

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	<i>Il anno</i>
Periodo di erogazione	<i>I semestre</i>
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	6
SSD	<i>IINF-01/A - IINF-03/A - IINF-02/A</i>
Lingua di erogazione	<i>ITALIANO</i>
Modalità di frequenza	<i>obbligatoria</i>

Docente	
Nome e cognome	<i>Salvatore Andrea Pullano</i>
Indirizzo mail	<i>pullano@unicz.it</i>
Telefono	<i>0961-3694108</i>
Sede	<i>Liv. 4 Edificio delle Bioscienze Corpo F (stanza n. 10)</i>
Sede virtuale	
Ricevimento	<i>Lunedì dalle 13 alle 14.00. In alternativa, il ricevimento può essere concordato via e-mail.</i>
Nome e cognome	<i>Filippo Laganà</i>
Indirizzo mail	<i>Filippo.lagana@unicz.it</i>
Telefono	<i>0961-3694108</i>
Sede	<i>Liv. 4 Edificio delle Bioscienze Corpo F (stanza n. 10)</i>
Sede virtuale	
Ricevimento	<i>Martedì dalle 9.00 alle 11.00. In alternativa, il ricevimento può essere concordato via e-mail.</i>
Nome e cognome	<i>Giuseppe Ruggeri</i>
Indirizzo mail	<i>giuseppe.ruggeri@unirc.it</i>
Telefono	<i>09651693339</i>
Sede	<i>Dipartimento DIIES UNIRC, 2^ piano corpo A ex Facoltà di Ingegneria.</i>
Sede virtuale	
Ricevimento	<i>Lunedì 11:00-13:00</i>
Nome e cognome	<i>Sabrina Zumbo</i>
Indirizzo mail	<i>sabrina.zumbo@unirc.it</i>
Telefono	
Sede	<i>Dipartimento DIIES UNIRC</i>
Sede virtuale	
Ricevimento	

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
	60	0	
CFU/ETCS			
6	6	0	

Obiettivi formativi	Il corso propone una trattazione dei principali sensori impiegati in ambito biomedicale, dei meccanismi di trasduzione del segnale, e delle relative interfacce elettroniche, con particolare riguardo alle caratteristiche fisiche ed alla loro caratterizzazione. Inoltre, sono introdotti concetti di base relativi alla misura di grandezze fisiche ed alla loro rappresentazione sintetica, tabellare e grafica. Inoltre, al termine del corso lo studente sarà in grado di: i) definire e misurare l'informazione; ii) comprendere come l'informazione possa essere associata a segnali elettrici/ottici e trasmessa utilizzando mezzi trasmissivi elettrici e/o ottici; iii) suddividere la rete nei suoi segmenti (rete di accesso, rete di trasporto) ed avere conoscenza delle principali tecnologie usate in ciascun segmento; iv) avere i rudimenti dello stack protocollare TCP/IP; v) conoscere l'architettura per sistemi e-Health proposta dalla Personal Connected Health Alliance. Ulteriore obiettivo formativo del corso è quello di conoscere le onde elettromagnetiche e di comprendere la loro interazione con la materia, nonché il loro utilizzo a scopo di trasmissione dei dati. Inoltre, l'obiettivo del corso è quello di fornire le basi dell'uso dei campi elettromagnetici in ambito biomedico. Al superamento dell'esame, lo studente conosce e ha compreso le onde elettromagnetiche ed è in grado di riconoscere situazioni in cui applicare le competenze acquisite.
Prerequisiti	

Metodi didattici	<i>Le modalità sono indicate dal Regolamento didattico d'Ateneo. Le modalità di rilevazione della presenza saranno effettuate tramite raccolta della firma su registro cartaceo.</i>
-------------------------	--

