



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI MESSINA
DIPARTIMENTO DI PATOLOGIA UMANA DELL'ADULTO E DELL'ETÀ EVOLUTIVA "GAETANO BARRE"

CORSO DI STUDIO MAGISTRALE A CICLO UNICO IN MEDICINA E CHIRURGIA
Coordinatrice: *Prof.ssa Irene Cacciola*

a.a. 2024/2025

C. I. FISICA, INFORMATICA E STATISTICA

Insegnamento	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
Fisica, Informatica e Statistica 10 CFU	Physics, Informatics and Statistics 10 CFU

Moduli annessi all'insegnamento	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
Fisica 5 CFU Informatica 3 CFU Statistica 2 CFU	Physics 5 CFU Informatics 3 CFU Statistics 2 CFU

Docente titolare dell'insegnamento	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
Prof. Domenico Majolino	Prof. Domenico Majolino

Docente titolare dei moduli	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
Fisica (Proff. Domenico Majolino, Giuseppe Acri) Informatica (Prof. Carlo Sansotta) Statistica (Prof. Stefania Mondello)	Physics (Proff. Domenico Majolino, Giuseppe Acri) Informatics (Prof. Carlo Sansotta) Statistics (Prof. Stefania Mondello)

Obiettivi Formativi (Learning Goals)	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
<p>Fisica: Conoscere la fenomenologia e le leggi fisiche utili per identificare, comprendere ed interpretare i fenomeni biomedici e l'organizzazione biofisica fondamentale e propedeutica ai processi fisiologici degli organismi viventi. Saper utilizzare le principali metodologie fisiche in campo diagnostico e terapeutico con particolare riferimento all'uso delle radiazioni. Saper applicare in modo appropriato le metodologie fisiche utili al funzionamento delle strumentazioni mediche.</p> <p>Informatica: Acquisire la capacità di utilizzare l'insieme dei metodi e delle tecniche usate nella trasmissione, ricezione ed elaborazione di dati e informazioni. Essere in grado, mediante l'uso di opportuni strumenti informatici, di trovare soluzione a problematiche di carattere biomedico.</p> <p>Statistica: Conoscere i concetti di base e i principi della statistica medica, inclusa la definizione di variabile e dataset, i principali metodi descrittivi numerici e grafici, formulazione di un quesito e la verifica di un'ipotesi statistica. L'obiettivo finale è di preparare lo studente ad applicare e interpretare in modo appropriato i metodi</p>	<p>Physics: Know the phenomenology and physical laws useful for identifying, understanding and interpreting biomedical phenomena and the fundamental biophysical organization and preparatory to the physiological processes of living organisms. Knowing how to use the main physical methodologies in the diagnostic and therapeutic field with reference to the use of radiation. Knowing how to properly apply the physical methods useful for the functioning of medical instruments</p> <p>Informatics: Acquire the ability to use the set of methods and techniques used in the transmission, reception and processing of data and information. Being able, through the use of appropriate IT tools, to find solutions to biomedical problems.</p> <p>Statistics: Know the basic concepts and principles of biostatistics, including definitions of variables and dataset, as well as the fundamentals of descriptive statistics, hypothesis testing and methods for analyzing data. The ultimate goal is to prepare student to apply and appropriately interpret statistical applications in the medical and health related</p>

Obiettivi Formativi (Learning Goals)	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
statistici in campo medico, scrivere report, ed in ultimo per la ricerca scientifica di base e clinica.	fields, to write data analysis reports, and to formulate clinical and basic science research questions.

Prerequisiti (Prerequisites)	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
<p>Fisica: Gli studenti necessitano di solide, se pur elementari, nozioni di matematica di base con particolare riguardo ai concetti di algebra, geometria, trigonometria e calcolo, unitamente ad una buona conoscenza dei termini propri della Fisica impartiti a livello di scuola media superiore.</p> <p>Informatica: Gli studenti necessitano di solide, se pur elementari, nozioni di matematica di base con particolare riguardo ai concetti di algebra, geometria, trigonometria e calcolo, unitamente ad una buona conoscenza dei termini propri dell'Informatica.</p> <p>Statistica: Gli studenti necessitano di solide, se pur elementari, nozioni di matematica di base con particolare riguardo ai concetti di algebra, geometria, trigonometria e calcolo, unitamente ad una buona conoscenza dei termini propri della Statistica.</p>	<p>Physics: Students need solid, although elementary, notions of basic mathematics with particular regard to the concepts of algebra, geometry, trigonometry and calculus, together with a good knowledge of the terms of Physics taught at high school level.</p> <p>Informatics: Students need solid, although elementary, notions of basic mathematics with particular regard to the concepts of algebra, geometry, trigonometry and calculus, together with a good knowledge of the terms of Informatics taught at high school level.</p> <p>Statistics: Students need solid, although elementary, notions of basic mathematics with particular regard to the concepts of algebra, geometry, trigonometry and calculus, together with a good knowledge of the terms of Statistics taught at high school level.</p>

