



Dipartimento di Scienze Biomediche
Corso di Laurea in Fisioterapia
Syllabus del Corso integrato di Fisica e Cinesiologia

Periodo delle lezioni: primo e secondo semestre del primo anno
Coordinatore del Corso integrato: prof. Roberto Gatti

FISICA (2 CFU)

Dott.ssa Alessia Artesani	Conseguito la laurea in fisica presso l'Università degli Studi di Milano, e il dottorato di ricerca presso il Politecnico di Milano. Attualmente ricopre il ruolo di ricercatrice presso Humanitas University, e collabora con l'unità operativa di Medicina Nucleare dell'Istituto Clinico Humanitas. Esperta in tecniche ottiche di indagine ed elaborazione di immagini. E-mail: alessia.artesani@hunimed.eu
----------------------------------	---

Obiettivi	Il modulo di fisica applicata ha l'obiettivo di fornire le nozioni essenziali di fisica che sono necessarie per integrare culturalmente questa scienza di base gli aspetti meccanici della cinesiologia e agli aspetti fisici della fisiologia. I contenuti delle lezioni potranno subire delle variazioni a seconda delle esigenze didattiche che potrebbero emergere durante lo svolgimento del corso e sono pertanto da considerarsi come indicativi, pur con una buona attendibilità.
------------------	---

Metodologie didattiche	Lezioni frontali di due ore ciascuna con discussione in aula.
-------------------------------	---

Materiale didattico	Diapositive presentate a lezione, disponibili per gli studenti del CLF su LMS D. Scannicchio, fisica Biomedica. EdiSes.
----------------------------	---

Contenuti

1) Introduzione al Modulo e propedeutica alla fisica.

Definizione delle grandezze fondamentali, metodo scientifico. Gli ingredienti di una disciplina esatta ma fondata sulla verifica numerica e sperimentale: analisi dimensionale, definizione dei concetti di risoluzione e sensibilità, incertezze, precisione e accuratezza, analisi della discrepanza e confidenza. Richiami di matematica: calcolo vettoriale, derivate e integrali.

2) Fondamenti di meccanica

Concetti di base di cinematica e dinamica: il punto materiale e il suo moto (velocità e accelerazione), cenni di moto circolare. Esempi di movimenti nel corpo umano. Dinamica essenziale: le forze, i principi di Newton. Diagrammi di forza. Esempi di forze. Quantità di moto e teorema dell'impulso. Corpi estesi: centro di massa e moto del centro di massa.

3) Fondamenti di meccanica

Lavoro, energia e principi di conservazione. Definizione del lavoro, energia come lavoro immagazzinato, il teorema dell'energia cinetica. Forze e campi conservativi. Energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica. Esempi di collisioni inelastiche. Condizioni di equilibrio traslazionale. Il momento angolare, il momento di inerzia. Il momento di inerzia ed il moto.

4) Fondamenti di meccanica.

Dinamica del corpo rigido. Il momento di una forza e la torsione. Esempi applicativi. Le leve. Le

leve in anatomia. L'equilibrio del corpo rigido: equilibrio traslazionale e rotazionale. Esempi applicati al corpo umano: obesità, il piede e il tendine di achille, il braccio come leva. Il giunto femorale. La locomozione. Cenno ai muscoli.

5) Fondamenti di meccanica

Introduzione all'elasticità. Legge di Hooke, tensione e deformazione, allungamento e compressione. Collisioni e impulso: la fisica del "danneggiamento del corpo umano". Fratture da compressione. La caduta libera. Fratture da flessione.

6) Fondamenti di meccanica

Riepilogo, ripasso, discussione critica e svolgimento di temi ed esercizi applicativi.

7) Termologia e termodinamica

Temperatura e calore, i principi della termodinamica, sistemi isolati, chiusi e aperti. Trasformazioni termodinamiche. Entropia.

8) Trasporto del calore e meccanismi di termoregolazione nel corpo umano

Bilancio energetico nel corpo umano. Metabolismo e lavoro esterno. Fabbisogno energetico. Termoregolazione: perché è necessaria. Meccanismi di trasporto del calore: irraggiamento, convezione, conduzione, evaporazione/sudorazione. L'ipotalamo e la termoregolazione attiva. Esempi fisiologici/clinici: la febbre e il colpo di calore.

9) Fenomeni elettrici e bioelettricità

Il ruolo dei fenomeni elettrici in fisiologia e in medicina. Esempi di alcuni "esami elettrici". Richiami e fondamenti di elettrostatica e delle correnti elettriche. Definizioni di carica elettrica, forza e campo elettrico, potenziale e differenza di potenziale. Il condensatore. Definizione di capacità e resistenza.

Il modello elettrico per la trasmissione del segnale nel sistema nervoso. Assoni come cavi. Potenziale di azione e propagazione del segnale. Nervi mielinici e non mielinici.

