

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

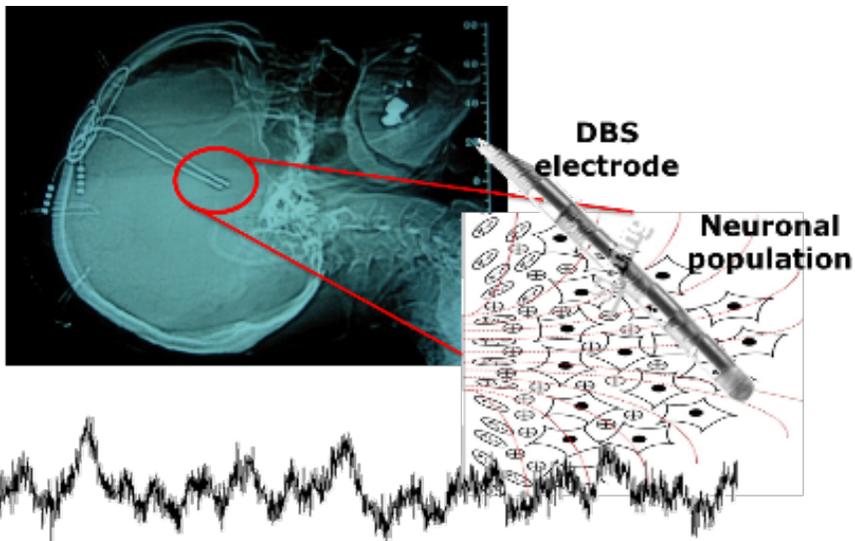


UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

INVASIVE NEUROMODIULATION:

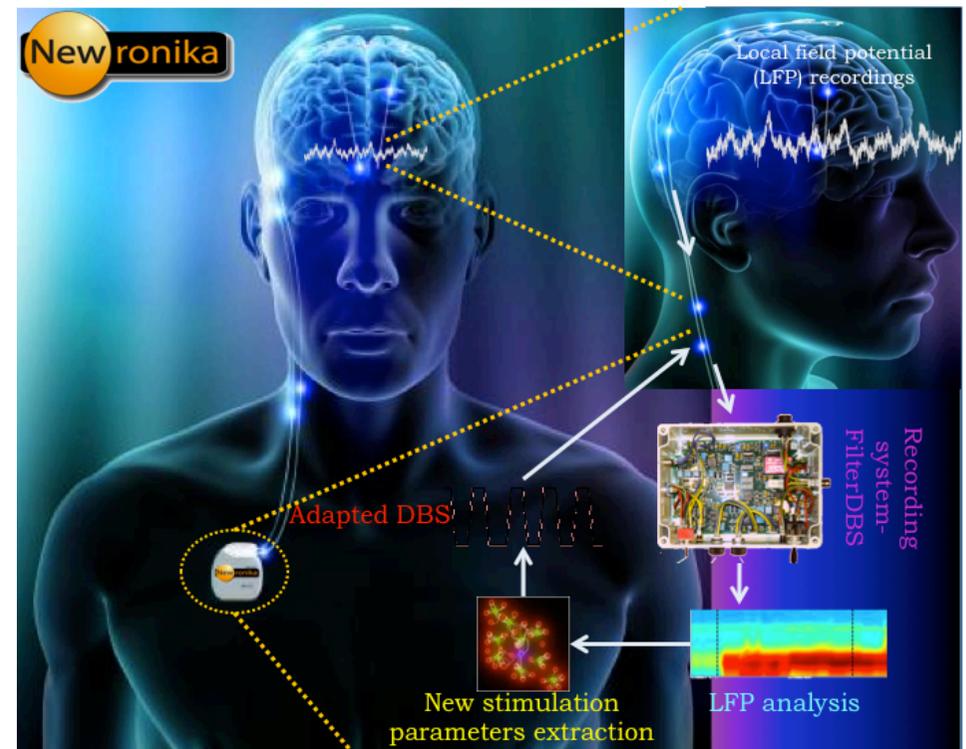
- *Deep Brain Stimulation (DBS)* for Parkinson's Disease and other neurological and neuropsychiatric disorders
- Therapy optimization and mechanisms of action understanding through local field potential analysis

