



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI DI TRIESTE



Corso di Laurea in Ingegneria Clinica e Biomedica
Insegnamento di
Insegnamento “C.I. Informatica Medica”– 15CFU-365MI
Insegnamento «Complementi di Informatica Medica» - 6CFU-365MI-2

PRESENTAZIONE DEL CORSO

Prof. Sara Renata Francesca Marceglio

Chi sono

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

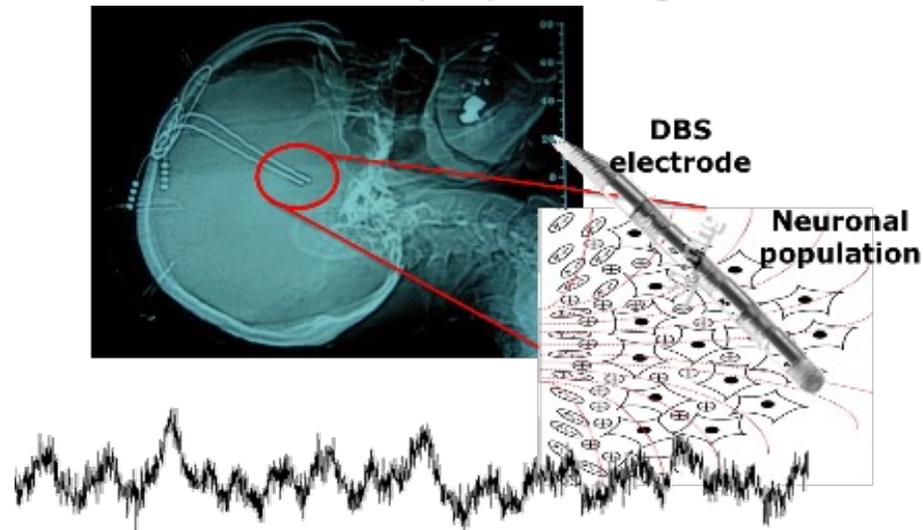


RESEARCH AREA 1: NEUROPHYSIOLOGY AND NEUROMODULATION DEVICES

INVASIVE NEUROMODULATION:

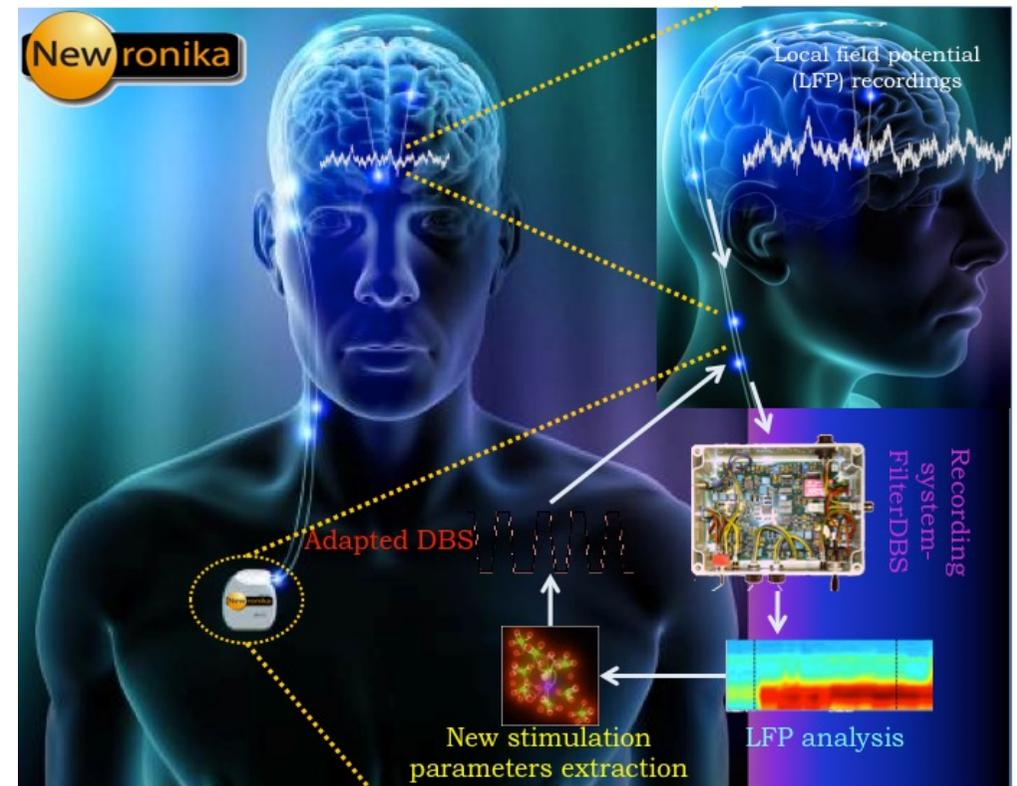
- *Deep Brain Stimulation (DBS)* for Parkinson's Disease and other neurological and neuropsychiatric disorders
- Therapy optimization and mechanisms of action understanding through local field potential analysis

