

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



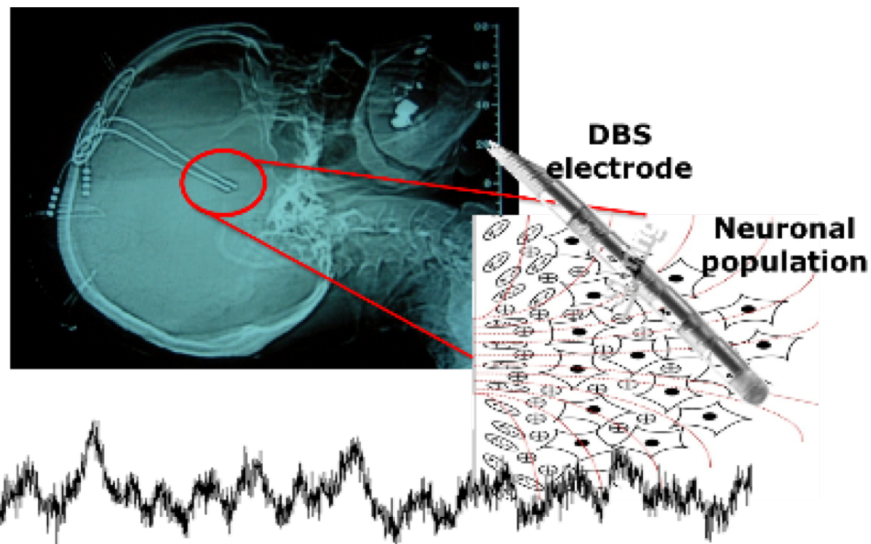
RESEARCH AREA 1: NEUROPHYSIOLOGY AND NEUROMODULATION DEVICES



INVASIVE NEUROMODULATION:

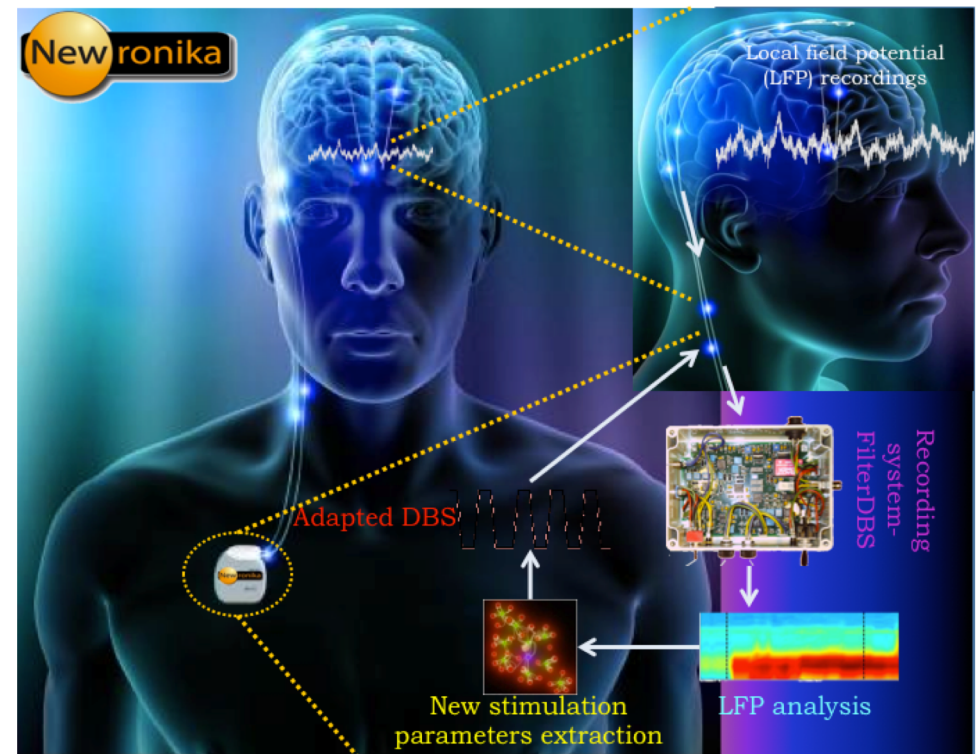
- *Deep Brain Stimulation (DBS)* for Parkinson's Disease and other neurological and neuropsychiatric disorders
- Therapy optimization and mechanisms of action understanding through local field potential analysis

Local Field Potential (LFP) recordings



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

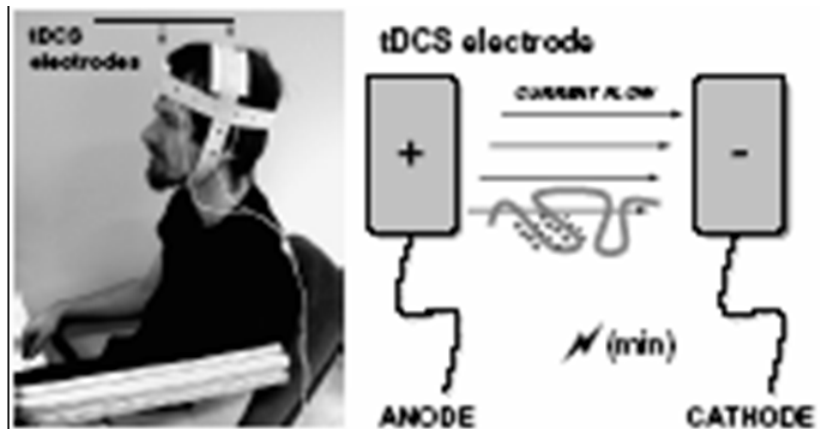
Adaptive Deep Brain Stimulation (aDBS)



