

Università degli Studi di Trieste

Corso di Laurea Magistrale in
INGEGNERIA CLINICA

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Corso di Informatica Medica
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



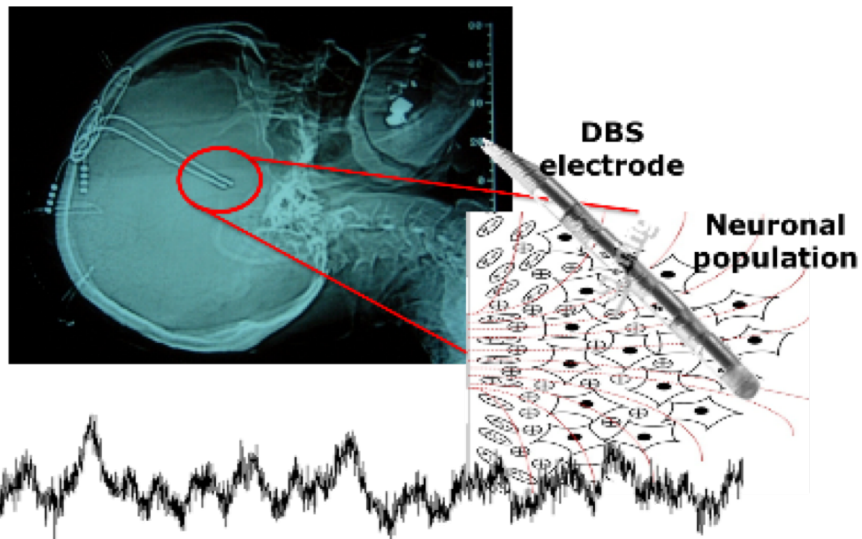
RESEARCH AREA 1: NEUROPHYSIOLOGY AND NEUROMODULATION DEVICES



INVASIVE NEUROMODIULATION:

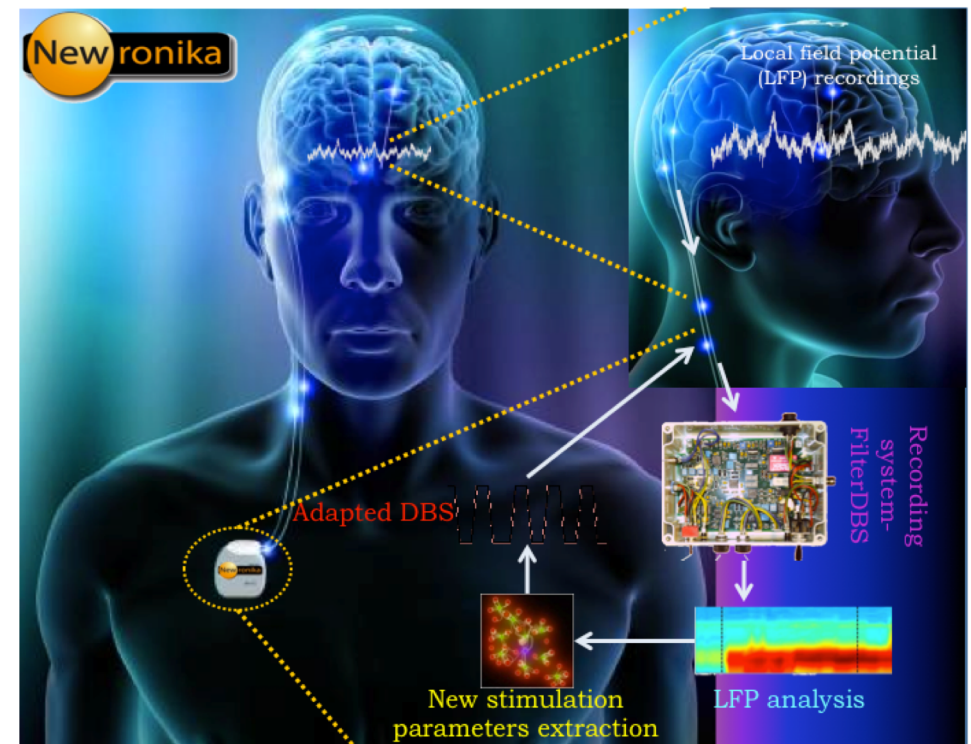
- *Deep Brain Stimulation (DBS)* for Parkinson's Disease and other neurological and neuropsychiatric disorders
- Therapy optimization and mechanisms of action understanding through local field potential analysis