10) Sommario del corso, revisione critica di alcuni temi e simulazioni di esami

Riepilogo dei temi principali sviluppati nel corso.

CINESIOLOGIA (4 CFU)

Prof Roberto Gatti	Fisioterapista, Professore associato presso Humanitas University, dove ricopre il ruolo di Presidente del Corso di Laurea in Fisioterapia. Responsabile del Servizio di fisioterapia dell'Ospedale Humanitas E-mail: roberto.gatti@hunimed.eu
Obiettivi	Il modulo di cinesiologia ha l'obiettivo di insegnare agli studenti: 1) l'analisi del movimento fisiologico del movimento dal punto di vista della sua meccanica; 2) la biomeccanica articolare di piede, ginocchio, anca, colonna, spalla, gomito e mano.
Metodologie didattiche	Lezioni frontali con discussione in aula e applicazione di problem solving; esercitazioni presso il Laboratorio di Fisiologia di Humanitas University .
Materiale didattico	Diapositive presentate a lezione, disponibili per gli studenti del CLF su LMS Silvano Boccardi e Alberto Lissoni - Cinesiologia 3, Società Editrice Universo
Contenuti	

1) Meccanica del muscolo isolato

Modello meccanico di muscolo. Variabili meccaniche che influenzano l'erogazione di forza muscolare. Comportamenti pliometrici del muscolo e tissotropia muscolare

2) Momenti (torque) della forza muscolare applicati al movimento umano

Caratteristiche dei torque muscolari di differenti muscoli in differenti piani e posizioni articolari. Analisi dei momenti muscolari in condizioni isometriche sia segmentarie che funzionali. Esercizi per il calcolo dei momenti della forza durante posture assunte nella vita quotidiana

3) Momenti (torque) erogati dalla resistenza durante il movimento umano

Baricentro corporeo e baricentro dei segmenti. Analisi dei momenti resistenti in differenti posture della vita quotidiana. Relazione tra momento della forza e momento della resistenza

4) Esercizi di cinesiologia

Analisi meccanica di differenti posture e calcolo dei momenti di forza e della resistenza a partire da dati antropometrici

5) Forze di reazione articolare

Rappresentazione vettoriale delle forze muscolari. Scomposizione delle forze impresse al terreno. Somma vettoriale di più forze muscolari. Forza risultante articolare ed esercizi sul calcolo delle forze di reazione articolare

6) Biomeccanica del piede

Caratteristiche generali della meccanica articolare. Concetto di helical axis: Anatomia funzionale del piede. Artocinematica e legamenti del piede. Cinesiologia dei muscoli del piede. Biomeccanica della volta plantare

7) Biomeccanica del ginocchio

Anatomia funzionale del ginocchio. Artocinematica e legamenti del ginocchio. Cinesiologia dei muscoli del ginocchio

8) Biomeccanica dell'anca

Anatomia funzionale dell'anca. Artocinematica e legamenti dell'anca. Cinesiologia dei muscoli dell'anca

9) Il cammino fisiologico

Variabili cinematiche del cammino: fasi del passo, angoli articolari e variabili spazio-temporali. Attività elettromiografica durante il cammino

10) Gait analysis nel laboratorio di analisi del movimento

Sistemi per l'analisi del cammino: sistemi optoelettronici, sEMG e piattaforme di forza: Elementi di base sul segnale elettromiografico e calcolo dei momenti muscolari a partire dalle forze di reazione del terreno

11) Energia meccanica del centro di gravità durante il cammino

Differenti sistemi di locomozione animale. Caratteristiche della locomozione dei mammiferi. Lavoro interno e esterno. Variazioni di energia cinetica e potenziale e recupero pendolare durante il cammino. Rendimento del cammino

12) Biomeccanica del tratto lombosacrale

Anatomia funzionale del tratto lombosacrale. Artocinematica e legamenti del tratto lombosacrale. Cinesiologia dei muscoli del tratto lombosacrale e della parete addominale

13) Biomeccanica dei tratti dorsale e cervicale

Anatomia funzionale dei tratti dorsale e cervicale. Artocinematica e legamenti dei tratti dorsale e cervicale. Biomeccanica della gabbia toracica. Cinesiologia dei muscoli dei tratti dorsale e cervicale. Relazione tra postura della testa e attività della muscolatura cervicale

14) Biomeccanica della spalla

Anatomia funzionale del complesso articolare della spalla e caratteristiche della scapola. Artocinematica e legamenti del complesso articolare della spalla. Cinesiologia dei muscoli del complesso articolare della spalla

15) Momenti inerziali e aggiustamenti posturali anticipatori

Inerzia e momenti inerziali. Calcolo dei momenti inerziali durante i movimenti rotatori. Caratteristiche meccaniche dei movimenti posturali anticipatori (APA). APA ed equilibrio. Analisi degli APA durante alcune attività della vita quotidiana

