

Università degli Studi di Trieste

---

Corso di Laurea Magistrale in  
INGEGNERIA CLINICA

## PRESENTAZIONE DEL CORSO

Corso di Complementi di Analisi di Segnali  
Biomedici

Modulo NEUROSEGNALI

Docente Sara Renata Francesca MARCEGLIA



Dipartimento di Ingegneria e Architettura



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI TRIESTE

# CHI SONO



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI TRIESTE

## RECAPITI

Mail – smarceglia@units.it

Skype - saramarceglia

Tel – 040-558 3450

## INTERESSI DI RICERCA

### INFORMATICA SANITARIA

- Integrated care
- Mobile Apps for medicine and healthcare

### NEUROMODULAZIONE

- Neurofisiologia dei gangli della base
- Dispositivi di neuromodulazione invasiva e non invasiva



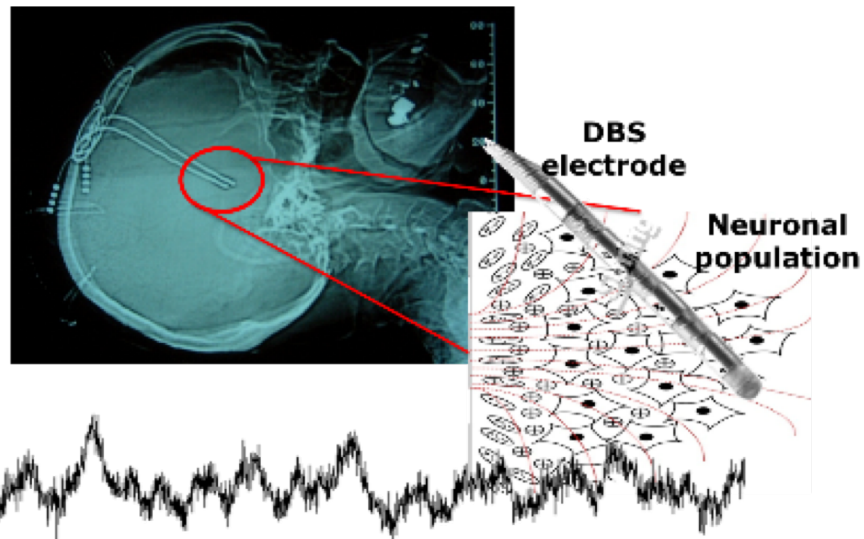
# RESEARCH AREA 1: NEUROPHYSIOLOGY AND NEUROMODULATION DEVICES



## INVASIVE NEUROMODIULATION:

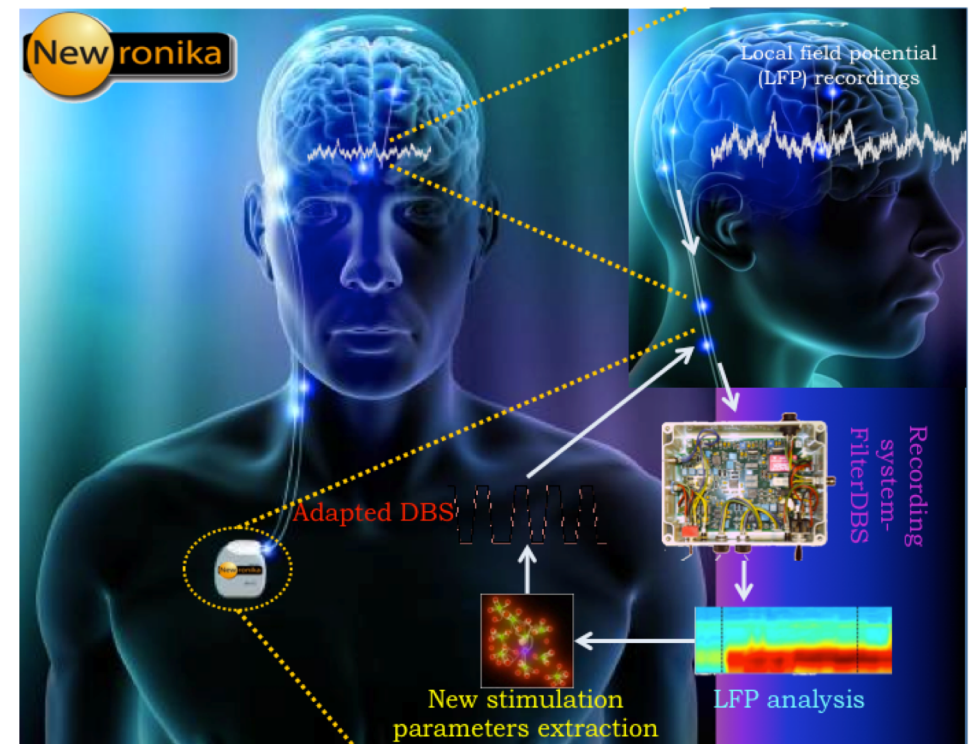
- *Deep Brain Stimulation (DBS)* for Parkinson's Disease and other neurological and neuropsychiatric disorders
- Therapy optimization and mechanisms of action understanding through local field potential analysis