Local Field Potential (LFP) recordings



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

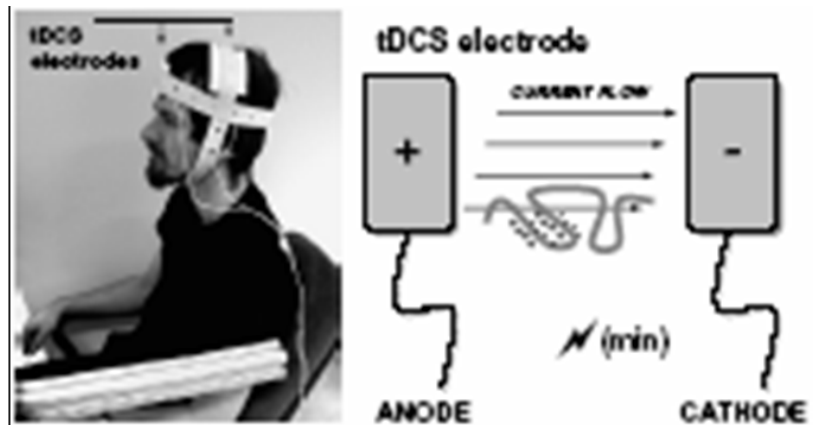
Adaptive Deep Brain Stimulation (aDBS)



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 (<2mA) DC current application on the scalp, on the area that has to be modulated.



RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH



RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH

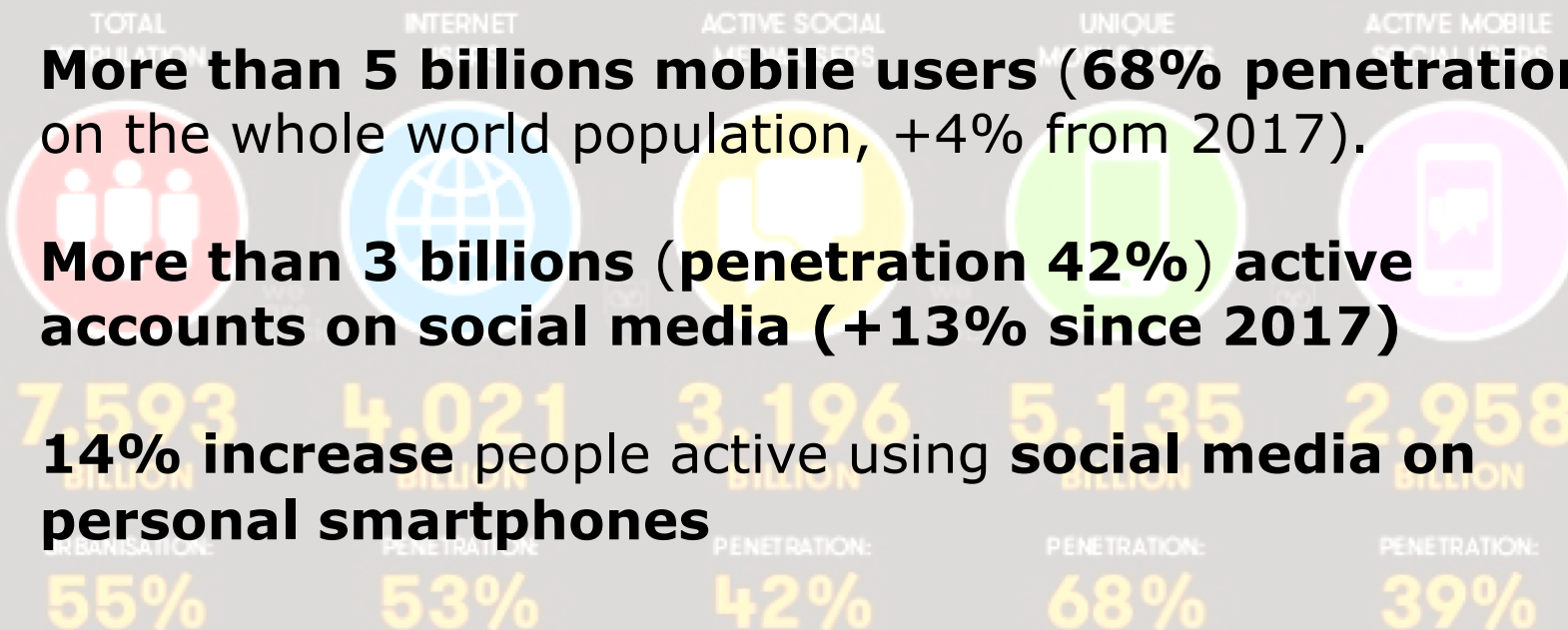


JAN
2018

DIGITAL AROUND THE WORLD IN 2018

KEY STATISTICAL INDICATORS FOR THE WORLD'S INTERNET, MOBILE, AND SOCIAL MEDIA USERS

- **World population** from 7.5 to **7.6 billions**
- **More than 5 billions mobile users (68% penetration on the whole world population, +4% from 2017).**
- **More than 3 billions (penetration 42%) active accounts on social media (+13% since 2017)**
- **14% increase people active using social media on personal smartphones**



