



DEIB

AREA DI RICERCA DI ELETTRONICA

CARLO ETTORE FIORINI

COORDINATORE DELL'AREA DI RICERCA DI ELETTRONICA

carlo.fiorini@polimi.it

La ricerca scientifica in Elettronica pone le proprie radici al DEIB nel 1957, quando Emilio Gatti fu chiamato alla prima cattedra di Elettronica istituita in Italia. Da allora, seguendo il suo esempio, la ricerca è sempre stata condotta combinando in modo rigoroso analisi teorica e attività sperimentali.

Oggi l'attività di ricerca si svolge in 1400 metri quadrati di laboratori dotati delle più moderne tecnologie per la progettazione, la simulazione e la caratterizzazione elettrica e ottica di un vasto insieme di dispositivi nano- e opto-elettronici, di sensori, di circuiti integrati e di interi sistemi elettronici. La fabbricazione dei dispositivi e dei circuiti integrati avviene nella clean room di Ateneo, PoliFab, o in collaborazione con i principali centri di ricerca e industrie operanti nel campo dei semiconduttori.

Un corpo docente composto di 23 professori, con l'ausilio di più di 60 dottorandi e post-doc, tiene circa quaranta insegnamenti su vari aspetti dell'Ingegneria Elettronica in diversi corsi di Laurea e di Laurea Magistrale. Le attività di ricerca dell'area Elettronica sono organizzate in sei filoni principali:

- **Dispositivi Elettronici:** sfrutta le tecnologie attuali ed emergenti per lo sviluppo di memorie non volatili ed elettronica organica. Da un lato la ricerca è finalizzata a prevedere l'affidabilità e a guidare lo scaling delle principali tecnologie di memorie, fra cui PCM, RAM resistive e magnetiche, DRAM senza condensatore e dispositivi tridimensionali. Dall'altro l'attenzione è posta principalmente sulle funzionalità optoelettroniche avanzate ottenute tramite tecniche di stampa scalabili.
- **Microsensori e Microsistemi Intelligenti:** affronta gli aspetti fondamentali dello sviluppo di sensori e relativa elettronica di lettura (front-end) per supportare l'integrazione di funzionalità nuove e/o molteplici all'interno dello stesso sistema elettronico (System on Chip – SoC). Particolare attenzione è rivolta ai sensori meccanici (MEMS), ottici (CMOS) e magnetici (AMR).
- **Progettazione di Circuiti Elettronici:** sfrutta lo scaling

delle tecnologie CMOS sotto i 50 nanometri per la progettazione di circuiti innovativi per applicazioni a radiofrequenza (es. 5G) e per la realizzazione di interfacce a basso consumo e a basso rumore applicate ai microsensori (es. IoT e wearables).

- **Rivelatori di Singolo Fotone:** sviluppa fotodiodi a valanga (single-photon avalanche diodes – SPAD) e sistemi elettronici associati per rivelare radiazione visibile e infrarossa fino a livello della singola particella di luce. L'attività è finalizzata ad ottenere alte efficienze di rivelazione, risoluzione temporale nell'ordine del picosecondo e sensori con un elevato numero di pixel introducendo soluzioni innovative a livello di struttura del rivelatore, di processo di fabbricazione e di architetture circuitali. Le principali applicazioni sono in campo biologico, dell'elaborazione quantistica dell'informazione e della ricostruzione di immagini tridimensionali (es. LiDAR).

- **Rivelatori di Radiazione:** l'attività è volta allo sviluppo di nuovi rivelatori di particelle cariche e radiazioni ionizzanti (raggi X e raggi gamma), della relativa elettronica a basso rumore e dell'intero sistema di acquisizione di immagini. L'attenzione è sia sullo sviluppo di nuove topologie di rivelatore, che sulla caratterizzazione, configurazione e uso di rivelatori in diversi settori della scienza e della tecnologia. Le applicazioni sono nel campo dell'imaging medico, astronomico, dell'analisi dei materiali e della fisica nucleare.

- **Sistemi digitali:** usa componenti elettronici programmabili (microcontrollori, DSP e FPGA) nei settori della rivelazione di radiazione, imaging medicale, gestione dell'energia per sistemi auto-motive e applicazioni HPC. L'attenzione è sullo studio di nuove architetture e strutture dati dei processi computazionali per trarre il massimo vantaggio dai dispositivi configurabili.



**POLITECNICO
MILANO 1863**

DIPARTIMENTO DI ELETTRONICA
INFORMAZIONE E BIOINGEGNERIA