## Local Field Potential (LFP) recordings



Synchronous presynaptic and postsynaptic activity of neuronal populations → **deep EEG**

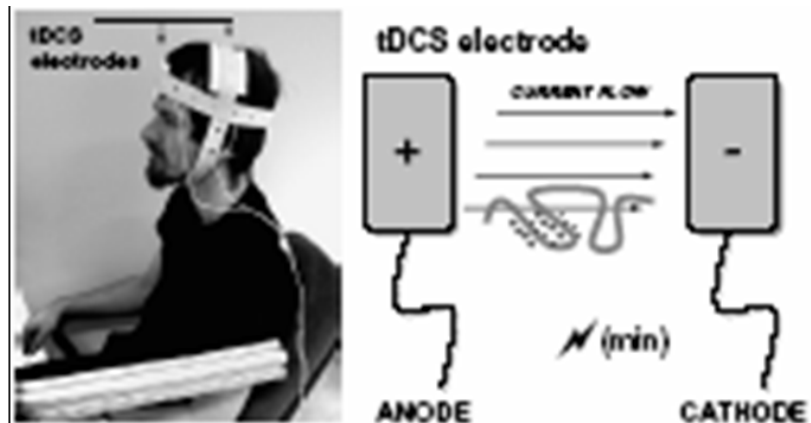
## Adaptive Deep Brain Stimulation (aDBS)



# RESEARCH AREA 1: NEUROPHYSIOLOGY AND NEUROMODULATION DEVICES

## NON-INVASIVE NEUROMODULATION

- *Transcranial Direct Current Stimulation (tDCS)* for depression, pain, and post-stroke rehabilitation.
- Development of portable devices that can be configured by the neurologist and used by the patients at home