7

SOURCE: POPULATION - UN DATA; U.S. CENSUS BUREAU; WORLD INTERNET NETWORK DATA (WINDIST); WINDIST/STATISTA; WORLD FACTBOOK; WEAREMEDIA; FACEBOOK; GOVERNMENT OFFICIALS; REGULATORY AUTHORITIES; REPUTABLE MEDIA; SOCIAL MEDIA AND MOBILE SOCIAL MEDIA; FACEBOOK; TWITTER; INSTAGRAM; KAGAO; WEAREMEDIA; TECHNICAL ANALYSIS; WEAREMEDIA; MOBILE; GOOGLE; AND/OR GOOGLE ANALYSIS; Hootsuite; PENETRATION FIGURES ARE FOR TOTAL POPULATION (SEE ABOVE)

Hootsuite™ we are social

RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH

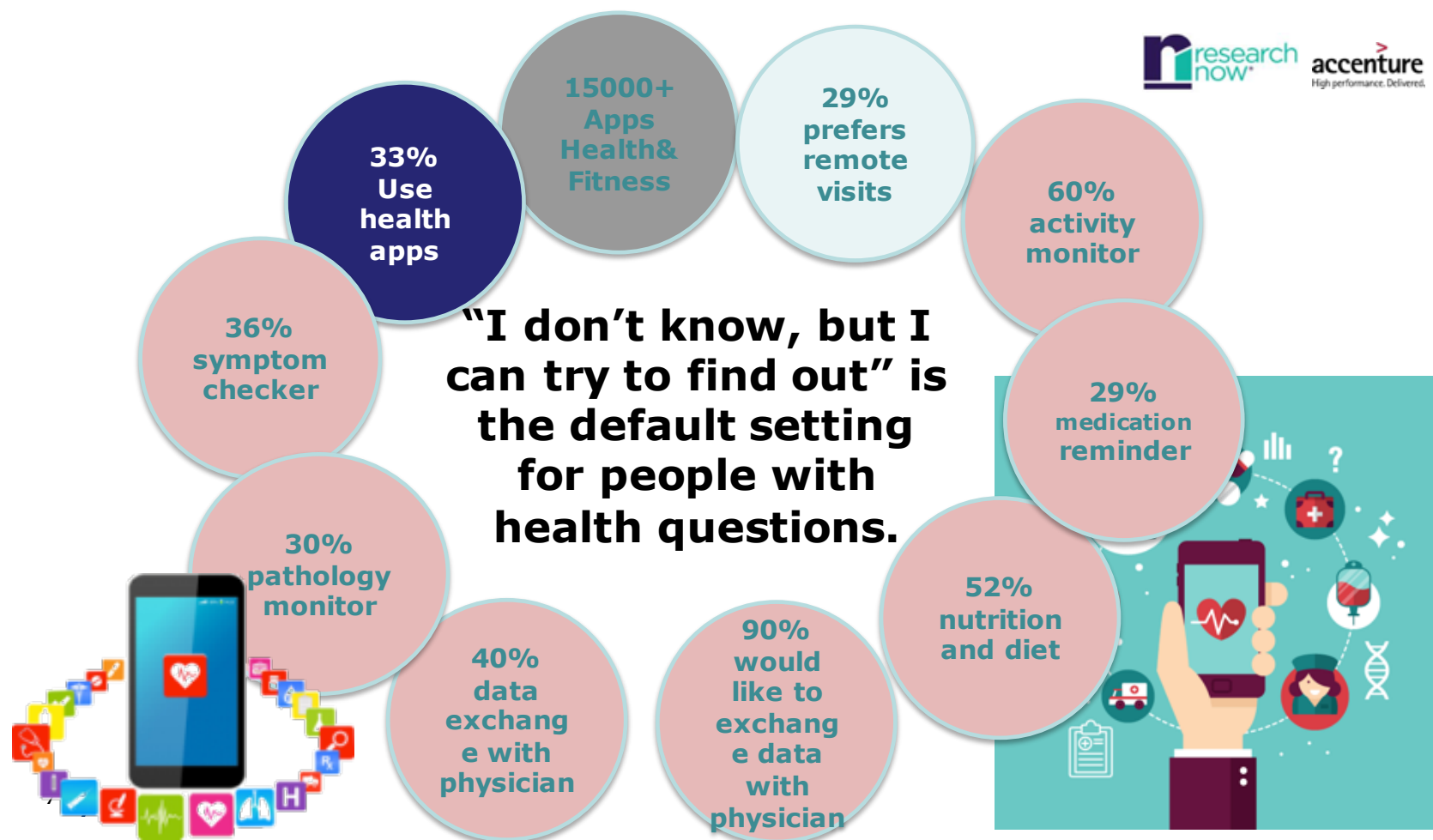


N of mobile connections > population

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



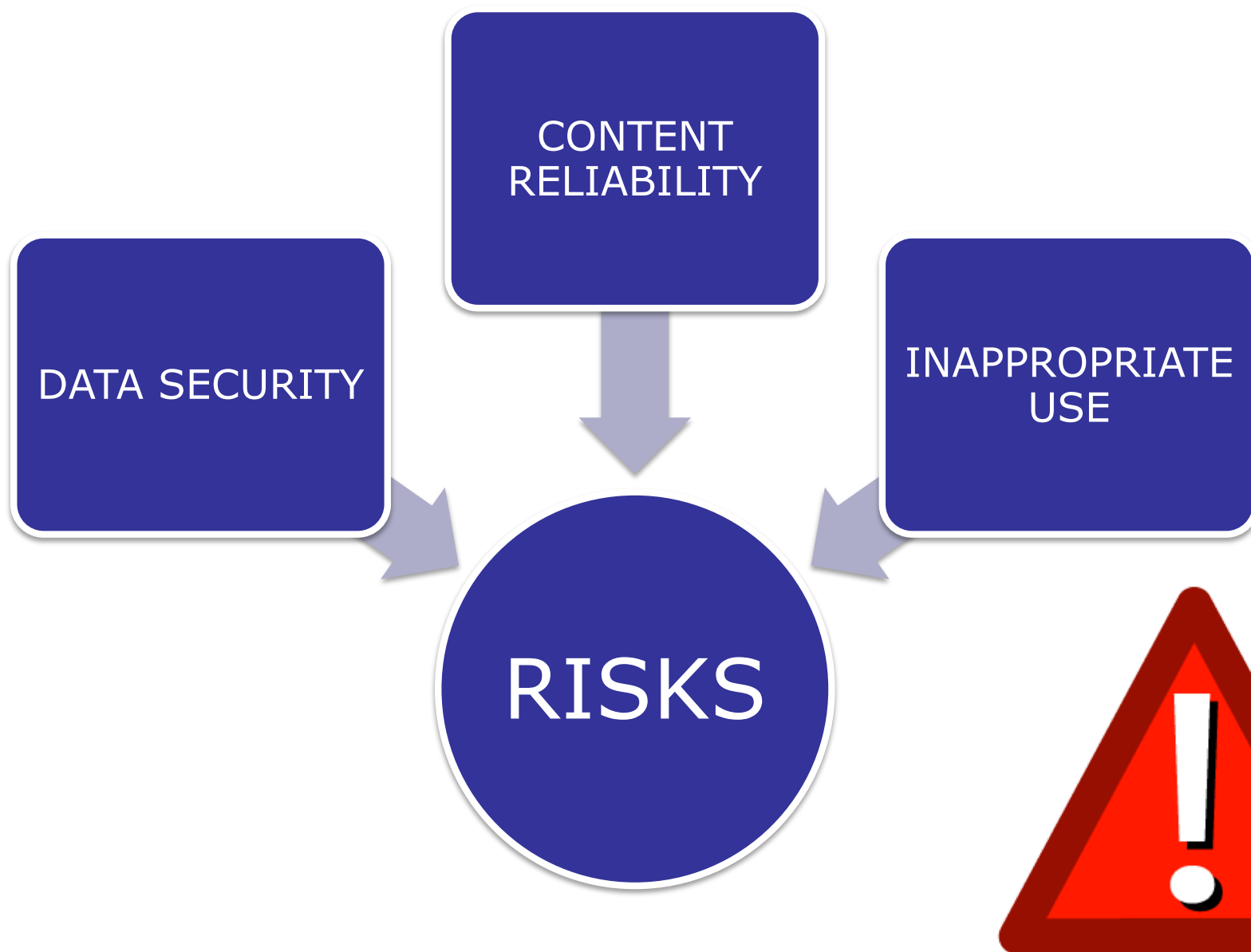
Dignity Health using Google Glass to improve clinical efficiency

