

# Circuiti Intelligenti

## 1. DESCRITTORI

- 1.1 *Settore scientifico-disciplinare:* ING/IND-31
- 1.2 *Crediti formativi universitari:* 6
- 1.3 *Docente:* Massimo Panella
- 1.4 *Contatti docente:* Tel. 0644585496, massimo.panella@uniroma1.it
- 1.5 *Offerto ai corsi di studio:* MELR2
- 1.6 *Calendarizzazione:* secondo semestre
- 1.7 *Tipologia di valutazione:* esame orale con votazione in trentesimi
- 1.8 *Anni accademici di riferimento:* a.a. 2013/14

## 2. OBIETTIVI DEL MODULO E CAPACITÀ ACQUISITE DALLO STUDENTE

### ITALIANO

Il modulo dovrebbe fornire le nozioni di base riguardanti le problematiche teoriche, tecniche e pratiche di progettazione e realizzazione dei sistemi pervasivi attuali e futuri, focalizzando l'attenzione sulle tecnologie innovative e sulla necessità di rendere i sistemi autonomi sia dal punto di vista energetico sia dal punto di vista della sicurezza. Le tematiche saranno trattate con uno ampio spettro, presentando le problematiche attualmente più diffuse nell'ambito dei sistemi pervasivi. In tal modo si dovrebbe completare il percorso formativo dello studente nell'ambito delle tecnologie wireless, delle reti di sensori e dell'elaborazione intelligente e distribuita dei segnali, di particolare interesse nell'ambito scientifico e industriale (logistica, trasporto, sicurezza, telemedicina, beni culturali, etc.).

### INGLESE

The course will provide fundamentals about theoretical, technical and practical issues in the design and implementation of current and future pervasive systems, focusing the attention on innovative technologies and the need to make the systems autonomous from the point of view of energy, safety and security. Key concepts will be investigated in a wide sense, by focusing on the most recognized issues in the field of pervasive systems. Consequently, the student's training should be accomplished for what concerning wireless technologies, sensor networks as well as intelligent and distributed signal processing, as of particular interest for scientific and industrial application (logistics, transport, safety, security, telemedicine, cultural heritage, etc.).

## 3. RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

### ITALIANO

Capacità di analisi e risoluzione delle problematiche relative a progettazione, realizzazione e funzionamento di sistemi pervasivi, con particolare riferimento alle tecnologie wireless, alle reti di sensori e ad applicazioni nell'ambito ICT.

### INGLESE

Analysis and solution capabilities relevant to the problems of design, implementation and operation of pervasive systems, with particular regard to wireless technologies, sensor networks and ICT applications.

## 4. PROGRAMMA

### ITALIANO

Richiami sulle architetture hardware e software, calcolo parallelo nei sistemi a "grana fine".

Richiami sulle architetture di comunicazione (WSN, BAN, PAN).

Sensori e attuatori: problemi di low power e low energy; energy harvesting e self-powering; affidabilità (fault tolerance, fault detection, self-organization).

Smart devices per il calcolo pervasivo: data loggers e sistemi embedded; smart sensors su dispositivi mobili (smartphones, Tablet PC, etc.); wearable computers.

Tecnologie e tecniche di identificazione e tracciamento: richiami sulle tecniche di localizzazione; sensori RFID nei sistemi pervasivi; context-aware computing.

Intelligenza computazionale distribuita: reti neurali, logica fuzzy, algoritmi evolutivi, swarm intelligence; servizi middleware e tecnologie orientate agli agenti; grid computing e cloud computing.

Problematiche di trust, security e privacy.

Realizzazioni pratiche di "Apps" per il calcolo pervasivo: comunicazione multicanale adattiva, realtà aumentata; smart cameras, depth sensors e human-computer interaction (HCI); smart grid; intelligent transportation systems; logistica e sicurezza; smart home e telemedicina; misure integrate con smartphones e Tablet PC.

## INGLESE

References of hardware and software architectures, parallel computation on "fine grain" systems.

References of networking systems (WSN, BAN, PAN).

Sensors and actuators: low power and low energy issues; energy harvesting and self-powering; reliability (fault tolerance, fault detection, self-organization).

Smart devices for pervasive computing: data loggers and embedded systems; smart sensors on mobile devices (smartphones, Tablet PCs, etc.); wearable computers.

Technologies and applications for identification and tracking: references on localization techniques; RFID sensors on pervasive systems; context-aware computing.

Distributed computational intelligence: neural networks, fuzzy logic, evolutionary algorithms, swarm intelligence; middleware services and agents; grid computing and cloud computing.

Trust, security and privacy issues.

Practical achievements of "Apps" for pervasive computing: adaptive multichannel communication, augmented reality; smart cameras, depth sensors and human-computer interaction (HCI); smart grids; intelligent transportation systems; logistics, safety and security; smart home and telemedicine; integrated measures using data loggers, smartphones and Tablet PCs.

## **5. MATERIALE DIDATTICO**

- J. Burkhardt, et al., *Pervasive Computing*, Addison Wesley, 2002.
- U. Hansmann, et al., *Pervasive Computing*, Springer Professional Computing, 2nd ed., 2003.
- S. Loke, *Context-Aware Pervasive Systems: Architectures for a New Breed of Applications*, Auerbach Publications, 2006.
- A. Greenfield, *Everyware: The Dawning Age of Ubiquitous Computing*, Peachpit Press., 2006.
- Appunti e dispense forniti dal docente.

## **6. SITO WEB DI RIFERIMENTO**

<http://w3.uniroma1.it/panella/Didattica.htm>