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



JAN
2018

DIGITAL AROUND THE WORLD IN 2018

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

TOTAL
POPULATION



we
are
social

7.593
BILLION

URBANISATION:

55%

INTERNET
USERS



4.021
BILLION

PENETRATION:

53%

ACTIVE SOCIAL
MEDIA USERS



we
are
social

3.196
BILLION

PENETRATION:

42%

UNIQUE
MOBILE USERS

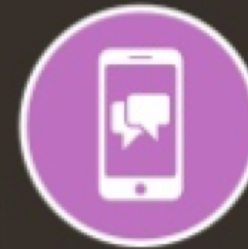


5.135
BILLION

PENETRATION:

68%

ACTIVE MOBILE
SOCIAL USERS



2.958
BILLION

PENETRATION:

39%

7

SOURCES: POPULATION: UNITED NATIONS, U.S. CENSUS BUREAU; **INTERNET:** INTERNETWORK DATA, IFLYBIRD, IN STATISTICS, C.M. WORLD FACTBOOK, M DEASTMEDIALOG, FACEBOOK, GOVERNMENT OFFICIALS, REGULATORY AUTHORITIES, REPUTABLE MEDIA; **SOCIAL MEDIA AND MOBILE SOCIAL MEDIA:** FACEBOOK, TWITTER, VKONTAKE, KAKAO, NAVER, DING, TECHRASA, SAM LARVER, KAPOOS ANALYSIS; **MOBILE:** GSMA INTELLIGENCE, GOOGLE ERICSSON, KAPOOS ANALYSIS; **NOTE:** PENETRATION FIGURES ARE FOR TOTAL POPULATION (ALL AGES).