Risultati di apprendimento previsti	<i>Al termine dello studio lo studente dovrà essere in grado di conoscere ed esporre i principi relativi all'acquisizione, al processamento ed alla trasmissione delle informazioni in ambito sanitario, comprendendo il funzionamento delle apparecchiature elettroniche mediche e la loro importanza nel contesto clinico, la struttura dei sistemi di telecomunicazioni e il loro impiego a supporto dell'e-Health. Lo studente sarà inoltre capace di valutare l'uso ottimale e sicuro dei dispositivi elettronici, e dei sistemi di telecomunicazioni in base alle esigenze del contesto sanitario.</i> <i>In particolare</i>
DD1 Conoscenza e capacità di comprensione	- Descrittore di Dublino 1: conoscenza e capacità di comprensione (che cosa lo/la studente/studentessa conosce al termine dell'insegnamento); Al termine del corso, lo studente avrà acquisito: ○ conoscenza e padronanza delle principali nozioni riguardanti la sensoristica e la misura di grandezze fisiche. ○ Le basi teoriche dell'interazione tra onde elettromagnetiche e materia, e il loro utilizzo per la trasmissione di dati e applicazioni biomediche. ○ Una conoscenza dell'architettura e-Health proposta dalla Personal Connected Health Alliance e delle tecnologie di rete correlate (accesso, trasporto e protocolli TCP/IP).
DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate	- Descrittore di Dublino 2: capacità di applicare conoscenza e comprensione (che cosa lo/la studente/studentessa sa fare al completamento dell'insegnamento ovvero quali sono le competenze che ha acquisito); Lo studente sarà in grado di: ○ applicare le nozioni acquisite per la comprensione e soluzione di problemi, anche complessi, nell'ambito delle professioni sanitarie. ○ Identificare e valutare i rischi associati all'uso delle apparecchiature elettroniche in ambiente sanitario, garantendone l'utilizzo sicuro. ○ Comprendere soluzioni tecniche per l'integrazione di tecnologie

DD3-5 Competenze trasversali

elettroniche e di campi elettromagnetici in applicazioni biomediche.

- applicare le nozioni acquisite per la soluzione di semplici problemi relativi ai sistemi di e-Health e all'utilizzo delle reti di comunicazione in ambito sanitario.

- **Descrittore di Dublino 3:** Competenze trasversali

- *Autonomia di giudizio*

Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di

- mostrare un approccio proattivo ma anche critico a riguardo delle nozioni acquisite in modo da mostrare personale capacità di discernimento sugli argomenti trattati.

	- Descrittore di Dublino 4: capacità di comunicare quanto si è appreso (anche in questo caso si devono predisporre attività mirate allo sviluppo, nello/a studente/studentessa, della capacità di comunicare/trasmettere quanto appreso); gli studenti devono saper comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti. • Abilità comunicative Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di ○ Comunicare efficacemente con un'equipe sanitaria multidisciplinare, presentando informazioni tecniche in modo chiaro sia a specialisti sia a non specialisti. - Descrittore di Dublino 5: capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita (occorre indicare quali siano gli strumenti forniti affinché lo studente sappia, al termine dell'insegnamento, proseguire autonomamente nello studio). Gli/Le studenti/studentesse devono aver sviluppato quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia. • Capacità di apprendere in modo autonomo Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di ○ Leggere e interpretare documentazione tecnica. ○ Approfondire autonomamente argomenti specialistici relativi alla trasmissione e sicurezza dati in medicina e partecipare a corsi di perfezionamento.
Contenuti di insegnamento (Programma)	<u>Modulo "Elementi di Elettronica" - (2 CFU)</u> Concetti base dei sistemi di misura dei segnali biomedici e loro classificazione. Principi di trasduzione dei segnali- definizioni e classificazione. Caratterizzazione statica e dinamica di sensori. Calibrazione di un sensore, Metodo dei minimi quadrati. Valutazione della pressione arteriosa: metodi indiretti e metodi diretti. Cateterismo. Misure statistiche e rappresentazione dei dati. Cenni di statistica descrittiva ed inferenziale. Rappresentazione tabellare e grafica di dati. Misure di tendenza centrale e variabilità di una distribuzione. Performance di un sistema diagnostico: Sensibilità e specificità. Sensori per la misura di flussi: Pletismografia ad Impedenza e Fotopletismografia. Richiami su Potenziali cellulari. Interfaccia elettrodo pelle – tipologie di sensori per acquisizione di biopotenziali. Sensori di temperatura a contatto e non a contatto. <u>Modulo "Fondamenti di Telecomunicazioni per Applicazioni in Ambito Sanitario" - (2 CFU)</u> Cenni di teoria dell'informazione: definizione, misura, codifica di sorgente e codifica di canale (2 ore). I segnali elettrici come veicoli dell'informazione: Classificazione dei segnali, rappresentazione in frequenza dei segnali, banda dei segnali, cenni sulla codifica di linea. (4 ore) Mezzi trasmissivi. I cavi in coppie simmetriche: attenuazione, distorsione, diafonie. Le fibre ottiche: attenuazioni, dispersione, effetti non lineari. Dimensionamento di tratta. (4 ore) Caratteristiche generali di una rete di telecomunicazioni, tipologie di reti, il modello ISO/OSI. (3 ore) I livelli di data link, rete e di trasporto. La suite TCP-IP. (4 ore) Le architetture per e-Health. L'architettura di riferimento proposta dalla Personal Connected Health Alliance. (3 ore) <u>Modulo "Onde Elettromagnetiche e Trasmissione Dati" - (2 CFU)</u> Richiami di Fisica: Eletticità e Magnetismo. Introduzione alle onde Elettromagnetiche. Spettro elettromagnetico e applicazioni (3 ore). Parametri di un'onda elettromagnetica: Frequenza, velocità di propagazione e

polarizzazione. Esercizi (3 ore).

