

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



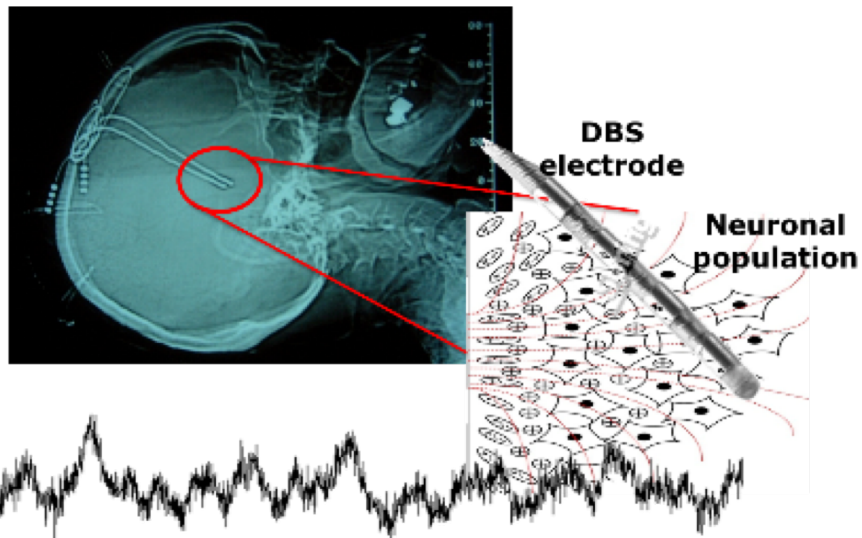
RESEARCH AREA 1: NEUROPHYSIOLOGY AND NEUROMODULATION DEVICES



INVASIVE NEUROMODIULATION:

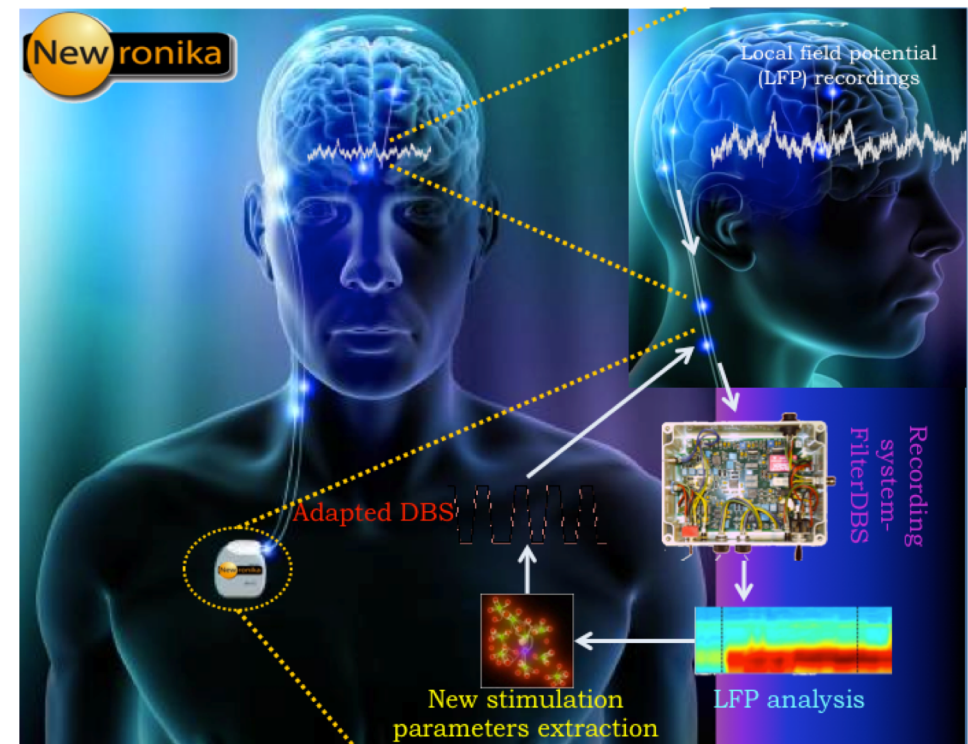
- *Deep Brain Stimulation (DBS)* for Parkinson's Disease and other neurological and neuropsychiatric disorders
- Therapy optimization and mechanisms of action understanding through local field potential analysis