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



Quantified
self knowledge through

RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH



RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH

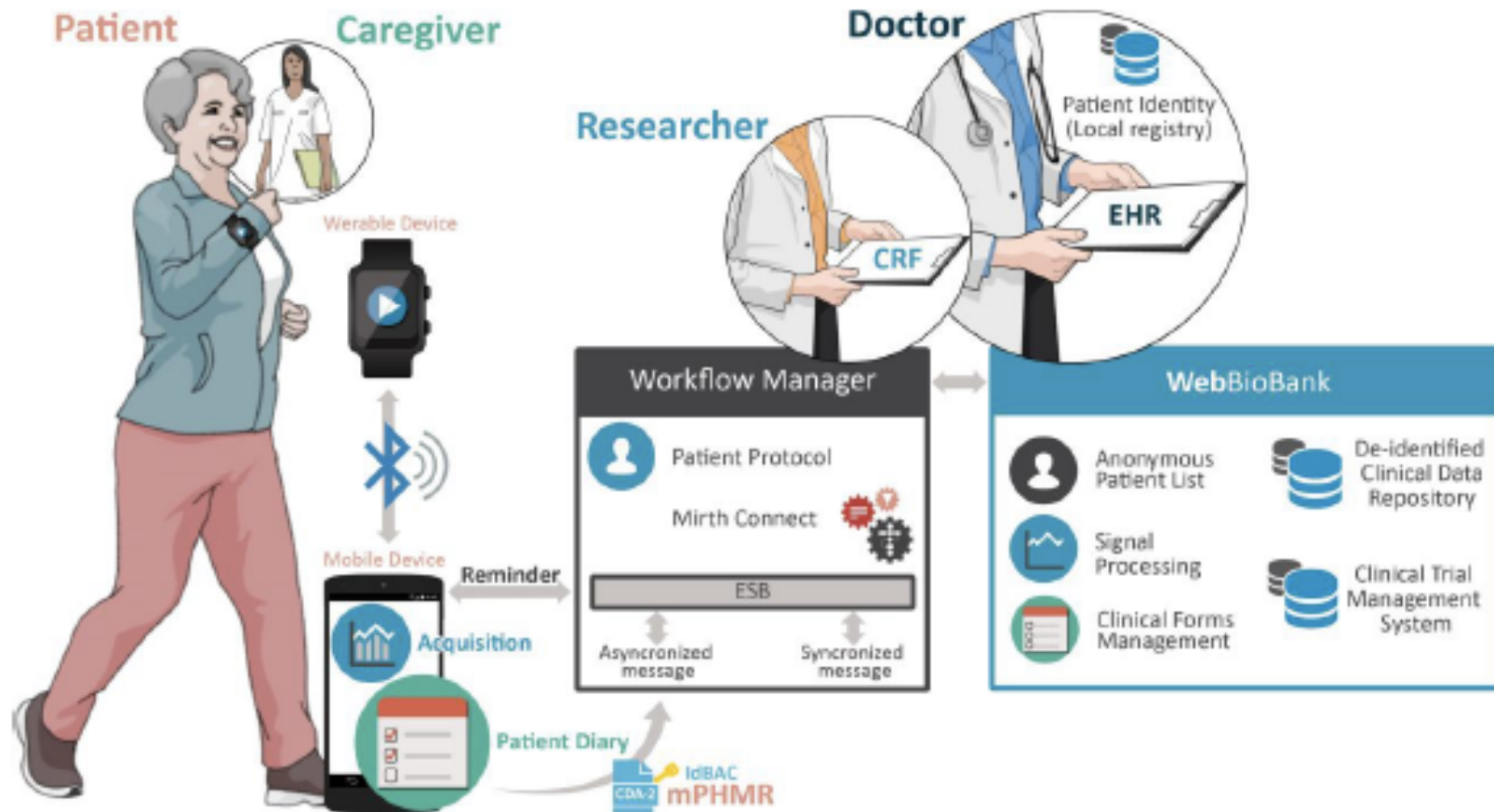


• **Integrating mHealth applications to EHRs** has the potential to **enable patient-centered and home-settled care**, and to include patients, families, and communities in the care process.

HOWEVER:

- 1- mHealth Apps for patients and families need to be integrated in the “health-IT ecosystem” to allow data exchange with available healthcare information systems
- 2- Data should be collected and analyzed in a way that it allows using them for supporting decision making, both for patients and healthcare professionals

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 boxe pesisti professionisti
- tDCS e cefalea: l'utilizzo della termografia come strumento di identificazione del sito di stimolazione ottimale

AREA DEL eHEALTH

- MemoriNET: mobile app e IT per la riabilitazione post-ictus
- Telemonitoraggio dei pazienti con Malattia di Parkinson: sviluppo di un'applicazione mobile per la gestione ottimale dello stato clinico
- Nutrigenomica e sistemi di supporto alla decisione: definizione di algoritmi per la valutazione della dieta
- IBM Watson per la medicina: primi esperimenti di applicazione