	Interazione delle onde elettromagnetiche con la materia: polarizzazione e magnetizzazione. Proprietà elettromagnetiche della materia (1 ora). Propagazione wireless: Antenne e parametri di interesse. Collegamento tra antenne (2 ore). Propagazione in presenza di ostacoli: Riflessione, Rifrazione, Diffusione, Diffrazione e Interferenza. Esercizi (3 ore). Onde elettromagnetiche e medicina: principi di funzionamento della risonanza magnetica e Imaging a raggi X (3 ore). Imaging a microonde. Ablazione e Ipertermia. (2 ore). Effetti biologici delle onde elettromagnetiche ed Normativa sulla esposizione ai campi elettromagnetici (3 ore).
Testi di riferimento	<i>John G. Webster, Strumentazione biomedica. Progetto ed applicazioni, Ediz Edises.</i> <i>Silvano Gai, Pietro Nicoletti, Giuseppe Montessori, "Ret Locali. Dal Cablaggio all'internetworking," Telecom Italia, 1995</i> <i>James F. Kurose, Keith W. Ross, "Reti di calcolatori e Internet. Un approccio top-down," Ediz. Mylab</i> <i>Frank Silvio Marzano, Nazzareno Pierdicca, 'Fondamenti di Antenne. Radiazione elettromagnetica e applicazioni', Carocci Editore.</i> <i>Franceschetti, 'Campi Elettromagnetici,' ed. Bollati Boringhieri.</i>
Note ai testi di riferimento	
Materiali didattici	<i>Libri di testo</i> <i>Altro materiale didattico</i> <i>Slide condivise settimanalmente con gli studenti.</i>

Valutazione			
Modalità di verifica dell'apprendimento	<i>Le modalità di accertamento sono in ottemperanza al regolamento didattico di Ateneo all'art.22 consultabile al link http://www.unicz.it/pdf/regolamento_didattico_ateneo_dr681.pdf</i> <i>La prova scritta è costituita da 15 quesiti a risposta multipla. Per ciascun quesito sono previste tre possibili risposte, di cui una sola è corretta</i>		
Criteri di valutazione	<i>Correttezza nella risoluzione dei quesiti somministrati durante lo svolgimento della prova scritta, riguardante argomenti trattati durante il corso. Ad ogni risposta corretta è attribuito 1 punto. Il punteggio attribuito alla prova è ottenuto dalla somma dei punteggi ottenuti nelle singole risposte opportunamente normalizzati.</i>		
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	<i>Criteri di attribuzione del voto finale: I risultati sono valutati in base alla qualità di svolgimento della prova scritta obbligatoria. Lo studente supera la prova dimostrando sufficiente capacità e padronanza nella soluzione numerica ed analitica dei quesiti.</i>		
Risultati	Conoscenza e comprensione argomento	Capacità di analisi e sintesi	Utilizzo di referenze
Non idoneo	Importanti carenze. Significative inaccuratezze	Irrilevanti. Frequenti generalizzazioni. Incapacità di sintesi	Completamente inappropriato
18-20	A livello soglia. Imperfezioni evidenti	Capacità appena sufficienti	Appena appropriato
21-23	Conoscenza routinaria	È in grado di analisi e sintesi corrette. Argomenta in modo logico e coerente.	Utilizza le referenze standard
24-26	Conoscenza buona	Ha capacità di a. e s. buone gli argomenti sono espressi coerentemente, ha capacità minime di utilizzo delle nozioni apprese.	Utilizza le referenze standard
27-29	Conoscenza più che buona	Ha notevoli capacità di a. e s., ha capacità medie di utilizzo delle nozioni apprese.	Ha approfondito gli argomenti
30 - 30L	Conoscenza ottima	Ha notevoli capacità di a. e s., ha capacità buone/ottime di utilizzo delle nozioni apprese.	Importanti approfondimenti
Altro			