Local Field Potential (LFP) recordings



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

Adaptive Deep Brain Stimulation (aDBS)

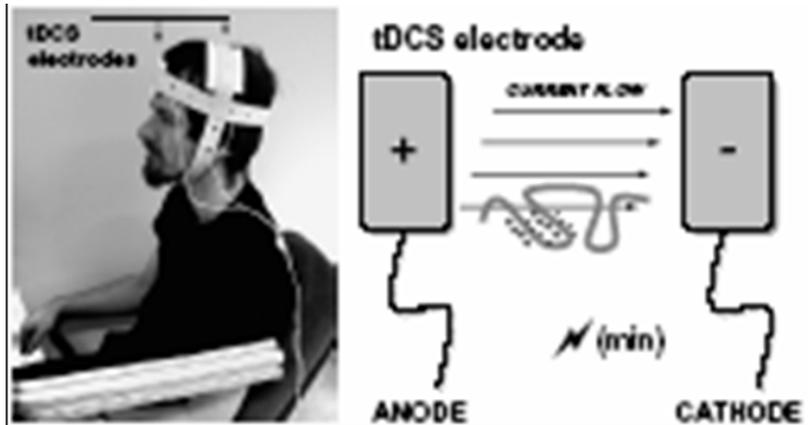


RESEARCH AREA 1: NEUROPHYSIOLOGY AND NEUROMODULATION DEVICES



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

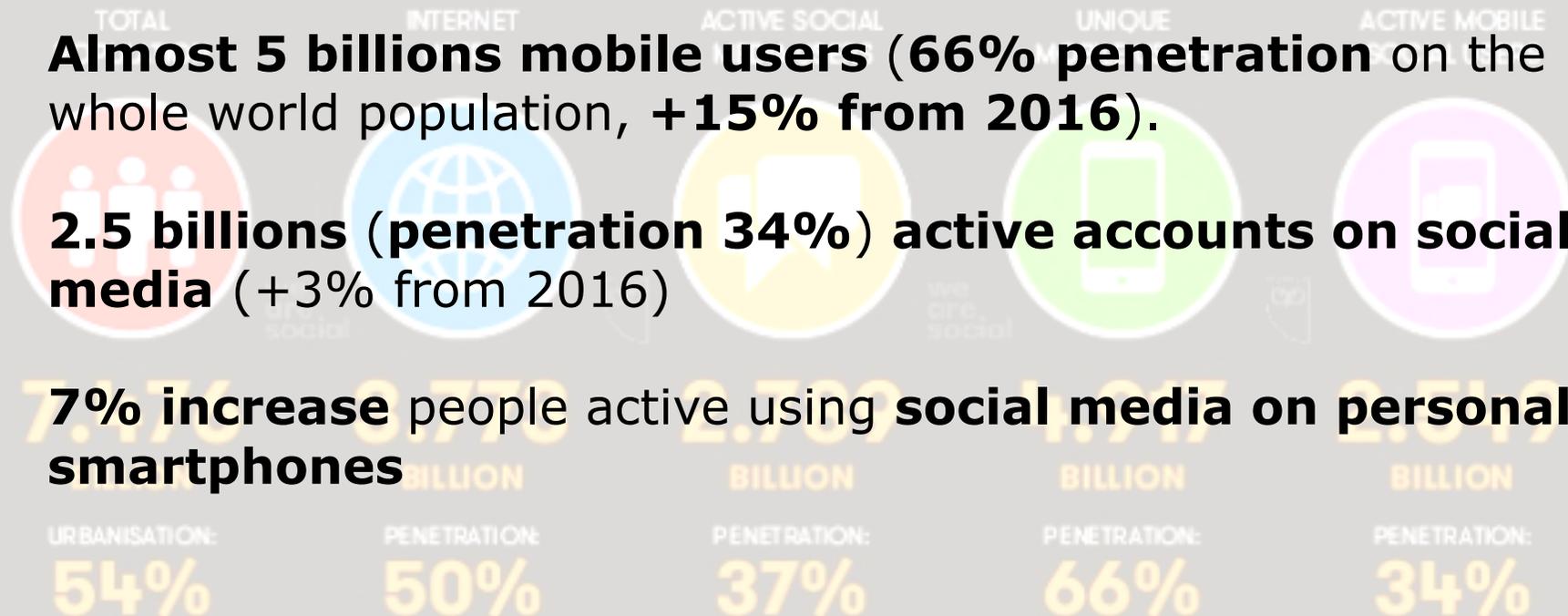


JAN
2017

GLOBAL DIGITAL SNAPSHOT

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

- **World population** from 7.3 to **7.5 billions**
- **Almost 5 billions mobile users (66% penetration** on the whole world population, **+15% from 2016**).
- **2.5 billions (penetration 34%) active accounts on social media** (+3% from 2016)
- **7% increase** people active using **social media on personal smartphones**