Hootsuite™

we
are
social

RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH

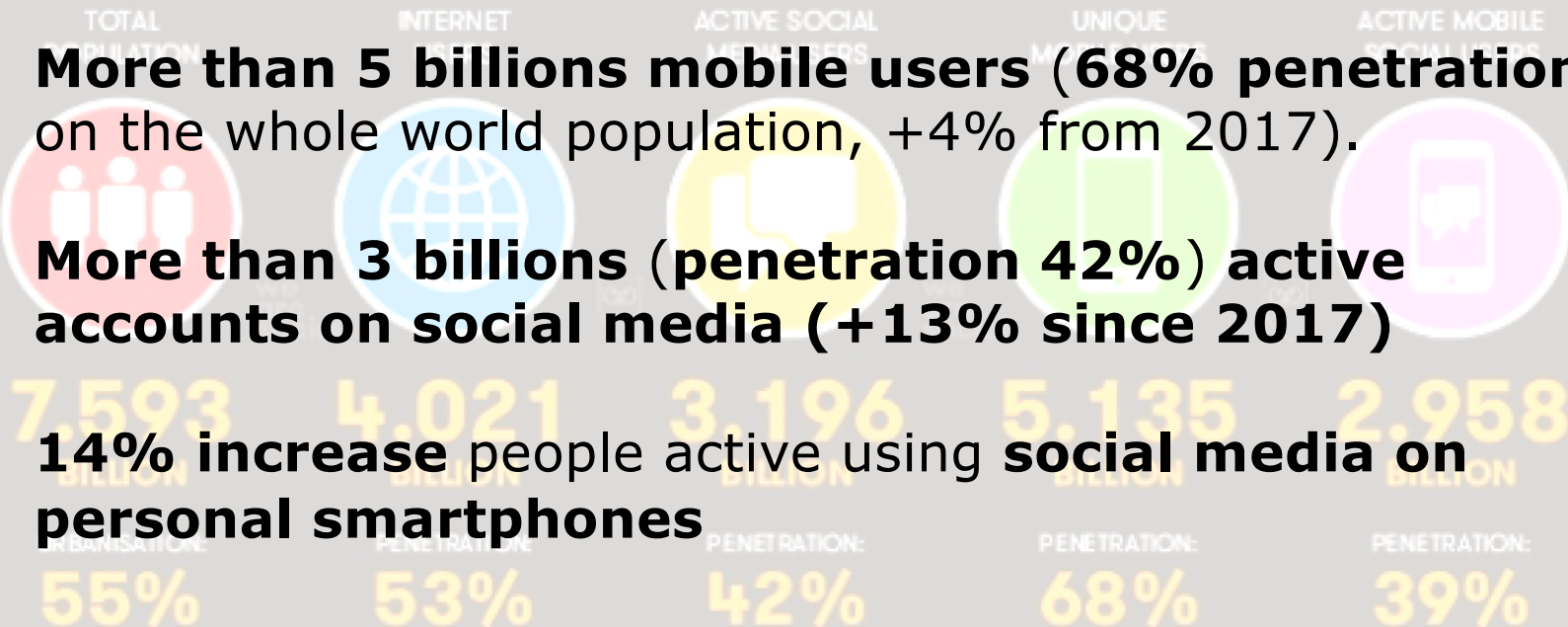


JAN
2018

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**



SOURCES: POPULATION: UNITED NATIONS, U.S. CENSUS BUREAU; INTERNET: INTERNETWORK OBSERVATORY, EUROPEAN COMMISSION; MOBILE: STATISTA; SOCIAL MEDIA: FACEBOOK, GOVERNMENT OF CANADA, REGULATORY AUTHORITY; REPUTABLE MEDIA; SOCIAL MEDIA AND MOBILE SOCIAL MEDIA: FACEBOOK, EMC, BT, MONTAGE, KAPPA BRAND, DINO, TECHNICAL ANALYSIS, KAPPA ANALYSIS; MOBILE: COMENITEL, GOOGLE; PENETRATION: GOOGLE; PENETRATION FIGURES: USE FOR TOTAL POPULATION (2018);

RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH

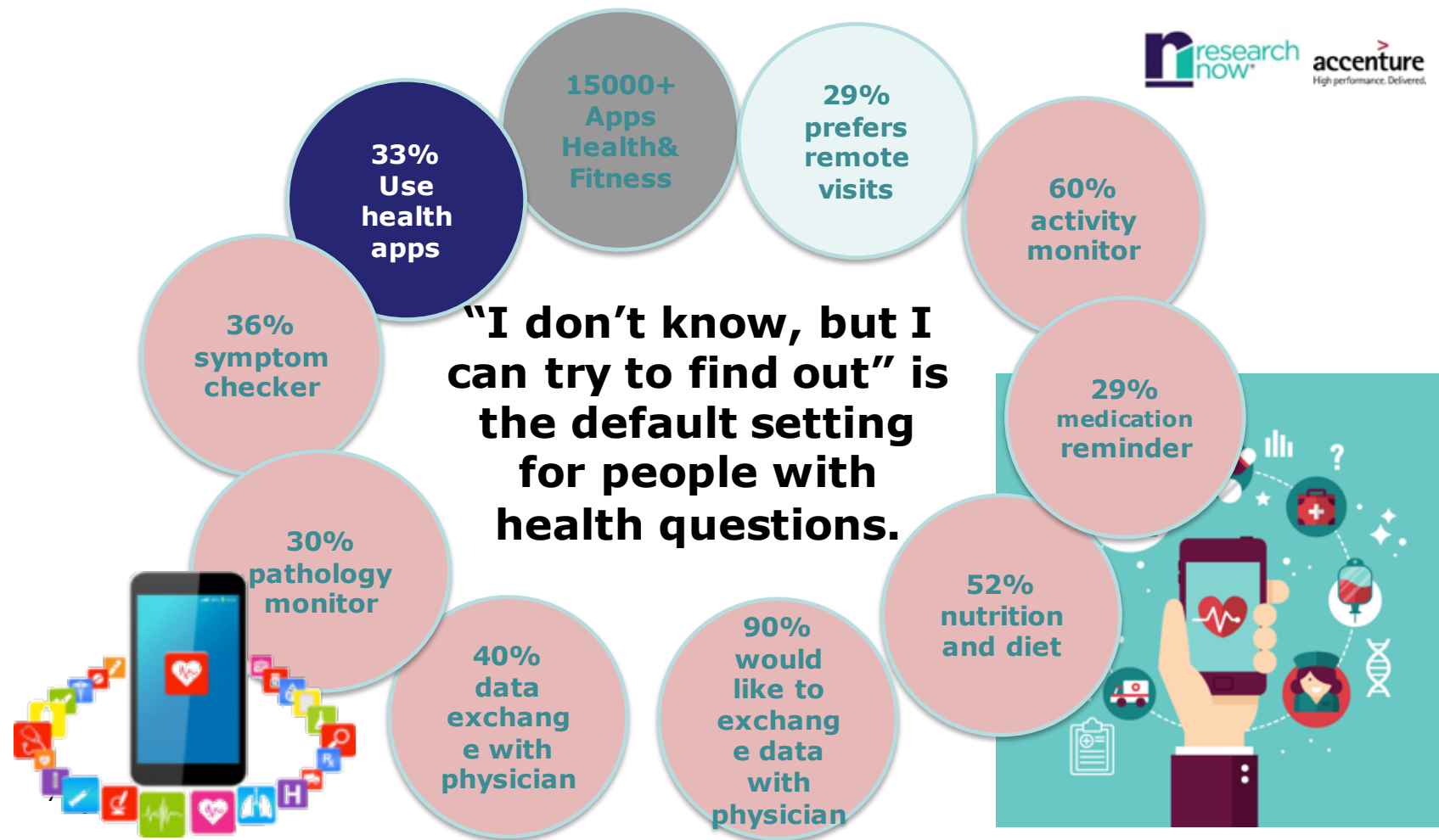


N of mobile connections > population

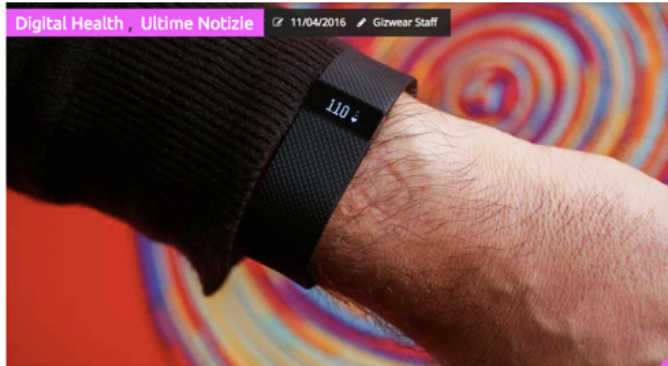
RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH



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!



