante in un cavo soggetto a radiazioni (situato nel Large Hadron Collider, al CERN di Ginevra) e del Maximum Power Point (MPP) per la gestione efficiente di impianti fotovoltaici.

3. Modellistica e analisi di sistemi non lineari di interesse per l'ingegneria:  
La mia attività in questo ambito riguarda/ha riguardato:

- la modellistica di sistemi non lineari dotati di isteresi e creep (in particolare attuatori piezoelettrici e sensori tessili piezoresistivi) e lo sviluppo e realizzazione su microcontrollore di modelli inversi per la compensazione di tali fenomeni;
- la modellistica e il monitoraggio di induttori con nucleo in ferrite, che operano in condizioni di parziale saturazione all'interno di convertitori di potenza di tipo switched (per esempio convertitori boost);
- l'identificazione di barriere al trasporto nella camera vitrea dell'occhio umano.

4. Sviluppo di toolbox software:

Durante la mia attività di ricerca ho sviluppato due toolbox MATLAB/Simulink:

- MOBY-DIC Toolbox: permette la generazione automatica e simulazione di sistemi di controllo embedded basati su MPC esplicito, esatto o approssimato. Toolbox disponibile all'indirizzo [http://ncas.dibe.unige.it/software/MOBY-DIC\\_Toolbox/index.shtml](http://ncas.dibe.unige.it/software/MOBY-DIC_Toolbox/index.shtml);
- HysTool: permette l'identificazione a partire da dati sperimentali e la simulazione di diversi modelli di isteresi e creep. I modelli supportati sono Preisach e Prandtl-Ishlinskii, per isteresi "rate-independent", Kuhnen e a legge di potenza, per isteresi e creep. Utilizzando il toolbox su dati sperimentali è possibile identificare i parametri di ogni modello, bilanciando accuratezza e complessità. HysTool può inoltre generare i modelli inversi (compensatori) e produrre i file C per la loro realizzazione su microcontrollore. Toolbox disponibile all'indirizzo [http://ncas.dibe.unige.it/software/HysTool\\_Toolbox/](http://ncas.dibe.unige.it/software/HysTool_Toolbox/).

## ***Progetti di ricerca***

2018 - IN CORSO

### **Automatic methods to trade off performance and computing resources for controlled systems**

Royal Society - GB

Partecipante

## ***Attività editoriale***

Associate Editor per la rivista IEEE Transactions on Circuits and Systems - I (2018 - 2019)

Revisore per le seguenti riviste: Sensors, IEEE Transactions on Circuits and Systems - I, IEEE Transactions on Industrial Informatics, IEEE Transactions on Computer-Aided Design of Integrated Circuits and Systems, Advances in Mechanical Engineering, Control Engineering Practice, IEEE Transactions on Control System Technology.