Local Field Potential (LFP) recordings

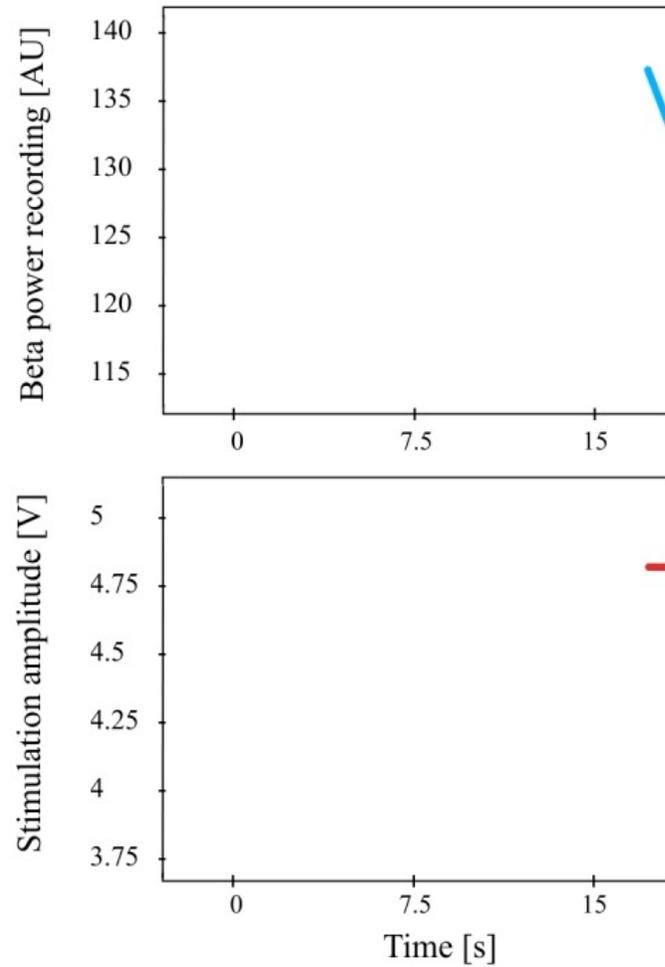


Synchronous presynaptic and postsynaptic activity of neuronal populations → **deep EEG**

Adaptive Deep Brain Stimulation (aDBS)