Contenuti (Contents)	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
<p>Fisica: Grandezze fisiche, equazioni dimensionali, unità di misura; campi di forza; lavoro, energia cinetica e potenziale; stati di aggregazione e loro cambiamenti. Statica e dinamica del corpo umano; tipi di equilibrio; leve; modello fisico del Sistema muscolare; il corpo umano come macchina; elasticità, elastomeri ed isteresi; fisica delle alterazioni motoria. Modello fisico del sistema circolatorio e circolazione del sangue; V.E.S.; pressione, portata e resistenza vasale; soluzioni elettrolitiche e colloidali; diffusione e permeabilità; pressione osmotica, tonicità ed osmolarità; scambi idrici capillari; lavoro osmotico; emolisi; congelamento cellulare; capillarità; fisica delle alterazioni circolatorie. Modello fisico del sistema respiratorio; diffusione dei gas e osmosi; soluzione dei gas nei liquidi; tensione superficiale e respirazione; isteresi respiratoria; scambi gassosi alveolari e respirazione; fisica delle alterazioni respiratorie. Meccanismi di propagazione del calore; fisica del sistema di produzione e distribuzione del calore nell'organismo e termoregolazione; l'organismo come sistema termodinamico. Modello elettrico di una cellula e di un tessuto; potenziali elettrici di una carica puntiforme, un dipolo elettrico, una distribuzione di cariche elettriche; potenziali biologici: di doppio strato aperto (potenziale di membrana), doppio strato chiuso (potenziale cellulare); propagazione della corrente elettrica nei tessuti biologici ed effetti correlati; impedenza bioelettrica; misurazione di grandezze elettriche di interesse biomedico. Aspetti fisici del sistema visivo e l'occhio; lenti e loro aberrazioni, meccanismi visivi. Modello fisico del sistema uditivo e l'orecchio; emissione, propagazione, ricezione dei suoni</p>	<p>Physics: Physical quantities, dimensional equations, units of measurement; force fields; work, kinetic and potential energy; states of aggregation and their changes. Statics and dynamics of the human body; types of balance; levers; physical model of the system muscular; the human body as a machine; elasticity, elastomers and hysteresis; physics of motor alterations. Physical model of the circulatory system and blood circulation; V.E.S.; pressure, flow and vascular resistance; solutions electrolytic and colloidal; diffusion and permeability; osmotic pressure, tonicity and osmolarity; capillary water exchanges; osmotic work; hemolysis; cell freezing; capillarity; physics of circulatory alterations. Physical model of the respiratory system; diffusion of gases and osmosis; solution of gases in liquids; surface tension e breathing; respiratory hysteresis; alveolar gas exchanges and respiration; physics of respiratory disorders. Heat propagation mechanisms; physics of the system of heat production and distribution in the body e thermoregulation; the organism as a thermodynamic system. Electric model of a cell and a tissue; potentials electric of a point charge, an electric dipole, a distribution of electric charges; biological potentials: open bilayer (membrane potential), closed bilayer (cell potential); propagation of electric current in biological tissues and related effects; bioelectrical impedance; measurement of electrical quantities of interest biomedical. Physical aspects of the visual system and the eye; lenses and their aberrations, visual mechanisms. Physical model of the auditory system and the ear; emission, propagation, reception of sounds</p>