SOWATCH: lo smartwatch che previene l'ictus



Dignity Health using Google Glass to improve clinical efficiency

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



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

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



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

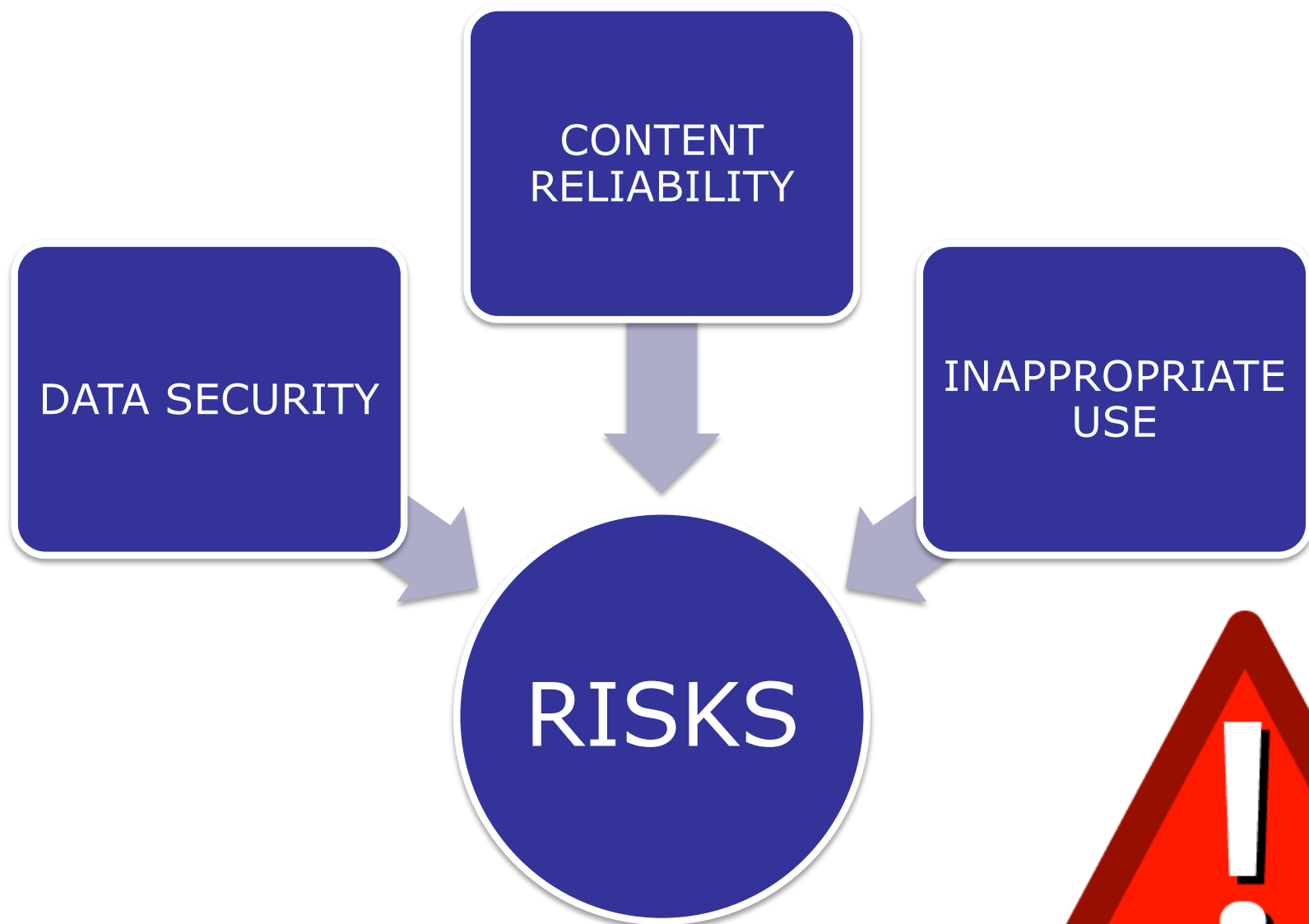