RESEARCH AREA 1: NEUROPHYSIOLOGY AND NEUROMODULATION DEVICES



RESEARCH AREA 1: NEUROPHYSIOLOGY AND NEUROMODULATION DEVICES

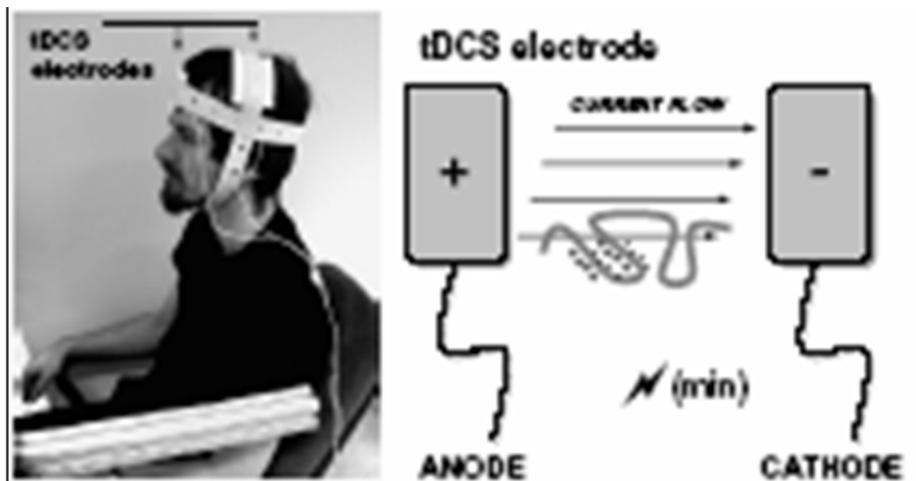
Standard DBS
(2V, 130Hz, 60 μ s)

Adaptive DBS
(0-2V, 130Hz, 60 μ s)

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

JAME – tremor control assistant

- Design innovativo
- Sensore di rilevazione del tremore
- AI per il riconoscimento del tremore
- Neuromodulazione non invasive
- App di telemonitoraggio



Integrated telemonitoring for neuromodulation



- I nuovi sistemi di neuromodulazione impiantabile generano grandi moli di dati 24/7
- La raccolta di questi dati è alla base della futura Brain Computer Interface

RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH

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

The collage displays several key components of the mHealth application:

- GRAPH Screens:** Multiple instances of the 'GRAPH' screen showing time-series plots for 'Right Side' (purple) and 'Left Side' (green) data. Each graph includes a y-axis scale of $\times 10^4$ and a time axis from 12:00 am to 8:00 am. Navigation options like 'Change Day' and 'Set ON and OFF' are visible.
- ANALYSIS Panel:** A panel titled 'ANALYSIS' providing summary statistics for 'Daily Beta Band' and 'Aggregate Beta Band' for both 'Right Side' and 'Left Side'. It includes 'ON status' and 'OFF status' values, small bar charts, and an 'UPDATE' button.
- Patient Diary:** A grid interface for tracking therapy status. The grid shows time slots (e.g., 00:30-01:00) and columns for 'ON status', 'OFF status', and 'SUMMARY'. A 'From Patient Diary' label is present. Below the grid are radio buttons to 'Apply to current day' or 'Apply to all days'.
- Control Elements:** A 'SAVE' button is located at the bottom of the diary grid, and an 'UPDATE' button is at the bottom of the analysis panel.

RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH

PAIN RELIEF ECOSYSTEM SCENARIO APPLICATIVO



RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH

Alimentazione dashboard e attori

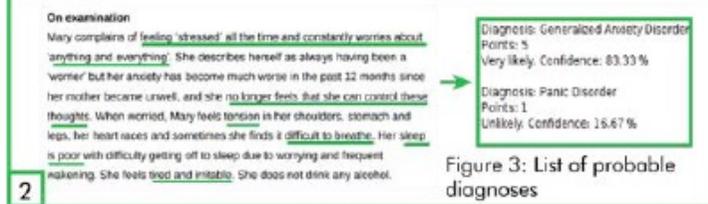


RESEARCH AREA 2: mHEALTH AND INTEGRATED HEALTH

Sistemi di supporto alla decisione basati sull'analisi del linguaggio naturale



1 Figure 2: DSM-5 query for clinical observations



2 Figure 3: List of probable diagnoses



3 Figure 4: Annotated disorder list

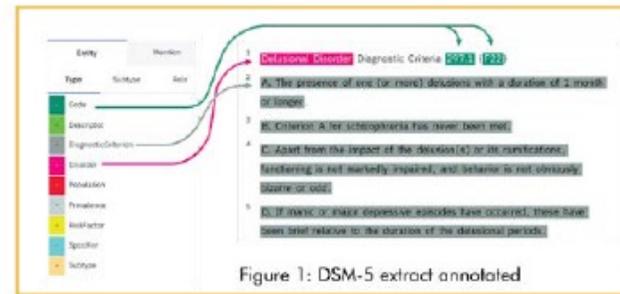


Figure 1: DSM-5 extract annotated

L'obiettivo è usare l'intelligenza artificiale per interpretare il linguaggio scritto e parlato per estrarre informazioni che fungano da supporto decisionale a medici

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 atleti professionisti

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
- AI per la medicina: primi esperimenti di applicazione in ambito odontoiatrico
- Analisi del linguaggio naturale per il decision support system

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
- **NB: è NECESSARIO ISCRIVERSI all'insegnamento su Moodle** per poter accedere al materiale ad uso ristretto e per caricare gli esercizi.