Contenuti (Contents)	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
<p>e meccanismi auditivi; gli ultrasuoni. Le onde elettromagnetiche; lo spettro e.m.; radiazioni non ionizzanti e ionizzanti; i raggi X: loro produzione e caratteristiche, implicazioni biomediche e radioprotezione. Il decadimento radioattivo naturale ed artificiale e le sue implicazioni biomediche.</p> <p>Informatica: Bit & Bytes; Sistema Numerico Binario, Esadecimale ed Ottale; Algoritmo; Diagrammi a blocchi; algebra Booleana, variabili ed operatori; porte e circuiti logici; elettronica digitale. Sistema Informatico; Computer; Macchina di Turing; mainframe; minicomputer; workstation; microcomputer; personal computer; consolle portatili per videogiochi; palmare; supercomputer; scheda madre; BIOS; CPU; Memoria; Periferiche; tastiera; mouse; trackball; touchpad, trackpad; penna ottica; tavoletta grafica; joystick; hard disk; unità a stato solido; floppy disk; dischi ottici; memory card; chiave USB; memoria a nuclei di ferrite; unità ZIP; CRT, LCD, LED. plasma, OLED; touchscreen; Smart Glasses; plotter; stampanti: aghi, getto di inchiostro, laser, termiche, sublimazione, braille, 3D; modem; scanner. Software: sistemi operativi; compilatori e interpreti; librerie; driver; firmware; software applicativo. Modelli di rete; estensione geografica, canale trasmissivo, topologia, connessione; RFID; Bluetooth; ISO-OSI; DNS; TLD. ccTLD. SLD; Cloud Computing. Netiquette; Newsgroup; Forum; mailing-list; chat; blog; gergo nei social networks. E-mail: *at; Password; Architettura del sistema di email; SMTP; POP; IMAP; Webmail; costituzione messaggio email; funzionamento dei client; abusi; privacy; PEC; emoticons. Motori di ricerca per parole chiave e per immagini; PubMed. Licenze Software; ECDL. Frodi elettroniche, phishing, scamming, bufala, catena di S.Antonio. Sicurezza; Exploit, Buffer Overflow, shellcode, cracking, backdoor, port scanning, sniffing, keylogging, spoofing, trojan, virus, DoS, ingegneria sociale. Firma Digitale.</p> <p>Statistica: Il ruolo della Statistica in Medicina. Statistica descrittiva ed inferenziale. Campione e popolazione statistica. Definizione di database. Unità statistiche: La definizione di variabile. Il ruolo delle variabili. I tipi di variabile. Variabili quantitative, discrete e continue. Variabili qualitative, nominali e ordinali. Metodi Esplorativi e Descrittivi Numerici. Presentazione dei dati. Frequenza assoluta, relativa, cumulativa. Distribuzioni di frequenza. Tabelle di contingenza. Misure di tendenza centrale (media, mediana, moda, quantili). Misure di variabilità (range, varianza, deviazione standard e coefficiente di variazione). Studio della forma di una distribuzione (asimmetria). Metodi Esplorativi e Descrittivi Grafici Rappresentazioni grafiche. Istogramma, diagramma a scatola (box plot), grafico a barre, grafico a torta. Introduzione al calcolo delle probabilità. Test diagnostici: Sensibilità e Specificità. Elementi di statistica inferenziale. Verifica</p>	<p>and auditory mechanisms; ultrasound. The waves electromagnetic; the spectrum e.m.; non-ionizing and ionizing radiation; X-rays: their production and characteristics, biomedical implications and radiation protection. natural and artificial radioactive decay and its implications biomedical.</p> <p>Informatics: Bit & Bytes; Binary, Hexadecimal and Octal Numerical System; Algorithm; Block diagrams; Boolean algebra, variables and operators; gates and logic circuits; digital electronics. Computer system; Computer; Turing machine; mainframe; minicomputer; workstation; microcomputer; personal computer; portable video game consoles; handheld; supercomputer; motherboard; BIOS; CPU; Memory; Peripherals; keyboard; mouse; trackball; touchpad, trackpad; pen optics; graphics tablet; joystick; hard disk; solid state drive; floppy disk; optical discs; memory card; USB key; memory with ferrite cores; ZIP drive; CRT, LCD, LED. plasma, OLED; touch screen; Smart Glasses; plotter; printers: needles, inkjet, laser, thermal, sublimation, braille, 3D; modem; scanner. Software: operating systems; compilers and interpreters; libraries; driver; firmware; application software. Network models; geographical extension, channel transmissive, topology, connection; RFID; Bluetooth; ISO-OSI; DNS; TLD. ccTLD. DLS; Cloud Computing. Netiquette; Newsgroup; Forum; mailing-list; chat; blog; jargon in social networks. E-mail: *at; Password; System architecture of e-mail; SMTP; POP; IMAP; Webmail; creation of an email message; client operation; abuse; privacy; PEC; emoticons. Search engines by keywords and images; PubMed. Software Licenses; ECDL. Electronic fraud, phishing, scamming, buffalo, chain of S.Antonio. Safety; Exploit, Buffer Overflow, shellcode, cracking, backdoor, port scanning, sniffing, keylogging, spoofing, trojan, virus, DoS, social engineering. Digital signature.</p> <p>Statistics: The role of statistics in medicine. Descriptive and inferential statistics. Sample and population. Database definition. Variables: Definition of variable. Variable types. Quantitative variables, discrete and continuous. Qualitative variables, nominal and ordinal. Exploratory and descriptive numerical methods. Presentation of data. Absolute, relative, cumulative frequency. Frequency distributions. Contingency tables. Measures of central tendency (mean, median, mode, quantiles). Measures of variability (range, variance, standard deviation and coefficient of variation). Study of the shape of a distribution (asymmetry). Graphical Methods Graphics: Histogram, box plots, bar graph, pie chart. Probability Diagnostic tests: Sensitivity and Specificity. Elements of Statistical Inference. Hypothesis testing. Parametric and nonparametric tests. Student's t test for independent and dependent samples. Analysis of variance (ANOVA). Contingency Tables: The Chi-</p>