Local Field Potential (LFP) recordings



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

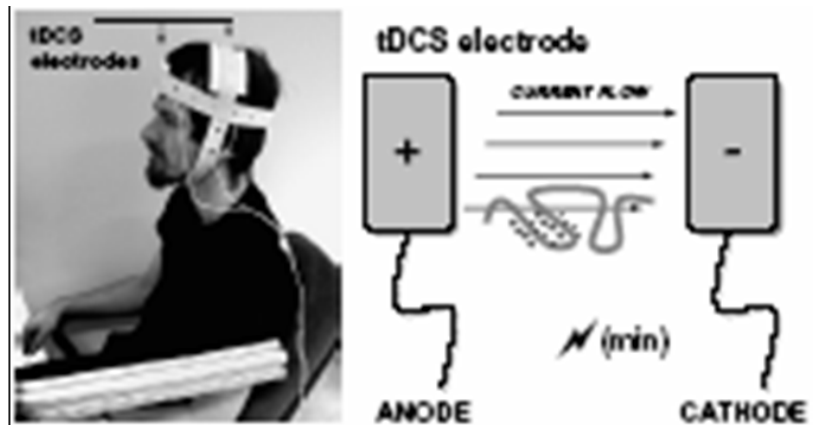
Adaptive Deep Brain Stimulation (aDBS)



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



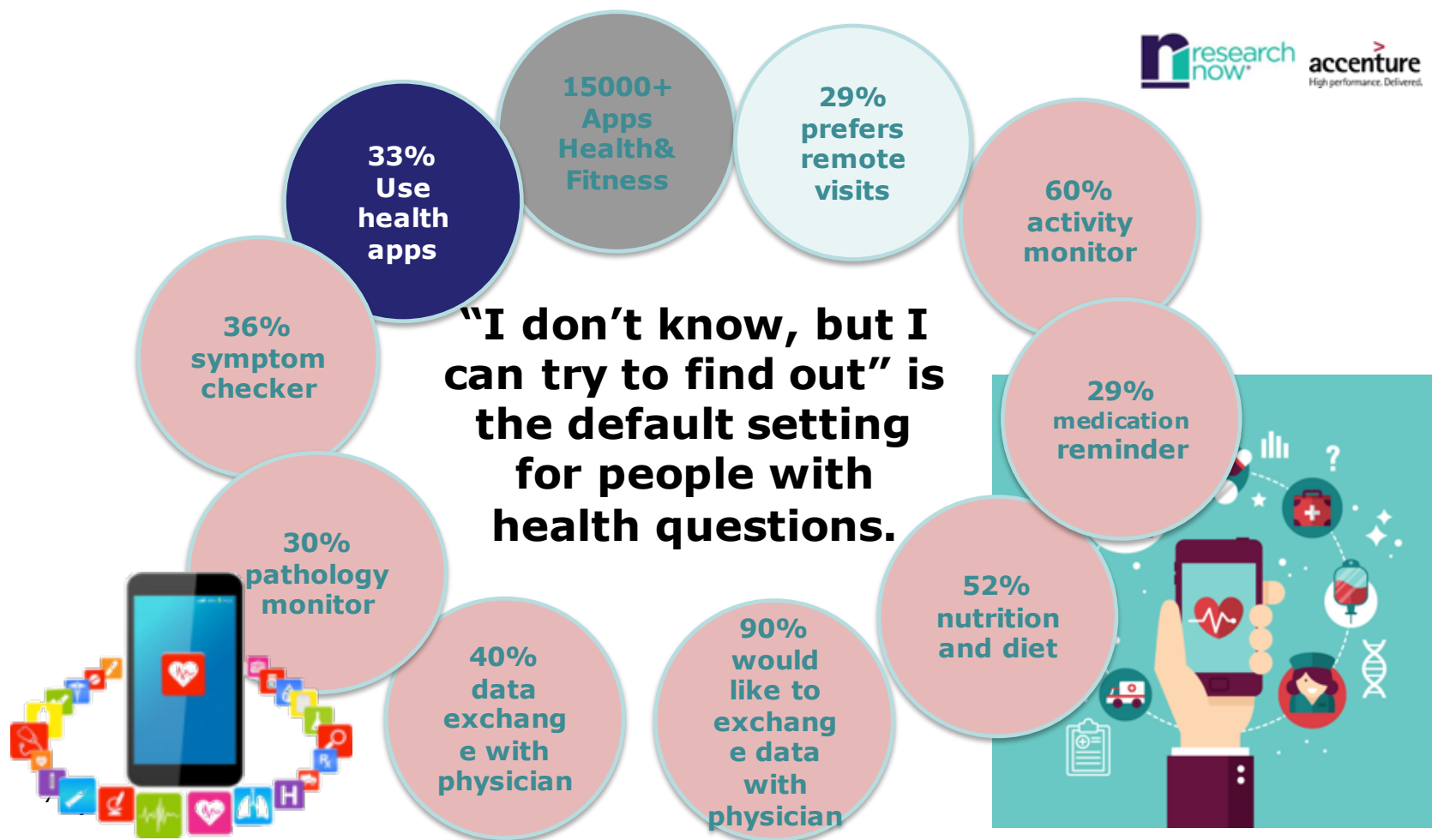
Low-intensity ($<2\text{mA}$) DC current application on the scalp, on the area that has to be modulated.