SOFTWARE E SISTEMI UTILIZZATI DURANTE IL CORSO

- Durante il corso utilizzeremo alcuni applicativi/linguaggi di programmazione:
 - Basi di dati: SQLite (disponibili le istruzioni di installazione su Moodle)
 - Modellazione dei processi: STARUML – <https://staruml.io/download>
 - Linguaggio Python: ANACONDA e Spyder (disponibili le istruzioni di installazione su Moodle)
 - Programmazione mobile: Flutter (su Moodle le istruzioni per l'installazione)

ESAME – INFORMATICA MEDICA C.I.

- L'esame è relativo al Corso Integrato → registrazione dell'esame avviene per tutti i 15 CFU (annualità)
- Il voto del C.I. è così composto:
 - **Consegna di esercizi:**
 - 4 esercizi = 11 punti per la parte di Fondamenti di Informatica Medica (9CFU)
 - 3 esercizi = 9 punti per la parte di Complementi di Informatica Medica (6CFU)
 - **Esame orale:**
 - 3 domande di cui una a scelta sull'intero Corso Integrato (13 punti)

Appelli

- Gli appelli saranno nelle sessioni di :
 - Giugno/Luglio 2023
 - Settembre 2023
 - Gennaio/Febbraio 2024 (per Informatica Medica C.I.)

LEZIONI

- Le lezioni si svolgono di norma in PRESENZA
- Registrazione delle lezioni:
 - MS Teams, CD2022 365MI C.I. INFORMATICA MEDICA
 - **Per chi non vede il team, iscriversi tramite Codice: yq9rpve**
- Orario delle lezioni:
 - Lunedì – 14:15 – 17:00 – Aula Z, ed G
 - Mercoledì – 11:15 – 13:00 – Aula Z, ed G