SOURCE: POPULATION: UNITED NATIONS, U.S. CENSUS BUREAU; INTERNET: INTERNETWORLDSTATS, IFLI, INTERNETWORLDSTATS, CIA; WORLD FACTBOOK; MOBILE: NATIONAL REGULATORY AUTHORITY IN INDIA; SOCIAL MEDIA AND MOBILE SOCIAL MEDIA: FACEBOOK, TWITTER, VIBENTRAVE, SPRENTWIRET, PII, KARAO, MASHA, IRI; SOCIAL CALENDAR; SHARPER, DING; EXTRAPOLATION OF THIS DATA; MOBILE: GIGAM, INTELLIGENCE, EXTRAPOLATION OF SMARTPHONE AND OPERATOR DATA.



Hootsuite™
we are social

RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH

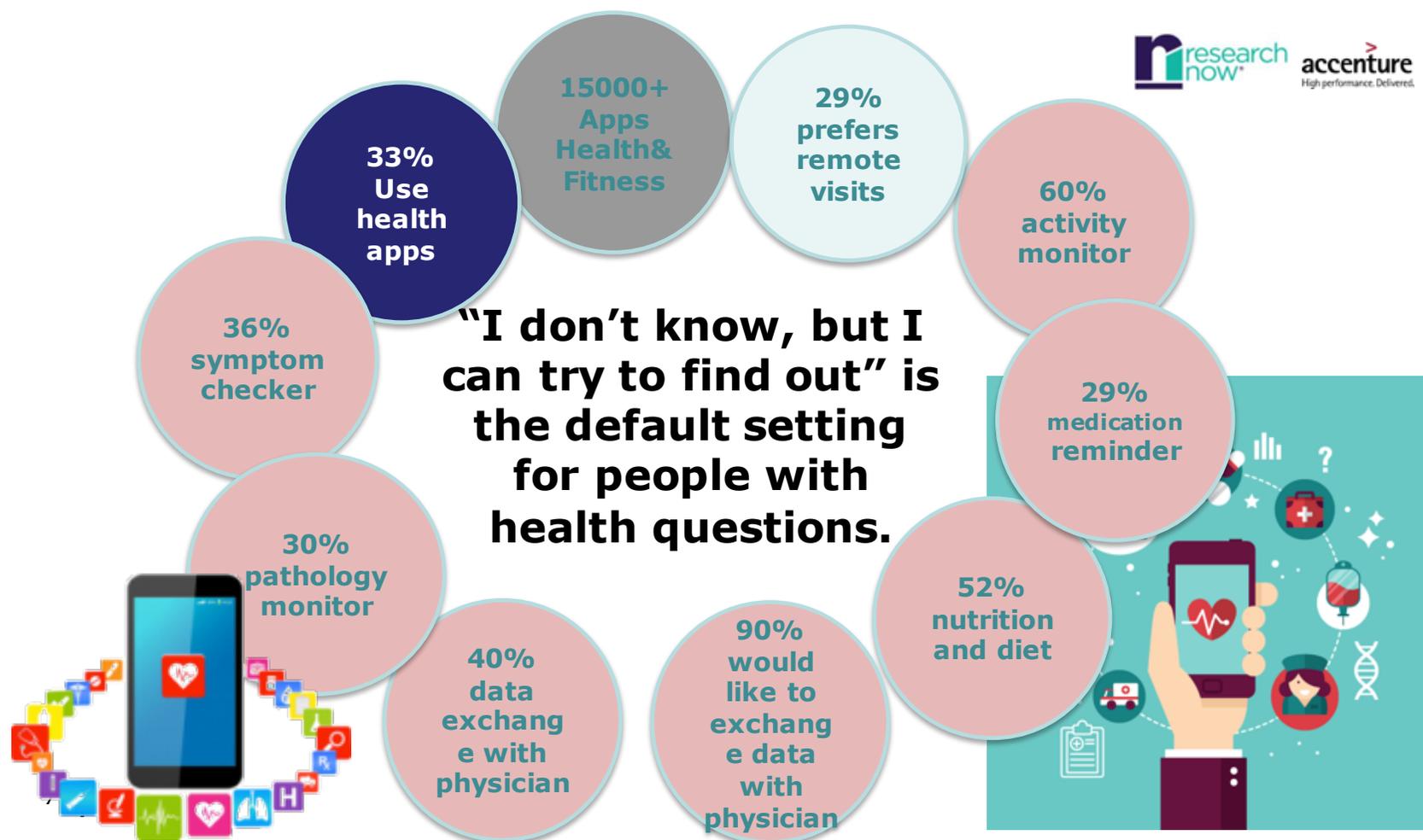


N of mobile connections > population