THIM, il primo wearable al mondo "migliora-sonno" | Video



Quantified
self knowledge through

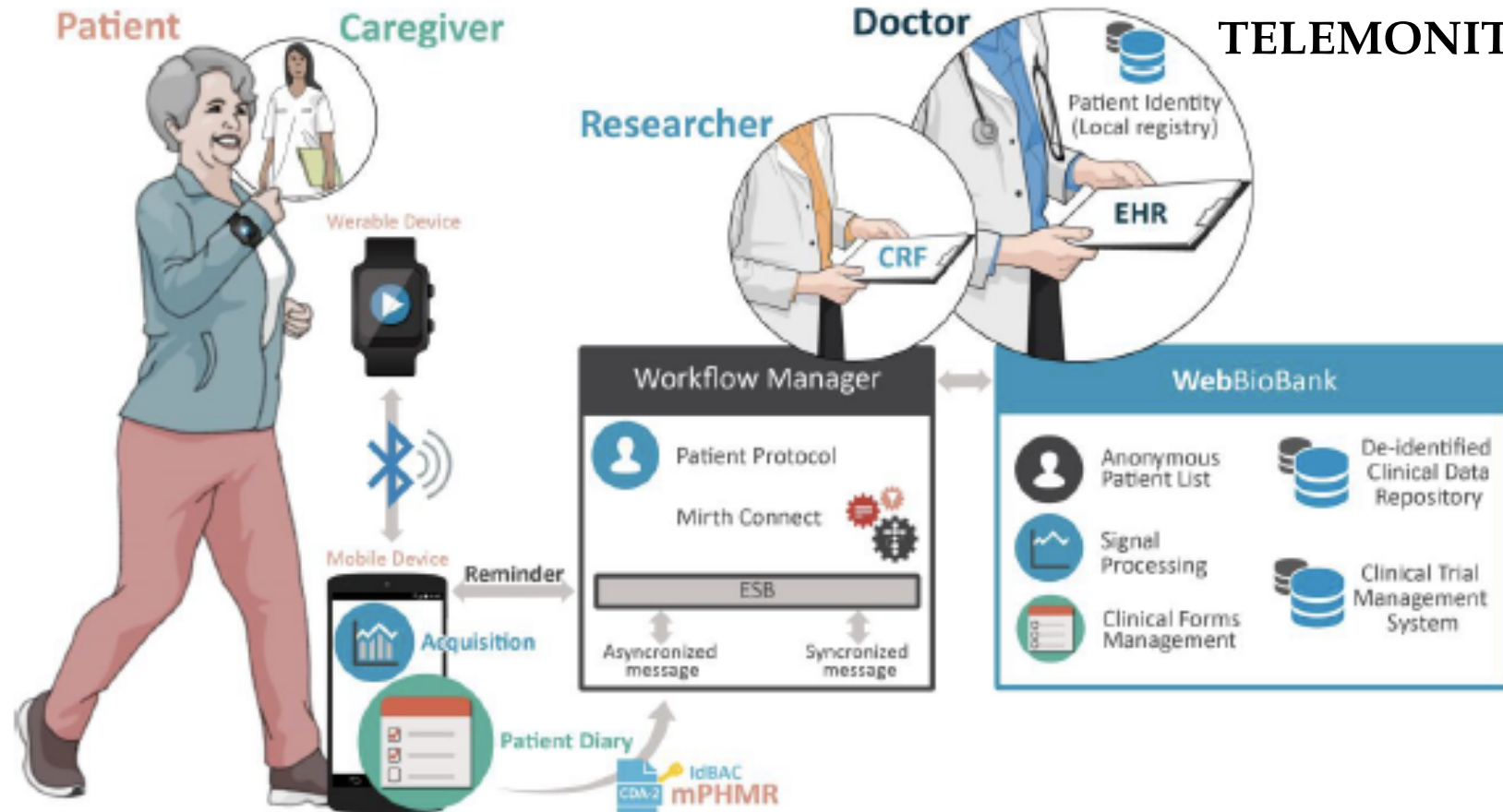
RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH



RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH



POINT OF CARE TELEMONITORING

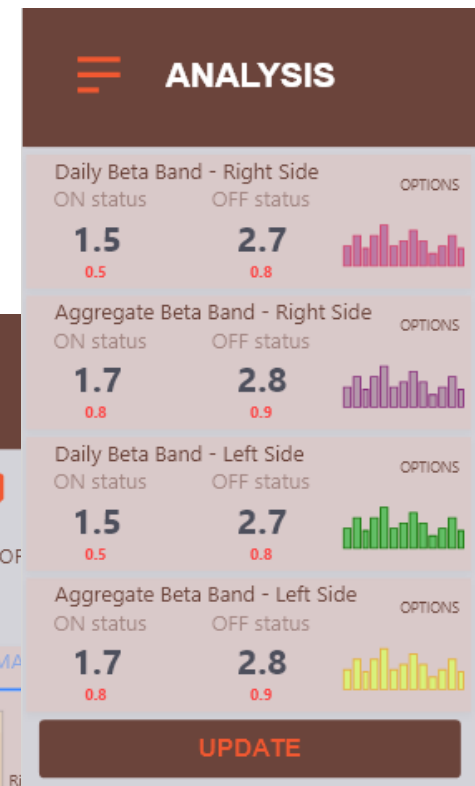
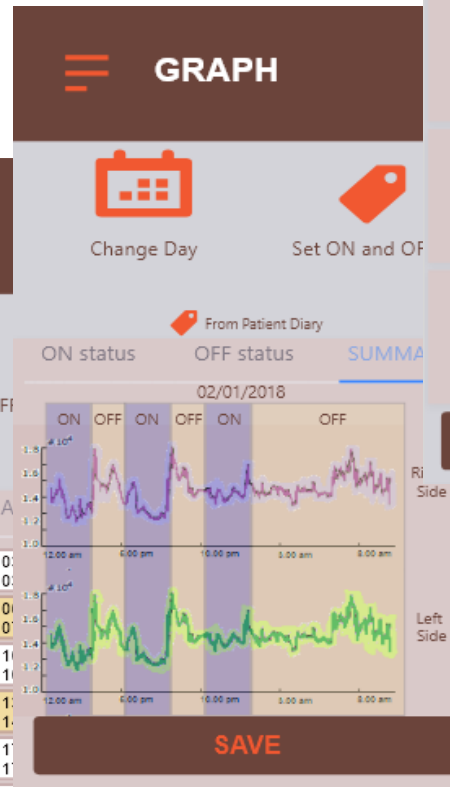
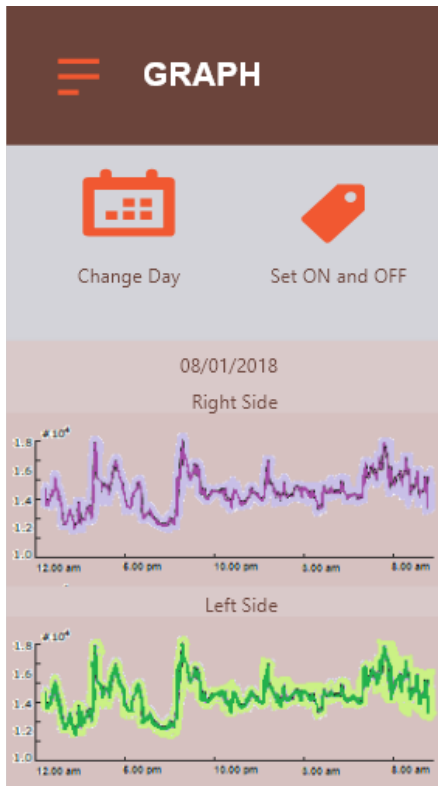