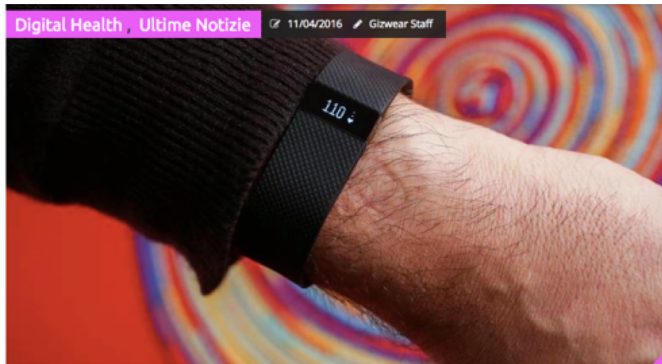
RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH



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



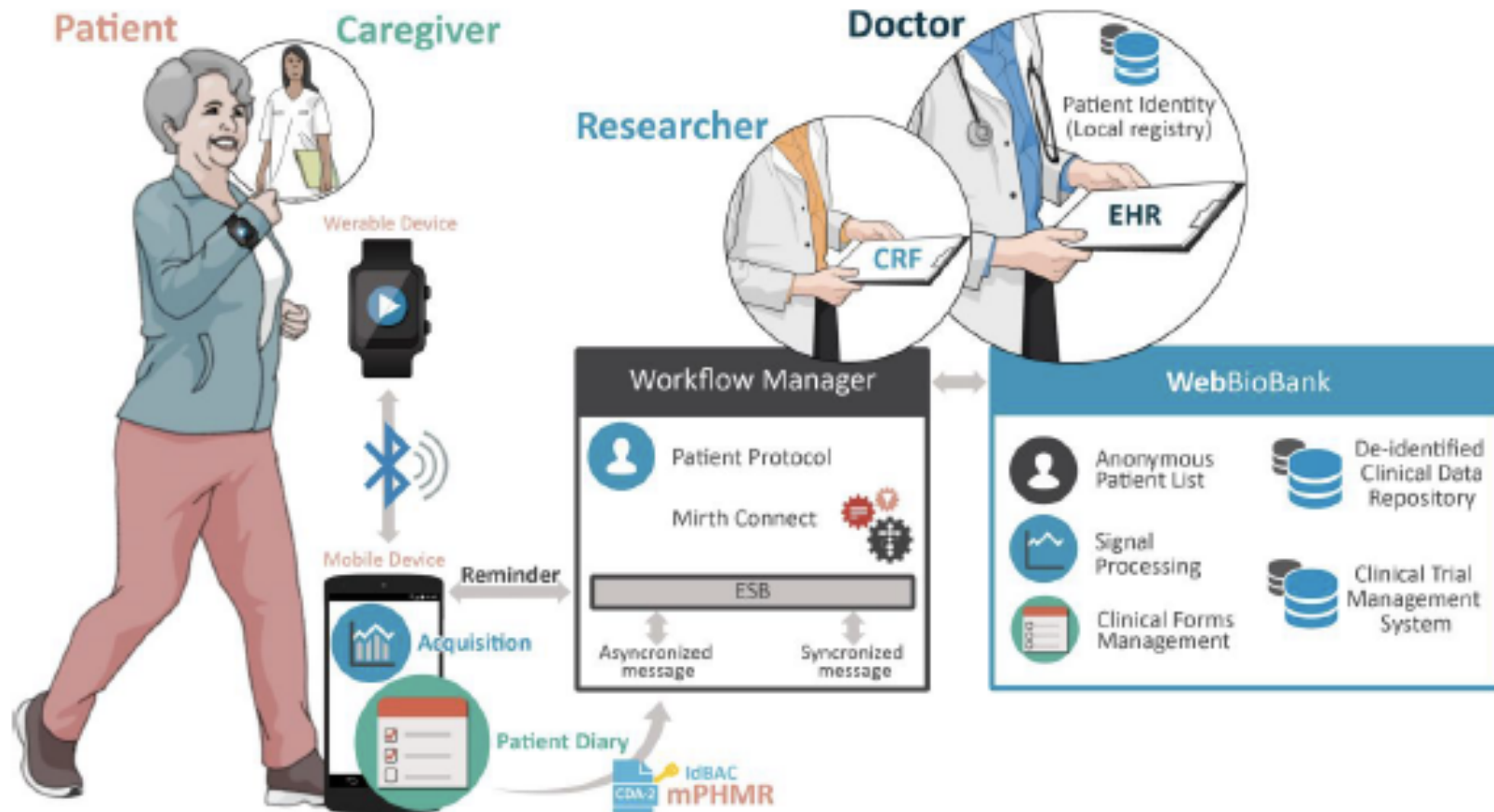
Dignity Health using Google Glass to improve clinical efficiency

