

## RELATORI

**Giuseppe Baselli**, Politecnico di Milano  
**Alessandra Bertoldo**, Università di Padova  
**Valentino Bettinardi**, IRCCS Ospedale San Raffaele, Milano  
**Paolo Bifulco**, Università di Napoli "Federico II"  
**Francesco Brun**, Università di Trieste  
**Matteo Caffini**, CIMEC, Trento  
**Simona Celi**, Fondazione CNR, Regione Toscana  
**Mara Cercignani**, University of Sussex  
**Michele Conti**, Università di Pavia  
**Cristiana Corsi**, Università di Bologna  
**Elisabetta De Bernardi**, Università di Milano Bicocca  
**Alberto Diaspro**, IIT e Università di Genova  
**Claudia A. M. Gandini-Wheeler-Kingshott**, UCL e U. di Pavia  
**Maria Carla Gilardi**, Università di Milano Bicocca e IBFM CNR  
**Maria Marcella Laganà**, Fondazione Don Gnocchi, Milano  
**Luigi Landini**, Università di Pisa  
**Giovanni Magenes**, Università di Pavia  
**Giulia Matrone**, Università di Pavia  
**Filippo Molinari**, Politecnico di Torino  
**Marco Pasian**, Università di Pavia  
**Lorenzo Preda**, Fondazione CNAO e Università di Pavia  
**Alberto Cesare Luigi Redaelli**, Politecnico di Milano  
**Paola Scifo**, IRCCS Ospedale San Raffaele, Milano  
**M. Francesca Spadea**, Università d. "Magna Grecia", Catanzaro  
**Piero Tortoli**, Università di Firenze  
**Nicola Vanello**, Università di Pisa  
**Gianluigi Zanetti**, CRS, Cagliari

## RESPONSABILI SCIENTIFICI

**Giuseppe Baselli**, Politecnico di Milano  
**Maria Carla Gilardi**, Università di Milano Bicocca e IBFM CNR  
**Luigi Landini**, Università di Pisa  
**Giovanni Magenes**, Università di Pavia

## ORGANIZZATORE

**Claudio Cobelli**, Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione,  
Università degli Studi di Padova

## INFORMAZIONI

1. La quota di iscrizione normale è di € 300, se versata entro 31 luglio 2018, o di € 350, se versata dopo tale termine. È prevista anche una quota per la partecipazione di un giorno di € 100. Per gli studenti di Corsi di Dottorato/Perfezionamento e Scuole di Specializzazione, assegnisti, borsisti post-doc la quota è di € 140 se versata entro il 31 luglio 2018, o di € 170, se versata dopo tale termine. Per gli studenti universitari (che dimostrino la loro posizione) la quota è di € 80, se versata entro il 31 luglio 2018, o di € 100, se versata dopo tale termine. È inoltre prevista una quota di sostegno di € 1500 per Industrie ed Enti con possibilità di iscrivere 3 persone. La quota di iscrizione comprende il volume delle relazioni, edito da PATRON.
2. Per l'iscrizione si invita a compilare la scheda on-line al seguente indirizzo internet:  
[http://www.bioing.it/archiviodati/scuola\\_bressanone/BR\\_ESS17/index.html](http://www.bioing.it/archiviodati/scuola_bressanone/BR_ESS17/index.html)  
oppure, di inviarla via mail a: Mara Pedercini, Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria, Politecnico di Milano, Via Golgi, 39 – 20133 Milano, (Tel. 02-23993354; [mara.pedercini@polimi.it](mailto:mara.pedercini@polimi.it))  
Si prega di versare la quota sul c.c. intestato a GRUPPO BIOMED presso il Monte dei Paschi di Siena, ag. 2472, Via VIII Febbraio 5, 35100 Padova (IBAN: IT90S0103012150000005048430).  
Per facilitare il lavoro di segreteria, si prega di inviare all'indirizzo mail [mara.pedercini@polimi.it](mailto:mara.pedercini@polimi.it) (e portare a Bressanone), la documentazione dell'avvenuto pagamento della quota di iscrizione.  
E' possibile registrarsi anche in loco.  
Il programma della Scuola è presente sulla pagina WEB del Gruppo Nazionale di Bioingegneria alla voce [http://www.bioing.it/archiviodati/scuola\\_bressanone/BR\\_ESS17/programma.html](http://www.bioing.it/archiviodati/scuola_bressanone/BR_ESS17/programma.html)  
Informazioni logistiche possono essere ottenute dalla Associazione Turistica di Bressanone, via Stazione 9, 39042 Bressanone (BZ), Tel. 0472-836401.