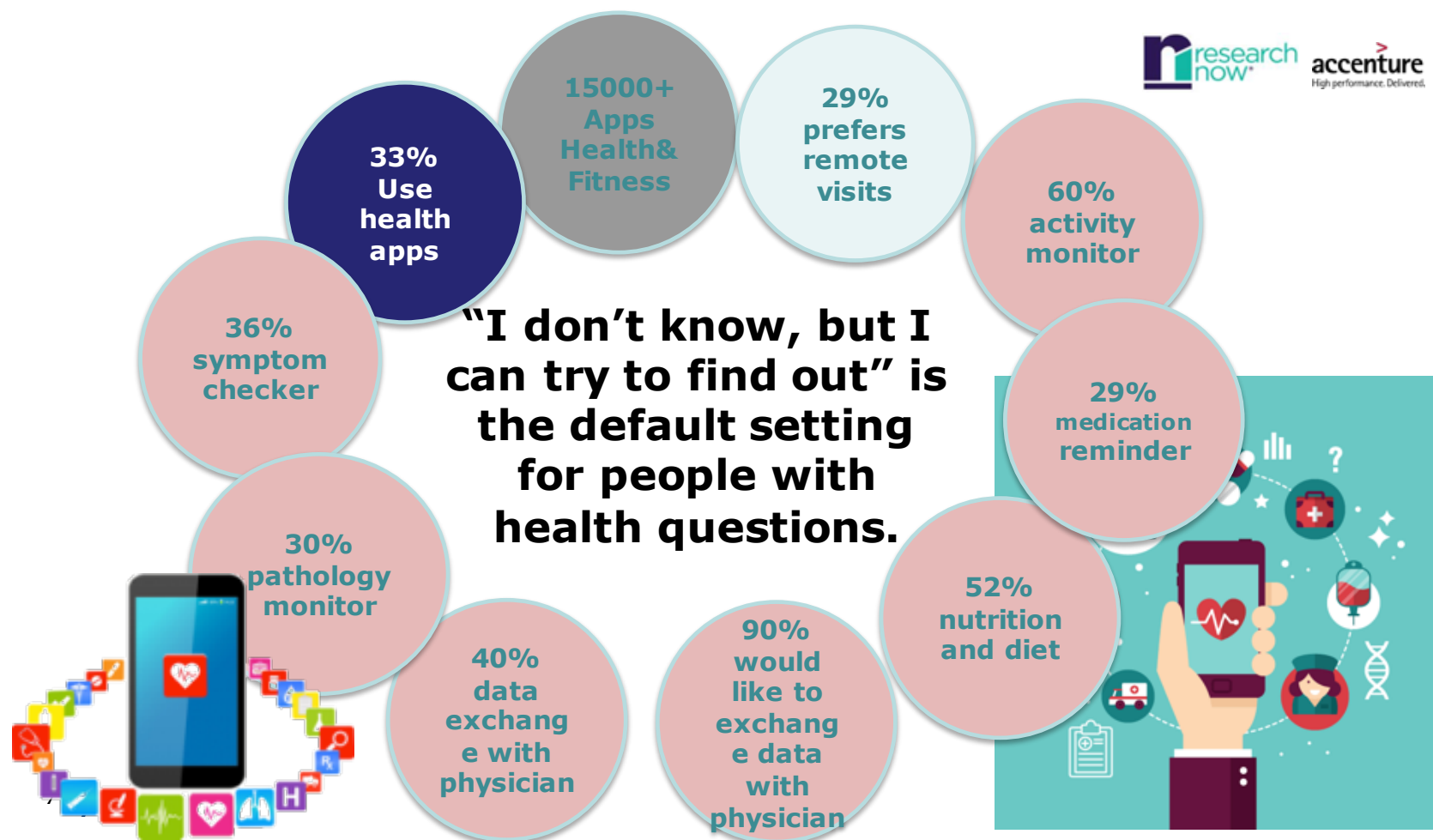
Low-intensity ( $<2\text{mA}$ ) DC current application on the scalp, on the area that has to be modulated.



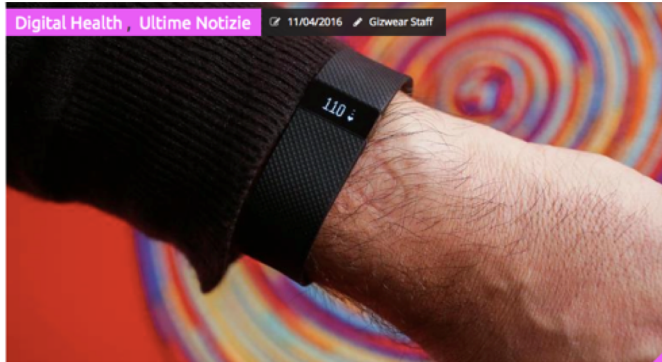
# RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH



**27% of internet users and 20 percent of adults** have tracked their weight, diet, exercise routine, symptoms, or another health indicator online.



# RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH



Fitbit Charge HR salva la vita ad un malato di cuore!

The number of devices connected to the Internet was 12.5 billion in 2010, making the number of connected devices per person  $>1$  (1.84) for the first time in history. Now they are 25 billions



O'Ve: lo smartwatch che monitora i raggi UV e ci protegge dalle malattie della pelle!



GIZWEAR.net

SOWATCH: lo smartwatch che previene l'ictus

You can be 100 percent identified, as an individual, by your Fitbit data.