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



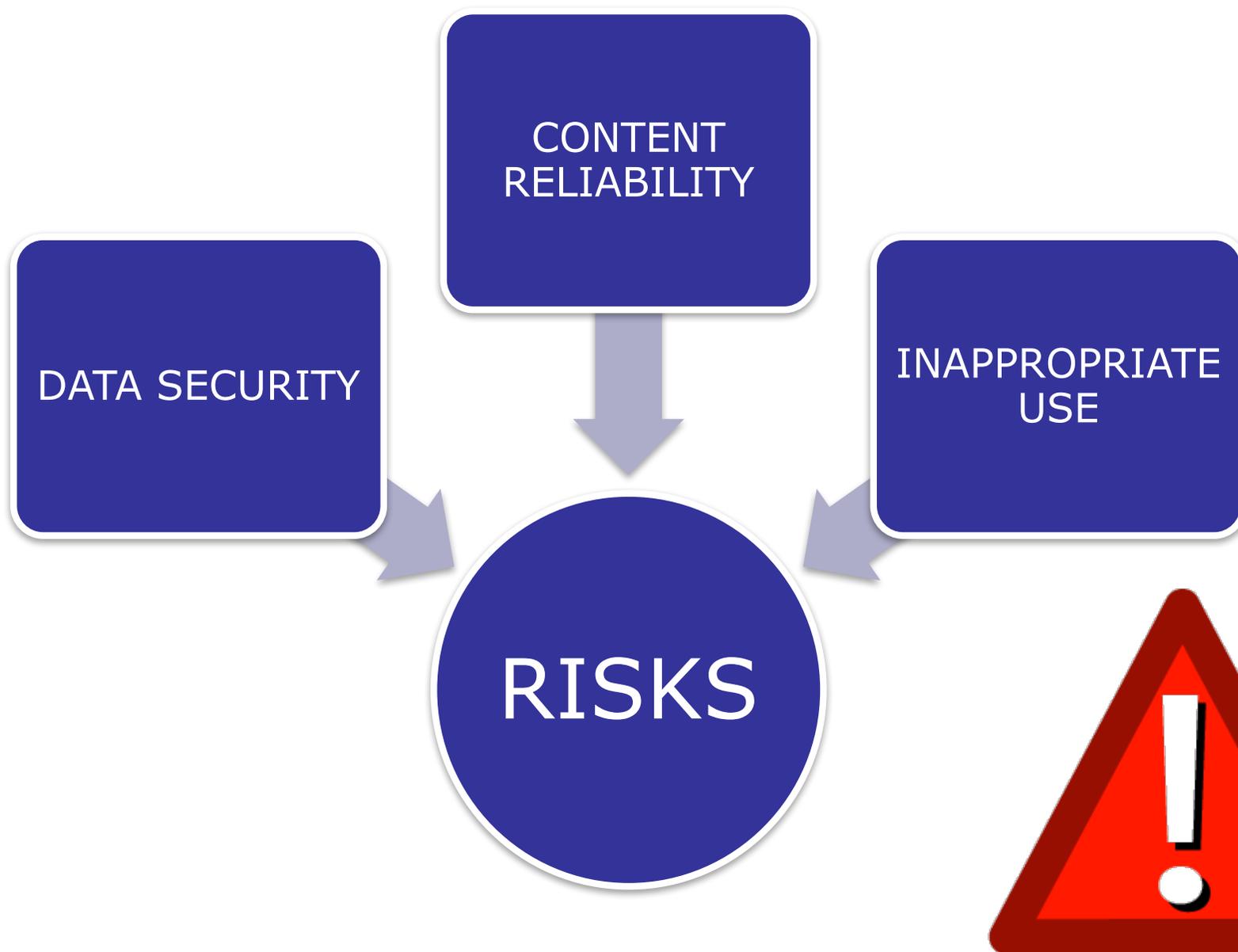
Quantified
self knowledge through

RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH



- Number of users:
 - 2014 →
 - 16% of consumers
 - 9% use health wearables
 - Today →
 - 33% of consumers
 - 21% use health wearables
- mHealth apps use:
 - 60% → weight loss and exercise tracking
 - 30% → monitor existing health conditions
 - 29% → medication reminder.
- mHealth apps help to improve quality of life for:
 - 96% of health app users
 - 37% of health professionals believe that they will improve their patients' lives.

RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH



RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH

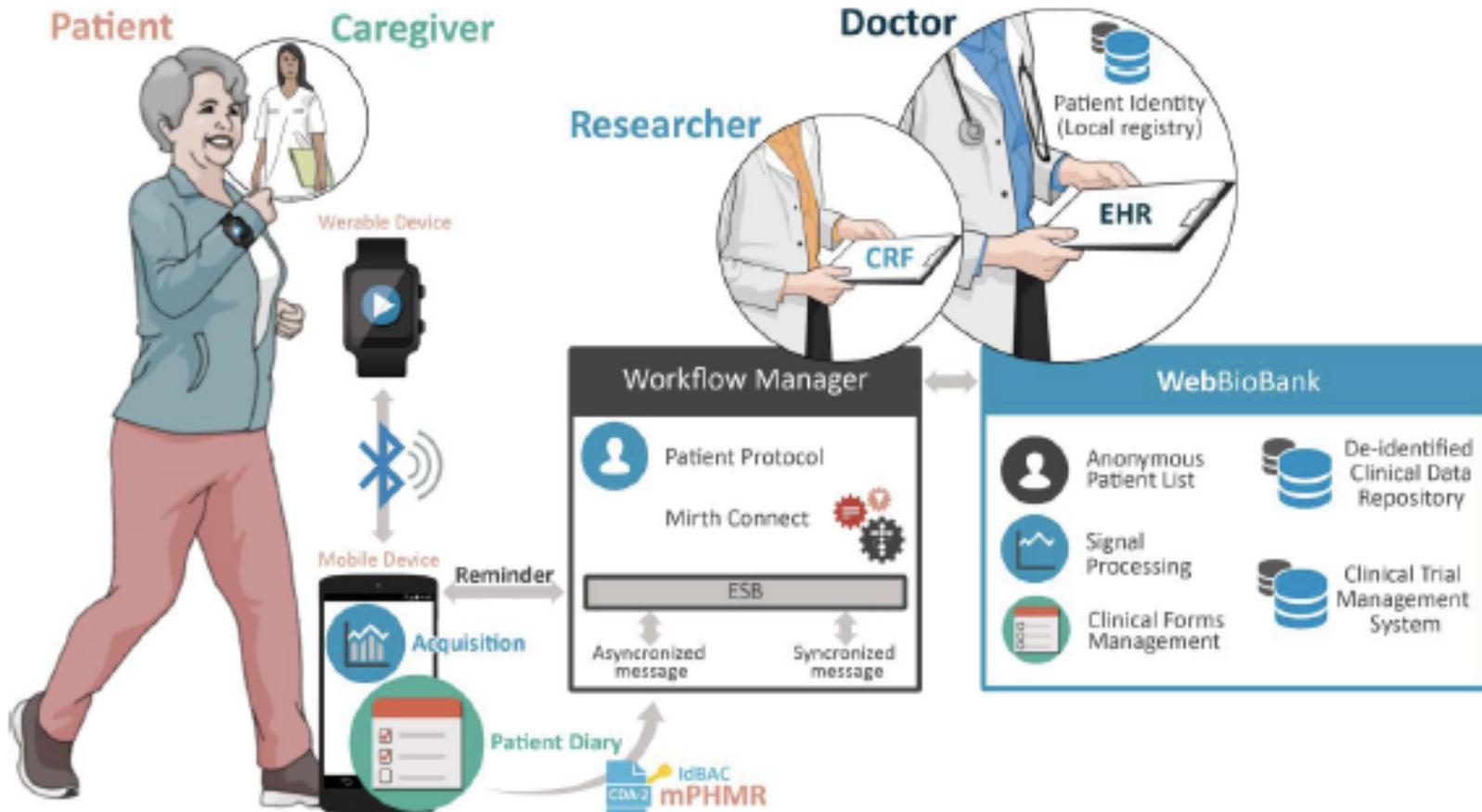


• **Integrating mHealth applications to EHRs** has the potential to **enable patient-centered and home-settled care**, and to include patients, families, and communities in the care process.

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

AREA DEL eHEALTH

- WebBioBank e CRF 21 part 11: normativa per la gestione di Case Report Form
- 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
- 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: Pàtron, 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

- 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:
 - Verranno comunicate all'inizio del II semestre

PER GLI STUDENTI DEL MASTER: ESAME



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

- 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:
 - Verranno comunicate all'inizio del II semestre

PROGETTO DIDATTICO FACOLTATIVO



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

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

PROGETTO DIDATTICO FACOLTATIVO



- Argomento del progetto: sistemi di supporto eHealth per I soggetti non vedenti e, in particolare:
 - Tipologia 1: analisi della letteratura e modellazione del sistema di supporto per il riconoscimento dei volti noti
 - Tipologia 2: addestramento di IBM Watson per la creazione di un sistema di supporto per il riconoscimento dei volti noti (e implementazione del sistema)
- 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 prima dello svolgimento dell'esame.
- Verrà concordata una data di consegna prima di ciascuna prova