MATERIALE DIDATTICO

- Le slide delle lezioni saranno caricate sulla piattaforma Moodle prima della lezione stessa
- Altro materiale didattico integrativo sarà inserito sulla piattaforma Moodle in corrispondenza dell'argomento trattato
- Testi di riferimento consigliati:
 - Pincioli Francesco, Masseroli Marco, (a cura di), Elementi di Informatica BioMedica, Editore: Polipress, Anno edizione: 2005, ISBN: 88-7398-0171
 - Pincioli Francesco, Combi Carlo, Pozzi Giuseppe, Basi di dati per l'informatica medica. Concetti, linguaggi, applicazioni, Editore: Patron, Anno edizione: 1998, ISBN: 8855524623
 - Fowler Martin, UML Distilled: A Brief Guide to the Standard Object Modeling Language, Editore: Addison-Wesley Professional; 3 edition, Anno edizione: 2003, ISBN: 978-0321193681
 - Quaglini S., Cesarelli M., Giacomini M., Pincioli F. eHealth – Medicina Digitale, Patron Editore, ISBN: 9788855533874

ESAME – 12 CFU



- L'esame è scritto
- 5 domande sugli argomenti del corso:
 - 3 domande di teoria, a scelta tra 5 domande (tot 15/33 punti)
 - 2 esercizi (18/33 punti)
- L'esame dura circa 2:30 ore
- Date previste:
 - 3 date tra giugno e luglio
 - 2 date a settembre
 - 2 date a febbraio
 - Le date precise verranno comunicate all'inizio del II semestre
 - È possibile richiedere appelli straordinari

ESAME – 6 CFU



- L'esame è scritto
- 3 domande sugli argomenti del corso:
 - 2 domande di teoria (tot 16/33 punti)
 - 1 esercizio (17/33 punti)
- L'esame dura circa 1 ora
- Date previste:
 - 3 date tra giugno e luglio
 - 2 date a settembre
 - 2 date a febbraio
 - Le date precise verranno comunicate all'inizio del II semestre
 - È possibile richiedere appelli straordinari



PROGETTO DIDATTICO FACOLTATIVO

- È prevista la possibilità di sviluppare un progetto didattico facoltativo.
- Il progetto deve essere svolto in gruppi di 2/3 studenti.
- Il progetto didattico:
 - **12 CFU: sostituisce lo svolgimento dei 2 esercizi nella parte scritta (18/33 punti)**- Il tempo a disposizione per svolgere l'esame è comunque intero.
 - **6 CFU: sostituisce l'esame scritto**

PROGETTO DIDATTICO FACOLTATIVO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

- Tipologie di progetti:
 - Tipologia 1: modellazione UML di un Sistema/processo che deve essere gestito tramite HealthIT, Implementazione delle interface del Sistema HealthIT
 - Tipologia 2: utilizzo di IBM Watson per la creazione di un sistema di supporto alla decisione
- Svolgimento del progetto:
 - Sono previste ore dedicate allo svolgimento del progetto nel calendario delle lezioni (per chi non aderisce al progetto, le stesse ore saranno dedicate allo svolgimento di esercizi)
 - Lo svolgimento del progetto è autonomo ma, durante le ore dedicate, il docente è a disposizione per supporto, verifica e chiarimento

PROGETTO DIDATTICO FACOLTATIVO: CONSEGNA



- Il progetto dovrà essere presentato al docente in una data di consegna che verrà concordata prima della fine del corso
- È prevista almeno una data di consegna per ciascuna sessione (estiva, autunnale, invernale)
- Il progetto deve essere consegnato nella stessa sessione in cui si svolge l'esame, o in una precedente (i.e., non è possibile svolgere l'esame a giugno/luglio e consegnare il progetto a settembre)
- Il giorno concordato, l'intero gruppo dovrà presentare il progetto, anche se non tutti i membri sosterranno l'esame nello stesso appello
- Il voto del progetto verrà mantenuto valido per tutte le sessioni d'esame dell'anno accademico (fino a febbraio 2020)

PROGETTO DIDATTICO FACOLTATIVO: MATERIALE



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

- Relazione scritta, che descriverà il lavoro svolto, secondo un template predefinito
- Presentazione Power Point (o similare) utilizzata in fase di consegna
- Artefatti software
- Il materiale sarà consegnato contestualmente alla presentazione

PROGRAMMA E ARTICOLAZIONE DEL CORSO



- Il corso sarà suddiviso su due semestri
- Orario I semestre:
 - MERCOLEDÌ 17:00-20:00, AULA A ED C1
 - GIOVEDÌ 14:00 – 17:00, AULA Multimendiale ED B
- Il corso sarà interamente videoregistrato
- Orario II semestre:
 - TBD