- Although much work has been done on patient's access to EHRs, transfer of information from mHealth Apps to EHR systems is still low.
- We are studying a standards-based architecture that can be adopted by mHealth Apps to exchange information with EHRs to support better quality of care.

RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH



- POINT OF CARE TELEMONTITORING FOR THERAPY OPTIMIZATION
- INTEGRATION BIOSIGNALS/BIODATA FROM PATIENTS



From Patient Diary

ON status	OFF status	SUMMA
00:30	01:00	01:30
01:30	02:00	02:30
02:30	03:00	03:30
04:00	04:30	05:00
05:00	05:30	06:00
06:00	06:30	07:00
07:00	07:30	08:00
08:00	08:30	09:00
09:00	09:30	10:00
10:30	11:00	11:30
11:30	12:00	12:30
12:30	13:00	13:30
14:00	14:30	15:00
15:00	15:30	16:00
16:00	16:30	17:00
17:30	18:00	18:30
18:30	19:00	19:30
19:30	20:00	20:00
21:00	21:30	22:00
22:00	22:30	23:00
23:00	23:30	00:00

Apply to current day 02/01/2018
 Apply to all days

PRESENTATEVI VOI!



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

<http://etc.ch/MKSi>



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

- JAME: Sistema indossabile per il controllo del tremore
- 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 e AI per la medicina: primi esperimenti di applicazione in ambito odontoiatrico

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



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:
 - **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 servizi AI (e.g., IBM Watson) per il natural language processing o il support alla decisione clinica
- **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:
 - LUNEDÌ 17:00-19:00 Aula A ed C5
 - MARTEDÌ 11:00-14:00 Aula B ed C7
- Il corso non sarà videoregistrato, ma sono disponibili le videolezioni dello scorso anno
- Orario II semestre:
 - TBD

PROGRAMMA E ARTICOLAZIONE DEL CORSO (I SEMESTRE)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

CALENDARIO DELLE LEZIONI (I SEMESTRE)

17-Sep	11:00-12:00	Presentazione del corso	MIC
	12:00-13:00	Presentazione del corso	MIC
	13:00-14:00		MIC
23-Sep	17.00-18.00	NO LEZIONE	MIC
	18.00-19.00	NO LEZIONE	MIC
			MIC
24-Sep	11:00-12:00	NO LEZIONE	MIC
	12:00-13:00	NO LEZIONE	MIC
	13:00-14:00	NO LEZIONE	MIC
30-Sep	17.00-18.00	Caratterizzazione dell'ambiente medico sanitario	MIC
	18.00-19.00	Caratterizzazione dell'ambiente medico sanitario	MIC
			MIC
1-Oct	11:00-12:00	Caratterizzazione dell'ambiente medico sanitario	MIC
	12:00-13:00	I dati medici	MIC
	13:00-14:00	I dati medici	MIC
7-Oct	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
			MIC
8-Oct	11:00-12:00	Esercitazione SQL	MIC
	12:00-13:00	Esercitazione SQL	MIC
	13:00-14:00	Esercitazione SQL	MIC