THIM, il primo wearable al mondo "migliora-sonno" | Video



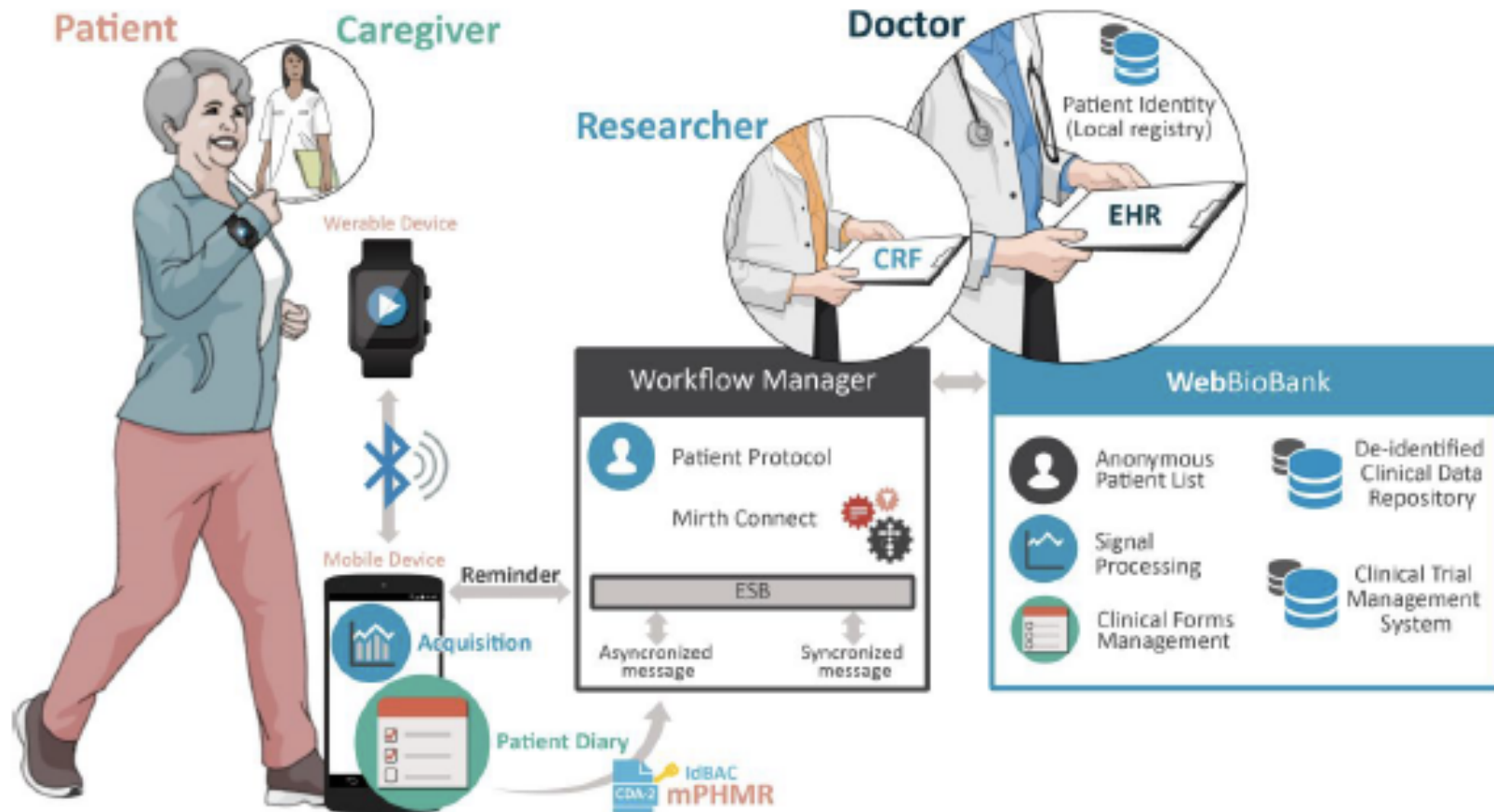
Dignity Health using Google Glass to improve clinical efficiency

Hodei Technology helps hospitals use Google Glass for surgical collaboration: rural telemedicine



Quantified  
self knowledge through

# RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH



- Although much work has been done on patient's access to EHRs, transfer of information from mHealth Apps to EHR systems is still low.
- We are studying a standards-based architecture that can be adopted by mHealth Apps to exchange information with EHRs to support better quality of care.



# PROGETTI IN CORSO E POSSIBILI TESI

## AREA DELLA NEUROMODULAZIONE

- EEG pediatrico: identificazione di indici quantitativi per la valutazione dello stato di crescita del neonato
- LFP nella Malattia di Parkinson e DBS adattativa: identificazione di algoritmi di retroazione e biomarker
- tDCS e sport: valutazione dell'effetto della stimolazione in boxeure pesisti professionisti
- tDCS e cefalea: l'utilizzo della termografia come strumento di identificazione del sito di stimolazione ottimale