PROGRAMMA E ARTICOLAZIONE DEL CORSO (I SEMESTRE)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

27-Sep	14.00-15.00	Presentazione del corso
	15.00-16.00	Caratterizzazione dell'ambiente medico-sanitario
	16.00-17.00	Caratterizzazione dell'ambiente medico-sanitario
10-Oct	17.00-18.00	Basi di dati: fondamenti, DBMS e modello relazionale dei dati
	18.00-19.00	Basi di dati: fondamenti, DBMS e modello relazionale dei dati
	19.00-20.00	Basi di dati: fondamenti, DBMS e modello relazionale dei dati
11-Oct	14.00-15.00	SQL: linguaggio ed esercizi
	15.00-16.00	SQL: linguaggio ed esercizi
	16.00-17.00	SQL: linguaggio ed esercizi
17-Oct	17.00-18.00	Progettazione concettuale e diagramma E-R
	18.00-19.00	Progettazione concettuale e diagramma E-R
	19.00-20.00	Esercitazione diagramma E-R
18-Oct	14.00-15.00	Richiami di ingegneria del software
	15.00-16.00	Richiami di ingegneria del software
	16.00-17.00	Richiami di programmazione a oggetti
24-Oct	17.00-18.00	Principi di programmazione mobile
	18.00-19.00	Esercitazione
	19.00-20.00	Esercitazione
25-Oct	16.00-17.00	La cartella clinica: struttura e contenuti
	17.00-18.00	La cartella clinica: struttura e contenuti
	18.00-19.00	La cartella clinica: struttura e contenuti

PROGRAMMA E ARTICOLAZIONE DEL CORSO (I SEMESTRE)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

14-Nov	16.00-17.00	Dalla cartella clinica cartacea alla cartella clinica informatizzata
	17.00-18.00	Tipi di dato nella cartella clinica: biodati, biosegnali, bioimmagini e biofilmati
	18.00-19.00	Tipi di dato nella cartella clinica: biodati, biosegnali, bioimmagini e biofilmati
15-Nov	16.00-17.00	Tipi di dato nella cartella clinica: biodati, biosegnali, bioimmagini e biofilmati
	17.00-18.00	Tipi di dato nella cartella clinica: biodati, biosegnali, bioimmagini e biofilmati
	18.00-19.00	I documenti clinici: la strutturazione del dato
21-Nov	16.00-17.00	Dizionari elettronici in medicina e sanità: definizione e concetti di base
	17.00-18.00	Dizionari elettronici in medicina e sanità: definizione e concetti di base
	18.00-19.00	Dizionari elettronici in medicina e sanità: SNOMED e ICD
22-Nov	16.00-17.00	Dizionari elettronici in medicina e sanità: UMLS
	17.00-18.00	Dizionari elettronici in medicina e sanità: UMLS
	18.00-19.00	Esercitazione Dizionari
28-Nov	16.00-17.00	Il dato non strutturato
	17.00-18.00	Principi di Natural Language Processing
	18.00-19.00	Principi di Natural Language Processing
29-Nov	16.00-17.00	Norme e standard: definizioni
	17.00-18.00	Norme e standard: definizioni
	18.00-19.00	HL7
5-Dec	14.00-15.00	HL7
	15.00-16.00	CDA/2
	16.00-17.00	CDA/2
6-Dec	17.00-18.00	Il caso del CRS-SISS
	18.00-19.00	Il caso del CRS-SISS
	19.00-20.00	Il caso del CRS-SISS

PROGRAMMA E ARTICOLAZIONE DEL CORSO (I SEMESTRE)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

12-Dec	14.00-15.00	Esercitazione cartella clinica: OpenMRS
	15.00-16.00	Esercitazione cartella clinica: OpenMRS
	16.00-17.00	Esercitazione cartella clinica: OpenMRS
13-Dec	17.00-18.00	Fondamenti di riservatezza e sicurezza
	18.00-19.00	Fondamenti di riservatezza e sicurezza
	19.00-20.00	Fondamenti di riservatezza e sicurezza
19-Dec	14.00-15.00	Metodi e dispositivi di riservatezza e sicurezza
	15.00-16.00	Metodi e dispositivi di riservatezza e sicurezza
	16.00-17.00	Metodi e dispositivi di riservatezza e sicurezza
20-Dec	17.00-18.00	Seminario
	18.00-19.00	Seminario
	19.00-20.00	Seminario



ARGOMENTI II SEMESTRE

- Modellazione dei processi in sanità:
 - Principi di modellazione
 - Unified Modeling Language
 - Esempi e casi di modellazione salient (e-prescribing, CUP)
- Banche di bibliografia
- Informatica medica personalizzata, personal health record e fascicolo sanitario elettronico
- mHealth e telemedicina
- Internet of (health) Things
- Big data & Open data in healthcare
- Decision support systems e IBM Watson