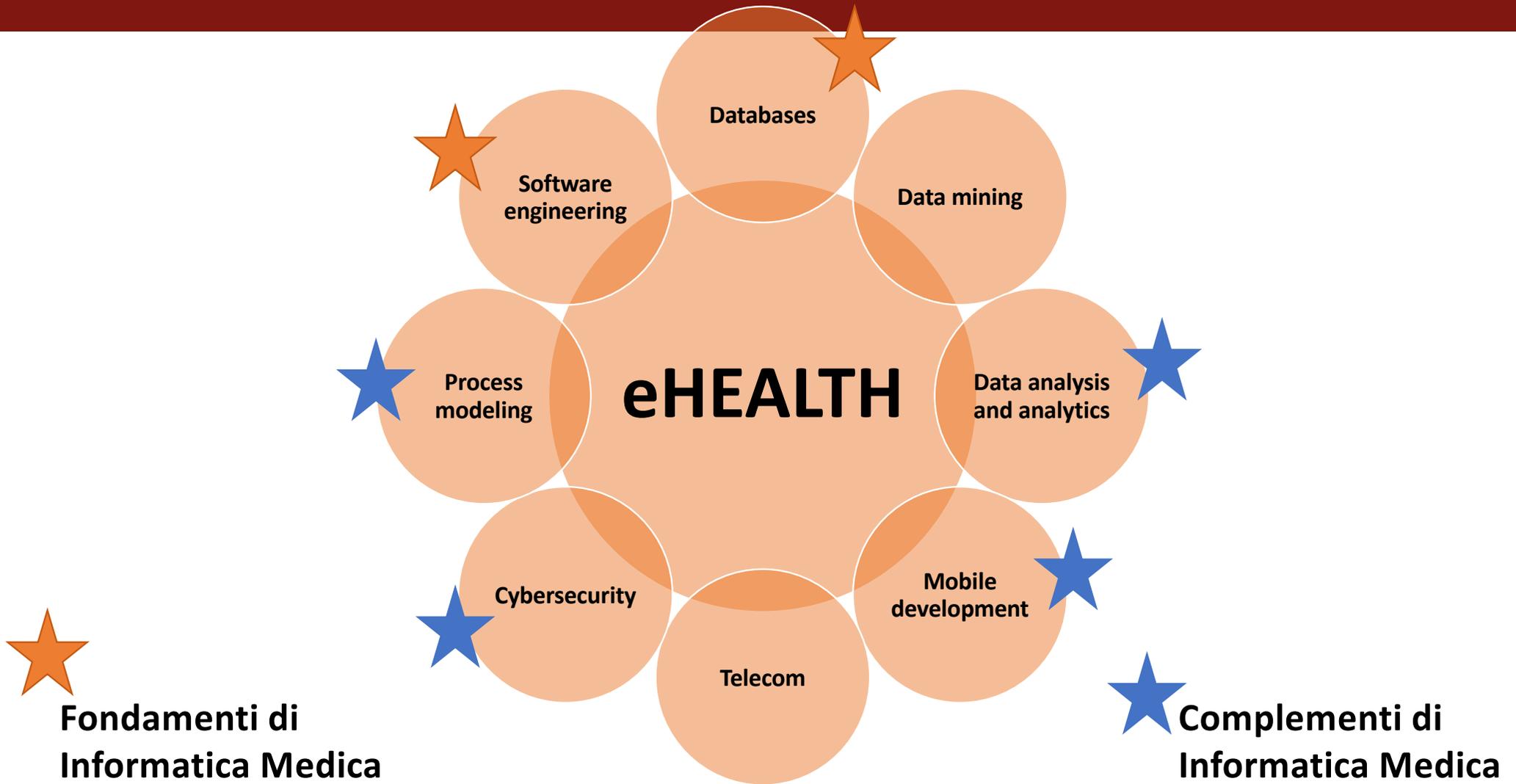
PROGRAMMA DELLE LEZIONI

- Il programma delle lezioni è disponibile su Moodle
- Eventuali variazioni verranno comunicate tempestivamente tramite:
 - Avviso su Moodle
 - Avviso sul Team del Corso
 - Mail → inserire la propria mail nel file condiviso “Lista Studenti 2022-23” (link disponibile su Moodle)

FAQ

- Posso seguire il corso da remoto?
 - In generale, il corso si svolge in presenza. La lezione viene comunque registrata tramite un meeting di Teams, a cui possono comunque collegarsi gli iscritti al Team stesso, in caso di necessità o in caso la capienza dell'aula non sia sufficiente.
- Quando devono essere presentati gli esercizi?
 - Gli esercizi devono essere presentati entro 24 ore prima dell'esame.
- Gli esercizi devono essere consegnati tutti insieme?
 - No, possono essere consegnati anche in date diverse, purché entro 24 ore prima dell'esame siano stati consegnati tutti.
- Devono essere consegnati tutti gli esercizi?
 - Sì, per poter accedere all'esame orale, devono essere consegnati tutti gli esercizi
- Gli esercizi possono essere ripresentati se non sono soddisfacenti?
 - Gli esercizi vengono discussi all'orale, quindi è possibile anche migliorare il punteggio ottenuto
- Seguo il corso integrato: posso dare l'esame nella prima sessione del 2023?
 - Gli esercizi possono sicuramente essere consegnati anche nella sessione di gennaio/febbraio 2023, l'orale deve essere fatto interamente al termine del corso