## GRUPPO NAZIONALE DI BIOINGEGNERIA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA  
Cicli di conferenze in Bressanone  
Dipartimento di Ingegneria dell'Informazione

## DOTTORATI DI RICERCA IN BIOINGEGNERIA

Università di Ancona, Bologna, Firenze, Genova, Napoli, Padova, Pavia, Pisa, Roma "La Sapienza", Roma Tre, Roma Campus Bio-Medico, Trieste, Politecnici di Milano e Torino  
Istituto Italiano di Tecnologia - Genova  
Scuola Superiore Sant'Anna - Pisa  
Istituto Universitario di Scienze Motorie - Roma

## XXXVII Scuola Annuale

“Immagini biomediche: nuove tendenze in tecnologia, metodi e applicazioni”

Bressanone, 10 - 13 settembre 2018

presso  
Casa della Gioventù dell'Università di Padova  
via Rio Bianco, 6  
Bressanone (Bolzano)

## FINALITÀ

Dall'ultima Scuola del GNB dedicata interamente alle immagini biomediche (*"Tecnologie e Metodologie per le Immagini Funzionali"*, Bressanone, 1999) è trascorso quasi un ventennio. All'epoca, i principali metodi tomografici per la mappatura di proprietà morfologiche e funzionali negli organi interni (US, CT, SPECT, PET, MRI) erano stati introdotti da circa quindici anni, portando rapidamente un'autentica rivoluzione in diagnostica clinica e in ricerca biomedica. A monte, vi erano stati gli sviluppi fondamentali del 1900 nei tubi a vuoto, nei sensori, nell'elettronica, ma solo la combinazione di sistemi di scansione analogici con strumenti di calcolo digitale sufficientemente potenti, avvenuta negli anni 1970, aveva dato l'impulso allo sviluppo delle immagini biomediche, che ancora continua oggi. Che cosa è cambiato da allora? Si potrebbe rispondere "poco", se si osserva che i principi fisici e metodologici di base sono rimasti gli stessi, "moltissimo", se si coglie la maturazione tecnologica e metodologica dei sistemi sopra menzionati e di altri, ancora.

Di conseguenza, per portare un chiaro esempio, mentre all'epoca citata le immagini erano principalmente rivolte all'estrazione d'informazione diagnostica, al tempo corrente anche la pianificazione terapeutica, o addirittura la sua guida in tempo reale (*navigazione*), è entrata a pieno titolo nella pratica clinica, cosiddetta *"assistita da calcolatore"*.

Chiaramente, l'esplosione dell'ICT ha fornito potenze di calcolo e trattamento dei dati, come elementi di crescita fondamentali in sistemi ad alta intensità quali quelli per immagini biomediche.

Ancora più affascinante è la constatazione di quanto quest'area sia migliorata *"sul campo"*, grazie ad una continua tensione verso il miglioramento della qualità e lo sfruttamento di nuove caratteristiche di contrasto dai segnali acquisiti.

Interessante, a tal proposito, come *"anomalie"* un tempo considerate solo *"artefatti"* siano poi state utilizzate come fonte utile d'informazione, o ancora, come i limiti di due diverse modalità d'immagine abbiano spinto allo loro integrazione: *"The art of our necessities is strange, That can make vile things precious."* (*King Lear, Act III, Scene II!*)

Scopo della scuola, dunque, è cogliere gli aspetti e le tendenze principali di questo sviluppo e delle sue caratteristiche interdisciplinari, esplorando le soluzioni portate da fisici, ingegneri, matematici, scienziati dell'informazione, etc. alla richiesta di immagini sempre più sofisticate avanzate dalle diverse specialità mediche e dai settori di ricerca biomedica. In estrema sintesi, le immagini biomediche hanno guadagnato non solo in accuratezza e risoluzione, ma anche in varietà d'informazioni funzionali, integrazione fra sistemi, analisi realmente volumetrica (3D, rispetto alla tomografia 2D), capacità di seguire la dinamica temporale (4D).