- Il giorno concordato, l'intero gruppo dovrà presentare il progetto, anche se non tutti i membri sosterranno l'esame nello stesso appello
- I materiali dovranno essere consegnati sulla piattaforma Moodle
- Il voto del progetto verrà mantenuto valido per tutte le sessioni d'esame dell'anno accademico (fino a febbraio 2019)

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 mediante la piattaforma Moodle

PROGRAMMA E ARTICOLAZIONE DEL CORSO



- Il corso sarà suddiviso su due semestri
- Orario I semestre:
 - MERCOLEDÌ 16:00-19:00, AULA A ED C9
 - GIOVEDÌ 16:00 – 19:00, AULA C ED C9
- Orario II semestre:
 - ???

PROGRAMMA E ARTICOLAZIONE DEL CORSO (I SEMESTRE)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

27-Sep	16.00-17.00	Presentazione del corso	MIC
	17.00-18.00	Caratterizzazione dell'ambiente medico-sanitario	MIC
	18.00-19.00	Caratterizzazione dell'ambiente medico-sanitario	MIC
11-Oct	16.00-17.00	Basi di dati: fondamenti, DBMS e modello relazionale dei dati	MIC
	17.00-18.00	Basi di dati: fondamenti, DBMS e modello relazionale dei dati	MIC
	18.00-19.00	Basi di dati: fondamenti, DBMS e modello relazionale dei dati	MIC
18-Oct	16.00-17.00	SQL: linguaggio ed esercizi	MIC
	17.00-18.00	SQL: linguaggio ed esercizi	MIC
	18.00-19.00	SQL: linguaggio ed esercizi	MIC
25-Oct	16.00-17.00	Progettazione concettuale e diagramma E-R	MIC
	17.00-18.00	Progettazione concettuale e diagramma E-R	MIC
	18.00-19.00	Esercitazione diagramma E-R	MIC
15-Nov	16.00-17.00	Richiami di ingegneria del software	MIC
	17.00-18.00	Richiami di ingegneria del software	MIC
	18.00-19.00	Richiami di programmazione a oggetti	MIC
16-Nov	16.00-17.00	Richiami di programmazione a oggetti	MIC
	17.00-18.00	Esercitazione programmazione a oggetti	MIC
	18.00-19.00	Esercitazione programmazione a oggetti	MIC