## AREA DEL eHEALTH

- Memori-NET: sviluppo di una piattaforma informatica per la gestione della riabilitazione post-ictus (collaborazione con azienda MedArchver, Trieste)
- Nutrigenomica e sistemi di supporto alla decisione: definizione di algoritmi per la valutazione della dieta (collaborazione con azienda ePhood, Milano)
- IBM Watson per la medicina: primi esperimenti di applicazione in ambito nutrigenomico (collaborazione con IBM, Milano)
- Analisi e implementazione di soluzioni di cartella clinica informatizzata integrata (collaborazione con aziende wHealth, Milano e Manutencoop, Bologna)





# MATERIALE DIDATTICO

- Le slide delle lezioni saranno caricate sulla piattaforma Moodle
- Eventuale altro materiale didattico (segnali di esempio, materiale relativo al progetto) sarà inserito sulla piattaforma Moodle in corrispondenza dell'argomento trattato
- **LIBRO DI TESTO CONSIGLIATO PER I RICHIAMI DI ANALISI DEI SEGNALI:**
  - K. Najarian, R. Splinter – Biomedical Signal and Image Processing – CRC Press, Taylor & Francis Group, FL, USA
  - S. Cerutti, C. Marchesi – Metodi avanzati di elaborazione dei segnali biomedici, Patron Editore, Bologna

# ESAME



- L'esame consiste in:
  - Svolgimento di un progetto didattico di analisi di neurosegnali mediante Matlab
  - Presentazione del progetto
  - Discussione del progetto col docente
- Il progetto sarà svolto in gruppi di 2 studenti
- La data di consegna sarà concordata col docente
- Il progetto dovrà essere presentato dall'intero gruppo nella stessa data



## PROGETTO DIDATTICO : MATERIALE

- Relazione scritta, che descriverà il lavoro svolto, secondo un template predefinito
- Presentazione Power Point (o similare) utilizzata in fase di consegna
- Script Matlab
- Il materiale sarà consegnato mediante la piattaforma Moodle

# PROGRAMMA E ARTICOLAZIONE DEL CORSO



1-Oct	15:00-16:00	Presentazione del corso
	16:00-17:00	Caratterizzazione dei segnali bioelettrici
	17:00-18:00	Caratterizzazione dei segnali bioelettrici
8-Oct	15:00-16:00	Richiami di analisi dei segnali
	16:00-17:00	Richiami di analisi dei segnali
	17:00-18:00	Richiami di analisi dei segnali
15-Oct	15:00-16:00	Richiami di analisi dei segnali
	16:00-17:00	Richiami di analisi dei segnali
	17:00-18:00	Richiami di analisi dei segnali
22-Oct	15:00-16:00	Richiami di analisi dei segnali: Esercitazione
	16:00-17:00	Richiami di analisi dei segnali: Esercitazione
	17:00-18:00	Richiami di analisi dei segnali: Esercitazione
29-Oct	15:00-16:00	Il segnale EEG: caratterizzazione e tecniche di analisi
	16:00-17:00	Il segnale EEG: caratterizzazione e tecniche di analisi
	17:00-18:00	Il segnale EEG: caratterizzazione e tecniche di analisi
5-Nov	15:00-16:00	EEG quantitativo: definizione e applicazioni
	16:00-17:00	EEG quantitativo: definizione e applicazioni
	17:00-18:00	EEGLab

# PROGRAMMA E ARTICOLAZIONE DEL CORSO



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI TRIESTE

12-Nov	15:00-16:00	Potenziali evento-relati: caratterizzazione e analisi
	16:00-17:00	Potenziali evento-relati: caratterizzazione e analisi
	17:00-18:00	Potenziali evento-relati: caratterizzazione e analisi
3-Dec	15:00-16:00	Local Field Potentials: analisi e caratterizzazione in condizioni fisiologiche
	16:00-17:00	Local Field Potentials: analisi e caratterizzazione in condizioni fisiologiche
	17:00-18:00	Local Field Potentials: analisi e caratterizzazione in condizioni fisiologiche
10-Dec	15:00-16:00	Local Field Potentials: esercitazione
	16:00-17:00	Local Field Potentials: esercitazione
	17:00-18:00	Local Field Potentials: esercitazione
17-Dec	15:00-16:00	Analisi dei segnali tempo varianti
	16:00-17:00	Analisi dei segnali tempo varianti
	17:00-18:00	Analisi dei segnali tempo varianti

# QUESTIONARIO INTRODUTTIVO



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI DI TRIESTE

<http://etc.ch/nsyG>