La parte introduttiva intende presentare gli elementi di un insieme di metodi consolidati, oggi vario, flessibile e orientato alle applicazioni. Seguono quindi le tendenze più avanzate nelle tecnologie, quindi in metodi e algoritmi, e infine alcuni esempi attuali di applicazioni.

## PROGRAMMA della SCUOLA

### Lunedì 10 settembre 2018

#### INTRODUZIONE E ASPETTI GENERALI

- 14:00 Apertura della Scuola (G. Baselli, M.C. Gilardi, Luigi Landini, G. Magenes)
- 14:30 Metodi di ricostruzione di bioimmagini (G. Baselli)
- 15:15 Metodi di segmentazione e riconoscimento automatico (C. Corsi)
- 16:00 *INTERVALLO*
- 16:15 Registrazione e fusione di immagini multimodali (L. Landini)
- 17:00 Cenni di psicofisica e metodi di rendering (G. Magenes)

### Martedì 11 settembre 2018

#### NUOVE TENDENZE TECNOLOGICHE

- 9:00 Tecnologie ottiche per bioimmagini funzionali (M. Caffini)
- 9:45 Bioimmagini a raggi X in contrasto di fase con luce di sincrotrone (F. Brun)
- 10:45 *INTERVALLO*
- 11:00 Nuove tecnologie per ecografia ad ultrasuoni: da 2D a 4D (P. Tortoli)
- 12:00 Imaging a microonde per diagnostica e screening medicale (L. Preda, M. Pasian)
- 13:00 *PRANZO*
- 14:30 Il progresso delle tecnologie per immagini a risonanza magnetica (N. Vanello)
- 15:30 Sistema ibrido PET/MRI: caratteristiche, potenzialità e applicazioni (V. Bettinardi, P. Scifo)
- 16:30 *INTERVALLO*
- 16:45 La fotoacustica come tecnica di imaging morfologico-funzionale dalla microscopia alla tomografia (F. Molinari)

NOTA – L'Assemblea del GNB si terrà Venerdì 14 settembre 2018 dalle ore 9:00 alle 12:00

### Mercoledì 12 settembre 2018

#### METODOLOGIE AVANZATE

- 9:00 Metodi di filtraggio del rumore quantico in immagini RX a bassa dose (P. Bifulco)
- 9:45 Metodi di ricostruzione "total general variation" per immagini di suscettibilità in risonanza magnetica (A. Bertoldo)
- 10:45 *INTERVALLO*
- 11:00 Analisi della connettività in neuro-immagini a risonanza magnetica (C.A.M. Gandini-Wheeler-Kingshott)
- 12:00 Algoritmi di beamforming e miglioramento del contrasto in immagini a US (G. Matrone)
- 12:45 *PRANZO*
- 14:15 Metodi di segmentazione avanzata: applicazioni in oncologia (E. De Bernardi)
- 15:15 Metodi in radiomica (M.C. Gilardi)
- 16:15 *INTERVALLO*
- 16:30 AMICI DELL'UNIVERSITÀ DI PADOVA, BRESSANONE FREUNDE DER UNIVERSITÄT PADUA, BRIXEN  
Consegna premi di laurea e di dottorato
- 17:30 LECTIO MAGISTRALIS (M. Cercignani)  
Connettomica cerebrale: una sfida aperta

### Giovedì 13 settembre 2018

#### SETTORI DI APPLICAZIONE

- 9:00 Prototipazione rapida da immagini per una medicina personalizzata (S. Celi e M. Conti)
- 10:00 Navigazione intraoperatoria: principi ed applicazioni avanzate (M.F. Spadea)
- 10:45 *INTERVALLO*
- 11:00 Valutazione di funzione e morfologia cerebrovascolare (M.M. Laganà)
- 11:45 Microscopia ottica multimodale e sintonizzabile dalla microscala alla nanoscala (A. Diaspro)
- 12:30 *PRANZO*
- 14:00 Big data nelle bioimmagini (G. Zanetti)
- 14:45 Modelli computazionali paziente specifici in cardiocirurgia (A.C.L. Redaelli)
- 15:30 *TAVOLA ROTONDA*  
Immagini biomediche: prospettive di mercato e figure professionali
- 17:00 Commenti conclusivi (G. Baselli, M.C. Gilardi, Luigi Landini, G. Magenes)
- 17:30 Termine della Scuola