PROGRAMMA E ARTICOLAZIONE DEL CORSO (I SEMESTRE)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

22-Nov	16.00-17.00	La cartella clinica: struttura e contenuti	MIC
	17.00-18.00	La cartella clinica: struttura e contenuti	MIC
	18.00-19.00	La cartella clinica: struttura e contenuti	MIC
29-Nov	16.00-17.00	Dalla cartella clinica cartacea alla cartella clinica informatizzata	MIC
	17.00-18.00	Tipi di dato nella cartella clinica: biodati, biosegnali, bioimmagini e biofilmati	MIC
	18.00-19.00	Tipi di dato nella cartella clinica: biodati, biosegnali, bioimmagini e biofilmati	MIC
30-Nov	16.00-17.00	Tipi di dato nella cartella clinica: biodati, biosegnali, bioimmagini e biofilmati	MIC
	17.00-18.00	Tipi di dato nella cartella clinica: biodati, biosegnali, bioimmagini e biofilmati	MIC
	18.00-19.00	I documenti clinici: la strutturazione del dato	MIC
6-Dec	16.00-17.00	Dizionari elettronici in medicina e sanità: definizione e concetti di base	MIC
	17.00-18.00	Dizionari elettronici in medicina e sanità: definizione e concetti di base	MIC
	18.00-19.00	Dizionari elettronici in medicina e sanità:SNOMED e ICD	MIC
13-Dec	16.00-17.00	Dizionari elettronici in medicina e sanità:UMLS	MIC
	17.00-18.00	Dizionari elettronici in medicina e sanità:UMLS	MIC
	18.00-19.00	Esercitazione Dizionari	MIC
14-Dec	16.00-17.00	Norme e standard: definizioni	MIC
	17.00-18.00	Norme e standard: definizioni	MIC
	18.00-19.00	HL7	MIC
20-Dec	16.00-17.00	HL7	MIC
	17.00-18.00	CDA/2	MIC
	18.00-19.00	CDA/2	MIC

ARGOMENTI II SEMESTRE



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

Il caso del CRS-SISS	MIC
Il caso del CRS-SISS	MIC
wHospital/OpenMRS	MIC
wHospital/OpenMRS	MIC
Watson e cognitive computing	SMMCE
Complessità, processi e metodologia di modellazione	SMMCE
Complessità, processi e metodologia di modellazione	SMMCE
Il linguaggio UML: definizioni e diagrammi	SMMCE
Il linguaggio UML: definizioni e diagrammi	SMMCE
Esercitazione: UML use case diagrams	SMMCE
Esercitazione: UML use case diagrams	SMMCE
Esercitazione: UML class diagrams	SMMCE
Esercitazione: UML class diagrams	SMMCE
Esercitazione: UML activity diagrams	SMMCE
Esercitazione: UML activity diagrams	SMMCE
Esercitazione: UML sequence diagrams	SMMCE
Esercitazione: UML sequence diagrams	SMMCE
Esercitazione: modellazione del CUP	SMMCE
Modellazione del processo di e-prescribing	SMMCE
Modellazione del processo di e-prescribing	SMMCE

ARGOMENTI II SEMESTRE



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

Progetto didattico facoltativo / Esercitazione	SMMCE
Progetto didattico facoltativo / Esercitazione	SMMCE
Banche di bibliografia	SMMCE
Banche di bibliografia	SMMCE
Banche di biosegnali/bioimmagini	SMMCE
Banche di biosegnali/bioimmagini	SMMCE
Fondamenti di riservatezza e sicurezza	SMMCE
Fondamenti di riservatezza e sicurezza	SMMCE
Progetto didattico facoltativo / Esercitazione	SMMCE
Progetto didattico facoltativo / Esercitazione	SMMCE
Metodi e dispositivi di riservatezza e sicurezza	SMMCE
Metodi e dispositivi di riservatezza e sicurezza	SMMCE
Progetto didattico facoltativo / Esercitazione	SMMCE
Progetto didattico facoltativo / Esercitazione	SMMCE
Informatica medica personalizzata e PHR	SMMCE
Informatica medica personalizzata e PHR	SMMCE
FSE	SMMCE
FSE	SMMCE
mHealth: prospettive e rischi	SMMCE
mHealth: prospettive e rischi	SMMCE
Progetto didattico facoltativo / Esercitazione	SMMCE
Progetto didattico facoltativo / Esercitazione	SMMCE
Cenni di telemedicina	SMMCE
Cenni di telemedicina	SMMCE
Progetto didattico facoltativo / Esercitazione	SMMCE
Progetto didattico facoltativo / Esercitazione	SMMCE