PROGRAMMA E ARTICOLAZIONE DEL CORSO (I SEMESTRE)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

14-Oct	17.00-18.00	Progettazione concettuale e diagramma E-R	MIC
	18.00-19.00	Progettazione concettuale e diagramma E-R	MIC
			MIC
15-Oct	11:00-12:00	Esercitazione diagramma E-R	MIC
	12:00-13:00	Richiami di ingegneria del software	MIC
	13:00-14:00	Richiami di ingegneria del software	MIC
21-Oct	17.00-18.00	Richiami di programmazione a oggetti	MIC
	18.00-19.00	Richiami di programmazione a oggetti	MIC
			MIC
22-Oct	11:00-12:00	La cartella clinica: struttura e contenuti	MIC
	12:00-13:00	La cartella clinica: struttura e contenuti	MIC
	13:00-14:00	La cartella clinica: struttura e contenuti	MIC
28-Oct	17.00-18.00	Dalla cartella clinica cartacea alla cartella clinica informatizzata	MIC
	18.00-19.00	Dalla cartella clinica cartacea alla cartella clinica informatizzata	MIC
			MIC
29-Oct	11:00-12:00	Tipi di dato nella cartella clinica: biodati, biosegnali, bioimmagini e biofilmati	MIC
	12:00-13:00	Tipi di dato nella cartella clinica: biodati, biosegnali, bioimmagini e biofilmati	MIC
	13:00-14:00	Tipi di dato nella cartella clinica: biodati, biosegnali, bioimmagini e biofilmati	MIC
4-Nov	17.00-18.00	Testi strutturati e non strutturati. Cenni di NLP	MIC
	18.00-19.00	Testi strutturati e non strutturati. Cenni di NLP	MIC
			MIC
5-Nov	11:00-12:00	Dizionari elettronici in medicina e sanità: definizione e concetti di base	MIC
	12:00-13:00	Dizionari elettronici in medicina e sanità: definizione e concetti di base	MIC
	13:00-14:00	Dizionari elettronici in medicina e sanità:SNOMED e ICD	MIC
	17.00-18.00	Dizionari elettronici in medicina e sanità:UMLS	MIC

PROGRAMMA E ARTICOLAZIONE DEL CORSO (I SEMESTRE)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

11-Nov	18.00-19.00	Dizionari elettronici in medicina e sanità:UMLS	MIC
			MIC
12-Nov	11.00-12.00	Interoperabilità e standard	MIC
	12.00-13.00	Norme e standard: HL7	MIC
	13.00-14.00	Norme e standard: HL7	MIC
18-Nov	17.00-18.00	NO LEZIONE	MIC
	18.00-19.00	NO LEZIONE	MIC
			MIC
19-Nov	11.00-12.00	NO LEZIONE	MIC
	12.00-13.00	NO LEZIONE	MIC
	13.00-14.00	NO LEZIONE	MIC
25-Nov	17.00-18.00	NO LEZIONE	MIC
	18.00-19.00	NO LEZIONE	MIC
			MIC
26-Nov	11.00-12.00	NO LEZIONE	MIC
	12.00-13.00	NO LEZIONE	MIC
	13.00-14.00	NO LEZIONE	MIC
2-Dec	17.00-18.00	Norme e standard: CDA-2	MIC
	18.00-19.00	Norme e standard: CDA-2	MIC
			MIC

PROGRAMMA E ARTICOLAZIONE DEL CORSO (I SEMESTRE)



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE

3-Dec	11:00-12:00	Norme e standard: HL7 FHIR	MIC
	12:00-13:00	Cartelle cliniche e standard: ISO 13606	MIC
	13:00-14:00	Cartelle cliniche e standard: ISO 13606	MIC
9-Dec	17.00-18.00	Cartelle cliniche e standard: OpenEHR archetype	MIC
	18.00-19.00	Cartelle cliniche e standard: OpenEHR archetype	MIC
			MIC
10-Dec	11:00-12:00	Esercitazione cartelle cliniche	MIC
	12:00-13:00	Esercitazione cartelle cliniche	MIC
	13:00-14:00	Esercitazione cartelle cliniche	MIC
16-Dec	17.00-18.00	Principi di riservatezza e sicurezza	MIC
	18.00-19.00	Principi di riservatezza e sicurezza	MIC
			MIC
17-Dec	11:00-12:00	Principi di riservatezza e sicurezza	MIC
	12:00-13:00	Principi di riservatezza e sicurezza	MIC
	13:00-14:00	Principi di riservatezza e sicurezza	MIC



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



Forbes

Billionaires

Innovation

Leadership

Money

Business

Small Business

Empower Your Research - Next-Generation Sequencing

Empower your research with NGS. Watch the video to learn how NGS helps scientists. emea.illumina.com/Illumina/Technology

2,713 views | Aug 30, 2019, 12:04pm

How Healthcare Is Using Big Data And AI To Cure Disease



THE LANCET
Digital Health

COMMENT | [ONLINE FIRST](#)

Big data and health

[Michael Snyder](#) [Wenyu Zhou](#)

Open Access • Published: August 29, 2019 • DOI: [https://doi.org/10.1016/S2589-7500\(19\)30109-8](https://doi.org/10.1016/S2589-7500(19)30109-8)