Strumenti informatici per le soluzioni eHealth



Strumenti dell'Informatica Medica a supporto del eHealth



 **Fondamenti di
Informatica Medica**

Programma

CALENDARIO DELLE LEZIONI (II SEMESTRE)			
1-Mar	11:00-12:00	Presentazione del corso	1
	12:00-13:00	Modellazione dei processi in medicina: introduzione	1
	13:00-14:00	Il linguaggio UML	1
6-Mar	14:00-15:00		0
	15:00-16:00		0
	16:00-17:00		0
8-Mar	11:00-12:00	Il linguaggio UML	1
	12:00-13:00	Il linguaggio UML	1
	13:00-14:00	Il linguaggio UML	1
13-Mar	14:00-15:00	Modellazione di processi: il day hospital oncologico	1
	15:00-16:00	Modellazione di processi: il day hospital oncologico	1
	16:00-17:00	Modellazione di processi: il day hospital oncologico	1
15-Mar	11:00-12:00	Modellazione di processi: Esercitazione	1
	12:00-13:00	Modellazione di processi: Esercitazione	1
	13:00-14:00	Modellazione di processi: Esercitazione	1
20-Mar	14:00-15:00	Modellazione di processi: Esercitazione	1
	15:00-16:00	Modellazione di processi: Esercitazione	1
	16:00-17:00	Modellazione di processi: Esercitazione	1
22-Mar	11:00-12:00	Modellazione di processi: Esercitazione	1
	12:00-13:00	Modellazione di processi: Esercitazione	1
	13:00-14:00	Modellazione di processi: Esercitazione	1
27-Mar	14:00-15:00	Sicurezza, riservatezza e cybersecurity	1
	15:00-16:00	Sicurezza, riservatezza e cybersecurity	1
	16:00-17:00	Sicurezza, riservatezza e cybersecurity	1
29-Mar	11:00-12:00	Sicurezza, riservatezza e cybersecurity: Esercitazione	1
	12:00-13:00	Sicurezza, riservatezza e cybersecurity: Esercitazione	1
	13:00-14:00	Sicurezza, riservatezza e cybersecurity: Esercitazione	1

Programma

3-Apr	14:00-15:00		0
	15:00-16:00		0
	16:00-17:00		0
5-Apr	11:00-12:00	Sicurezza, riservatezza e cybersecurity: Esercitazione	1
	12:00-13:00	Sicurezza, riservatezza e cybersecurity: Esercitazione	1
	13:00-14:00	Sicurezza, riservatezza e cybersecurity: Esercitazione	1
10-Apr	14:00-15:00		0
	15:00-16:00	Vacanze di Pasqua	0
	16:00-17:00		0
12-Apr	11:00-12:00		0
	12:00-13:00	Vacanze di Pasqua	0
	13:00-14:00		0
17-Apr	14:00-15:00	mHealth, IoT e telemedicina	1
	15:00-16:00	mHealth, IoT e telemedicina	1
	16:00-17:00	mHealth, IoT e telemedicina	1
19-Apr	11:00-12:00	Introduzione alla programmazione mobile	1
	12:00-13:00	Introduzione alla programmazione mobile	1
	13:00-14:00	Introduzione alla programmazione mobile	1
24-Apr	14:00-15:00		0
	15:00-16:00		0
	16:00-17:00		0
26-Apr	11:00-12:00		0
	12:00-13:00		0
	13:00-14:00		0
1-May	14:00-15:00		0
	15:00-16:00		0
	16:00-17:00		0

Programma

3-May	11:00-12:00	Introduzione a flutter	1
	12:00-13:00	Introduzione a flutter	1
	13:00-14:00	Introduzione a flutter	1
8-May	14:00-15:00	Esercitazione sviluppo app: connessione ad accelerometro	1
	15:00-16:00	Esercitazione sviluppo app: connessione ad accelerometro	1
	16:00-17:00	Esercitazione sviluppo app: connessione ad accelerometro	1
10-May	11:00-12:00	Esercitazione sviluppo app: chiamate FHIR	1
	12:00-13:00	Esercitazione sviluppo app: chiamate FHIR	1
	13:00-14:00	Esercitazione sviluppo app: chiamate FHIR	1
15-May	14:00-15:00	Banche dati bibliografiche	1
	15:00-16:00	PubMed API	1
	16:00-17:00	PubMed API	1
17-May	11:00-12:00	Cenni di NLP	1
	12:00-13:00	Cenni di NLP	1
	13:00-14:00	Cenni di NLP	1

Le lezioni del 22/05, 24/05, 29/05, 31/05, 5/06 rimangono a disposizione per recuperi o approfondimenti