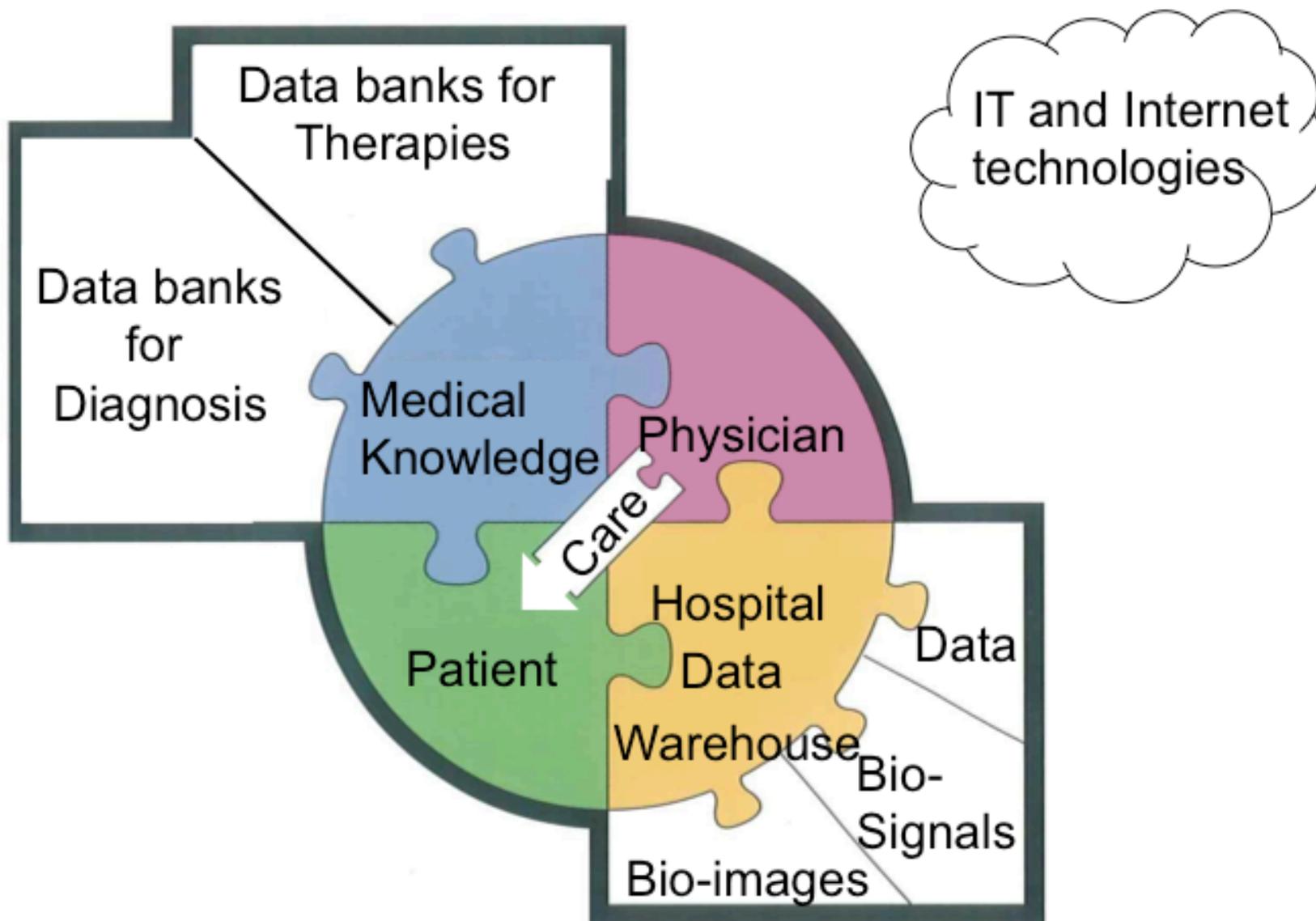
INFORMATICA MEDICA: DEFINIZIONE



- 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