HealthManagement, Volume 19 - Issue 1, 2019

Healthcare 2019: The year of the Big Data Blockchain

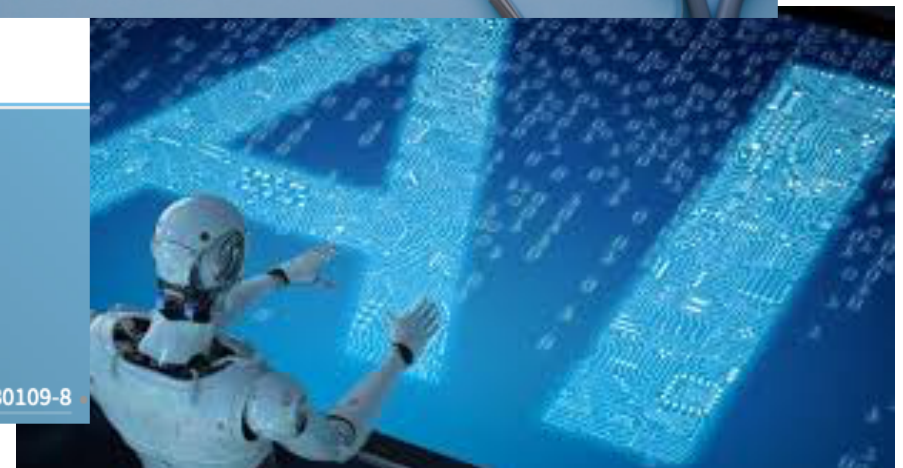
Share

Download Article

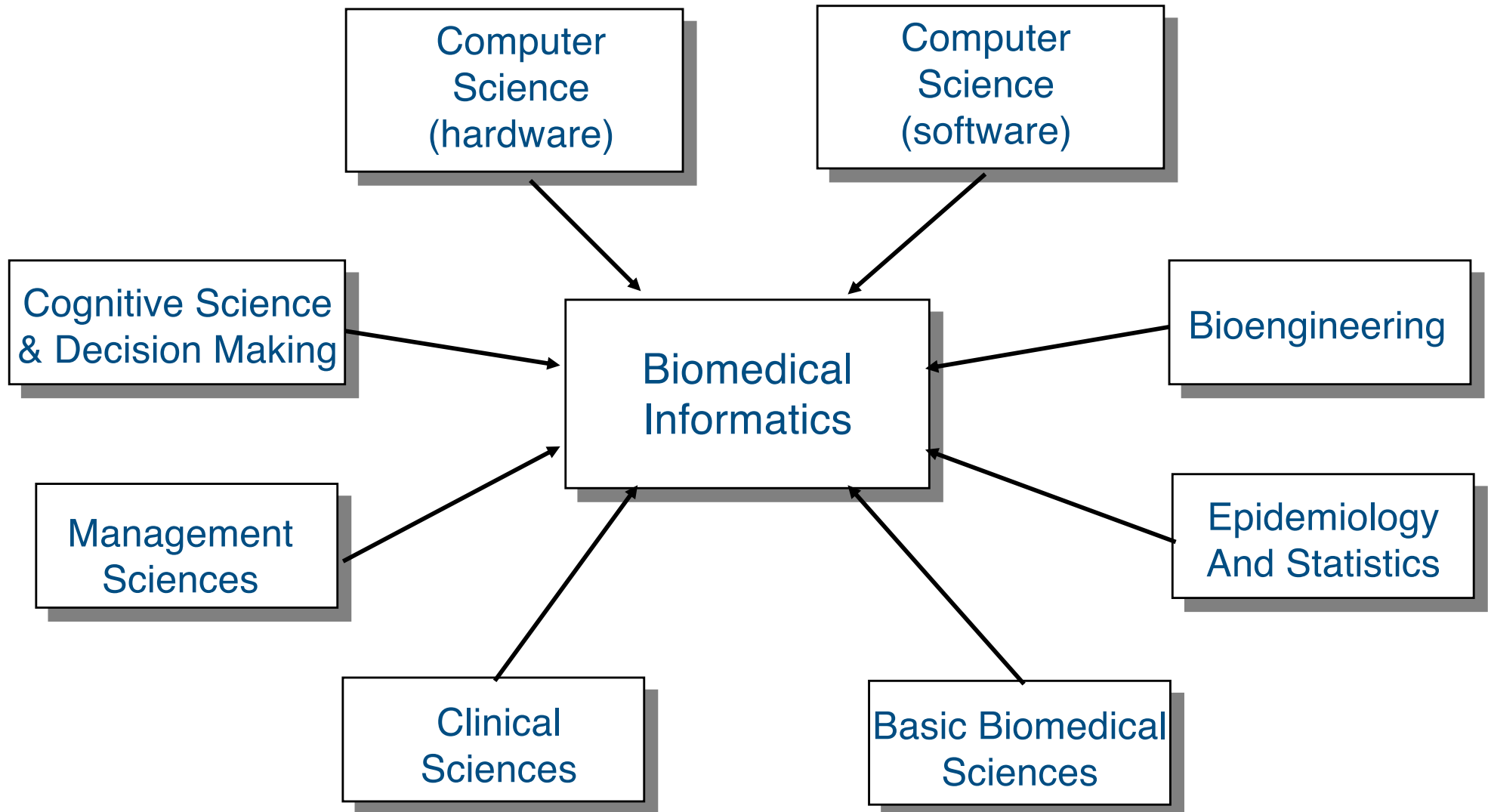
[Back](#)

An in-depth discussion of how Big Data Blockchain solutions address the complex data needs of the healthcare industry

How Big Data will transform healthcare in 2019



LA NATURA INTEDISCIPLINARE DELL'INFORMATICA MEDICA



OBIETTIVO DEL CORSO



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