Contenuti (Contents)	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
delle ipotesi. Test parametrici e non parametrici. Test t di Student per campioni indipendenti ed appaiati. L'analisi della varianza (ANOVA). Tabelle di contingenza: Test Chi-quadro. Correlazione e regressione lineare semplice. Introduzione alla regressione logistica. Studi epidemiologici e bias. Lettura critica di una pubblicazione scientifica.	Square Test. Correlation and Simple linear regression. Introduction into logistic regression. Types of epidemiological studies and bias in epidemiological studies. Critical appraisal of scientific articles.

Metodi Didattici (Teaching Methods)	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
<p>Fisica: L'attività didattica si svolge in aula tramite l'ausilio di piattaforme telematiche, mediante lezioni frontali generalmente accompagnate da discussioni con gli studenti sui temi trattati. Le lezioni frontali vengono espletate attraverso l'impiego di supporti audio-visivi quali diapositive e filmati esplicativi, cui si aggiunge, a seconda della tipologia e della complessità degli argomenti, l'utilizzo della lavagna. Alle lezioni frontali sono associate, secondo modalità e frequenza a discrezione del docente, delle esercitazioni in aula volte al consolidamento dei concetti esposti, anche attraverso esempi specifici inerenti la Biofisica.</p> <p>Informatica: L'attività didattica si svolge in aula tramite l'ausilio di piattaforme telematiche, mediante lezioni frontali generalmente accompagnate da discussioni con gli studenti sui temi trattati. Le lezioni frontali vengono espletate attraverso l'impiego di supporti audio-visivi quali diapositive e filmati esplicativi, cui si aggiunge, a seconda della tipologia e della complessità degli argomenti, l'utilizzo della lavagna. Alle lezioni frontali sono associate, secondo modalità e frequenza a discrezione del docente, delle esercitazioni in aula volte al consolidamento dei concetti esposti, anche attraverso esempi specifici inerenti l'Informatica applicata alla Medicina.</p> <p>Statistica: L'attività didattica si svolge in aula tramite l'ausilio di piattaforme telematiche, mediante lezioni frontali generalmente accompagnate da discussioni con gli studenti sui temi trattati. Le lezioni frontali vengono espletate attraverso l'impiego di supporti audio-visivi quali diapositive e filmati esplicativi, cui si aggiunge, a seconda della tipologia e della complessità degli argomenti, l'utilizzo della lavagna. Alle lezioni frontali sono associate, secondo modalità e frequenza a discrezione del docente, delle esercitazioni in aula volte al consolidamento dei concetti esposti, anche attraverso esempi specifici inerenti la Statistica Medica.</p>	<p>Physics: The teaching activity takes place in the classroom or, if necessary, through the help of telematic platforms, through lectures generally accompanied by discussions with students on the topics covered. Lectures are carried out through the use of audio-visual supports such as slides and explanatory films, to which is added, depending on the type and complexity of the topics, the use of the blackboard. The lectures are associated, according to methods and frequency at the discretion of the teacher, with classroom exercises aimed at consolidating the concepts exposed, also through specific examples related to Biomedicine.</p> <p>Informatics: The teaching activity takes place in the classroom or, if necessary, through the help of telematic platforms, through lectures generally accompanied by discussions with students on the topics covered. Lectures are carried out through the use of audio-visual supports such as slides and explanatory films, to which is added, depending on the type and complexity of the topics, the use of the blackboard. The lectures are associated, according to methods and frequency at the discretion of the teacher, with classroom exercises aimed at consolidating the concepts exposed, also through specific examples related to Biomedicine.</p> <p>Statistics: The teaching activity takes place in the classroom or, if necessary, through the help of telematic platforms, through lectures generally accompanied by discussions with students on the topics covered. Lectures are carried out through the use of audio-visual supports such as slides and explanatory films, to which is added, depending on the type and complexity of the topics, the use of the blackboard. The lectures are associated, according to methods and frequency at the discretion of the teacher, with classroom exercises aimed at consolidating the concepts exposed, also through specific examples related to Biomedicine.</p>