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

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



CALENDARIO DELLE LEZIONI

27-Sep	8.00-9.00	Presentazione del corso e questionario introduttivo
	9.00-10.00	Presentazione del corso e questionario introduttivo
11-Oct	8.00-9.00	Caratterizzazione dei segnali bioelettrici
	9.00-10.00	Caratterizzazione dei segnali bioelettrici
18-Oct	8.00-9.00	Richiami di analisi dei segnali
	9.00-10.00	Richiami di analisi dei segnali
25-Oct	8.00-9.00	Richiami di analisi dei segnali
	9.00-10.00	Richiami di analisi dei segnali
15-Nov	8.00-9.00	Richiami di analisi dei segnali: esercitazione
	9.00-10.00	Richiami di analisi dei segnali: esercitazione
22-Nov	9.00-10.00	Richiami di analisi dei segnali: esercitazione
	10.00-11.00	Richiami di analisi dei segnali: esercitazione
	11.00-12.00	Il segnale EEG: caratterizzazione e tecniche di analisi
	12.00-13.00	Il segnale EEG: caratterizzazione e tecniche di analisi

PROGRAMMA E ARTICOLAZIONE DEL CORSO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

29-Nov	9.00-10.00	EEG quantitativo: definizione e applicazioni
	10.00-11.00	EEG quantitativo: definizione e applicazioni
	11.00-12.00	EEGLab
	12.00-13.00	EEGLab
6-Dec	9.00-10.00	Potenziali evento-relati: caratterizzazione e analisi
	10.00-11.00	Potenziali evento-relati: caratterizzazione e analisi
	11.00-12.00	Local Field Potentials: analisi e caratterizzazione in condizioni fisiologiche
	12.00-13.00	Local Field Potentials: analisi e caratterizzazione in condizioni fisiologiche
13-Dec	9.00-10.00	Local Field Potentials: analisi e caratterizzazione in condizioni fisiologiche
	10.00-11.00	Local Field Potentials: analisi e caratterizzazione in condizioni fisiologiche
	11.00-12.00	Local Field Potentials: esercitazione
	12.00-13.00	Local Field Potentials: esercitazione
20-Dec	9.00-10.00	Seminario: studio del movimento
	10.00-11.00	Seminario: studio del movimento
	11.00-12.00	Presentazione Progetto Didattico
	12.00-13.00	Presentazione Progetto Didattico