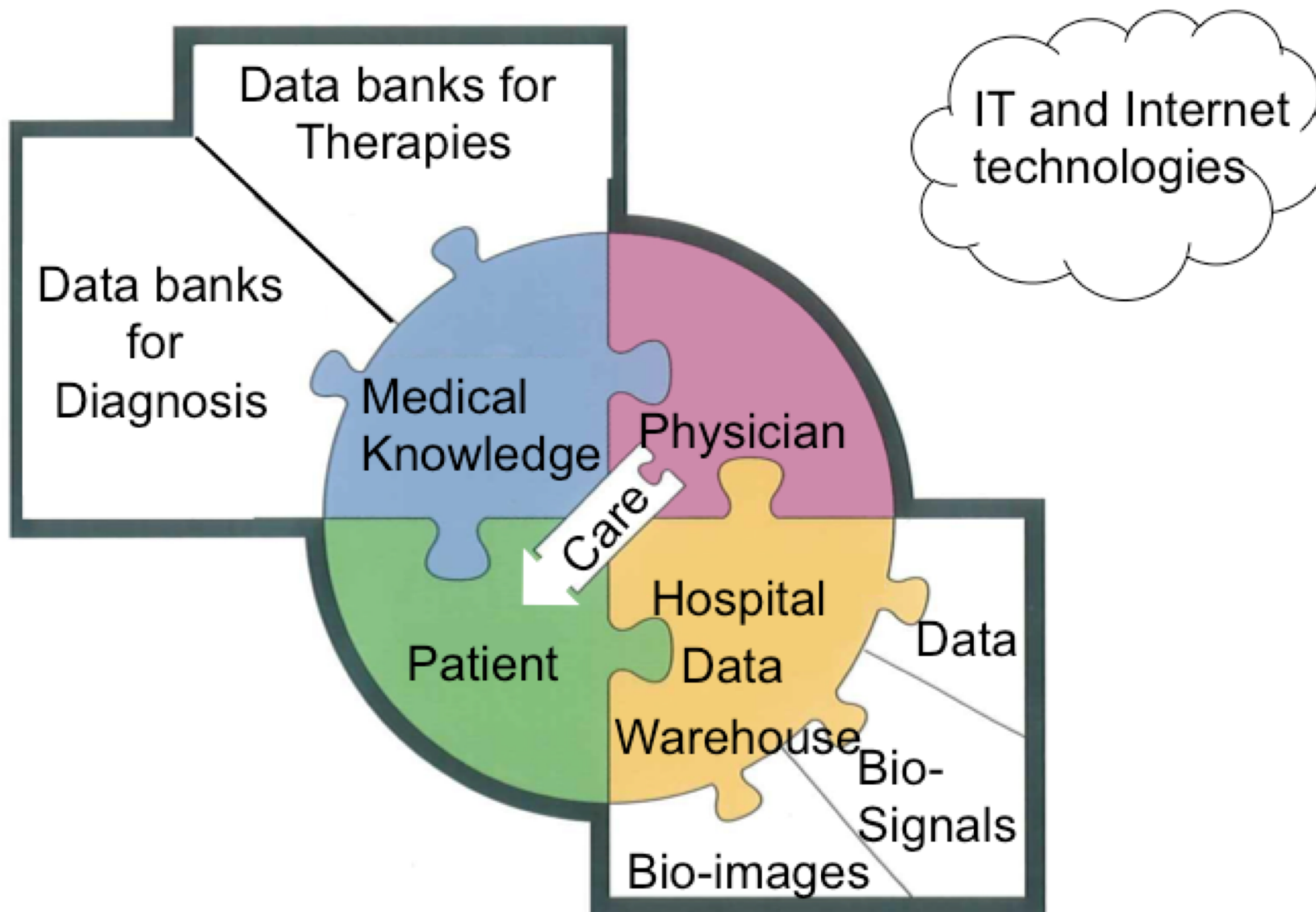


INFORMATICA MEDICA: DEFINIZIONE

- Biomedical informatics (**BMI**) is the interdisciplinary field that **studies** and pursues **the effective use of biomedical data, information, and knowledge** for scientific inquiry, problem solving, and decision making, motivated by efforts **to improve human health.**

- **BMI develops, studies and applies theories, methods and processes** for the generation, storage, retrieval, use, and sharing of biomedical data, information, and knowledge

INFORMATICA MEDICA: LO SCENARIO APPLICATIVO





OBIETTIVO DEL CORSO

Acquisire nozione di base di Informatica Medica e Sanitaria che permettano all'ingegnere di lavorare in team con i clinici