Modalità di verifica dell'apprendimento (Assesment)	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
<p>Fisica: La verifica dell'apprendimento si articolerà mediante un test a risposta multipla/aperta cui potrà seguire una discussione d'approfondimento volta a comprovare la preparazione del candidato su aspetti specifici inerenti le tematiche degli argomenti proposti.</p>	<p>Physics: The assessment will consist of a multiple-choice test followed by an in-depth discussion aimed at proving the candidate's preparation on specific aspects declined by the themes and topics proposed.</p> <p>Informatics:</p>

Modalità di verifica dell'apprendimento (Assesment)	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
<p>Informatica: La verifica dell'apprendimento si articolerà mediante un test a risposta multipla/aperta cui potrà seguire una discussione d'approfondimento volta a comprovare la preparazione del candidato su aspetti specifici inerenti le tematiche degli argomenti proposti.</p> <p>Statistica: La verifica dell'apprendimento si articolerà mediante un test a risposta multipla/aperta cui potrà seguire una discussione d'approfondimento volta a comprovare la preparazione del candidato su aspetti specifici inerenti le tematiche degli argomenti proposti.</p>	<p>The assessment will consist of a multiple-choice test followed by an in-depth discussion aimed at proving the candidate's preparation on specific aspects declined by the themes and topics proposed.</p> <p>Statistics: The assessment will consist of a multiple-choice test followed by an in-depth discussion aimed at proving the candidate's preparation on specific aspects declined by the themes and topics proposed.</p>

Testi di riferimento (Texbooks)	
Testo in Italiano	Testo in Inglese
<p>Fisica: Lascialfari, Borsa, Gueli: "Principi di Fisica per indirizzo biomedico e farmaceutico" Edises. Erriu, Nitti, Vermiglio: "Elementi di Fisica con applicazione alle Scienze Biomediche", Monduzzi Editore. Scannicchio: "Fisica Biomedica" Edises. Giancoli: "Fisica", Casa Editrice Ambrosiana.</p> <p>Informatica: Carlo Sansotta: "Nozioni di Informatica, ad uso dei corsi di laurea in ambito biomedico*"; IV ed. ,2014, lulu.com</p> <p>Statistica: Fondamenti di statistica. Per le discipline biomediche. Ediz. mylab. di Marc M. Triola, Mario F. Triola – Pearson Elementi di statistica medica. di Pasquale B. Lantieri, Domenico Riso, Gianbattista Ravera - McGraw-Hill Education Biostatistica. Tutto quello che avreste voluto sapere. di Geoffrey R. Norman, David L. Streiner – CEA Statistica medica di Martin Bland - Apogeo Education</p>	<p>Fisica: Lascialfari, Borsa, Gueli: "Principi di Fisica per indirizzo biomedico e farmaceutico" Edises. Erriu, Nitti, Vermiglio: "Elementi di Fisica con applicazione alle Scienze Biomediche", Monduzzi Editore. Scannicchio: "Fisica Biomedica" Edises. Giancoli: "Fisica", Casa Editrice Ambrosiana.</p> <p>Informatica: Carlo Sansotta: "Nozioni di Informatica, ad uso dei corsi di laurea in ambito biomedico*"; IV ed. ,2014, lulu.com</p> <p>Statistica: Fondamenti di statistica. Per le discipline biomediche. Ediz. mylab. di Marc M. Triola, Mario F. Triola – Pearson Elementi di statistica medica. di Pasquale B. Lantieri, Domenico Riso, Gianbattista Ravera - McGraw-Hill Education Biostatistica. Tutto quello che avreste voluto sapere. di Geoffrey R. Norman, David L. Streiner – CEA Statistica medica di Martin Bland - Apogeo Education</p>