17) Meccanismi posturali di fissazione intracorporea

Caratteristiche meccaniche dei meccanismi posturali di fissazione intracorporea. Relazione tra corretti PIF e qualità della prestazione muscolare. Analisi dei meccanismi di fissazione intracorporea durante alcune attività della vita quotidiana

18) Meccanismi posturali e controllo neuromotorio

Modelli di planning del movimento volontario. I meccanismi posturali come connessione tra meccanica e neurofisiologia del controllo neuromotorio

19) Deformazione delle strutture biologiche

Deformazioni elastiche, viscosi e plastiche. Relazione tensione deformazione. Caratteristiche meccaniche dell'elasticità. Sfruttamento delle proprietà elastiche delle strutture biologiche durante il movimento

20) Biomeccanica del gomito e della mano

Anatomia funzionale del gomito e della mano. Meccanica delle principali pinze. Artocinematica e legamenti del gomito e della mano. Cinesiologia dei muscoli del gomito e della mano. Ruolo della sensibilità per il controllo neuromeccanico della mano

CINESIOLOGIA DELLA RESPIRAZIONE (1 CFU)

Dott.ssa Sara Pierini	Fisioterapista, laureata presso il Corso di laurea in Fisioterapia dell'Università Vita-Salute San Raffaele di Milano nel 2011. Attualmente fisioterapista presso il Servizio di Fisioterapia di Humanitas. Esperta di Fisioterapia respiratoria. E-mail: sara.pierini@humanitas.it
Obiettivi	Presentare la funzione respiratoria dal punto di vista biomeccanico
Metodologie didattiche	Lezioni frontali con discussione in aula e applicazione di problem solving
Materiale	Diapositive presentate a lezione, disponibili per gli studenti del CLF su LMS

didattico	
Contenuti	
	<p>1) Elementi di statica toraco-polmonare Definizione di pompa ventilatoria. Volumi polmonari. Effetto della postura sui volumi polmonari. Proprietà elastiche del polmone e della parete toracica</p> <p>2) Dinamica toraco-polmonare Anatomia della gabbia toracica. I muscoli respiratori (inspiratori ed espiratori, principali ed accessori). Diaframma, muscoli intercostali, muscoli scaleni, muscoli sternocleidomastoidei, muscoli addominali, altri muscoli respiratori.</p> <p>3) Descrizione del ciclo ventilatorio: Flussi, volumi e pressioni del ciclo ventilatorio Resistenze nelle vie aeree. Pressioni durante il ciclo ventilatorio. Relazione flusso-volume. Distribuzione della ventilazione. Lavoro della ventilazione</p> <p>4) Valutazione della meccanica respiratoria Valutazione obiettiva. Valutazione dei muscoli respiratori. Principali parametri spirometrici</p> <p>5) Ripasso ed esercitazioni</p>
RAGIONAMENTO CLINICO IN FISIOTERAPIA (1 CFU)	
Dott Gianluca Ruggiero	Fisioterapista referente dell'attività ambulatoriale presso il Servizio di Fisioterapia di Humanitas fino ad ottobre 2018. Esperto di fisioterapia muscoloscheletrica, attualmente è Coordinatore dei Fisioterapisti e Responsabile delle Attività presso il Centro di Riabilitazione Persana. E-mail: giovanniluca.ruggiero@gmail.com
Obiettivi	<p>Il modulo di Ragionamento Clinico si pone i seguenti obiettivi:</p> <ul style="list-style-type: none"> • promuovere la capacità di ragionamento, rispetto ai segni clinici di competenza fisioterapica, come contributo essenziale ai processi decisionali in fisioterapia; • proporre un approccio al percorso riabilitativo fondato sulla capacità di osservare e acquisire informazioni, creare nessi, stabilire priorità, definire obiettivi, valutare risultati; • Promuovere i concetti di Alleanza Terapeutica e Assistenza Centrata sul Paziente enfatizzando il ruolo del Paziente, l'approccio secondo il modello Bio-psicosociale e la condivisione dei processi decisionali; • Sostenere l'approccio evidence-based, il rigore metodologico e la continua crescita professionale come presupposti per una pratica clinica competente, professionale ed etica. • Sviluppare i concetti di presa in carico e responsabilità come determinanti nel percorso compreso tra valutazione iniziale e valutazione dei risultati; fornire strumenti e strategie per l'elaborazione di un metodo di lavoro nel quale integrare scienza di base, applicazione delle tecniche riabilitative, coerenza con i vincoli normativi e il contesto organizzativo di appartenenza.
Metodologie didattiche	Lezioni frontali con discussione partecipata in aula. Esercitazioni pratiche e interattive, individuali e in piccoli gruppi; Scenario-based MCQs commentate. Presentazione e discussione di casi clinici e valutazione

	apprendimento.
Materiale didattico	Diapositive presentate a lezione, disponibili per gli studenti del CLF su LMS; vengono inoltre forniti articoli citati, letture consigliate, approfondimenti testuali.
Contenuti	
<p>1) Introduzione e concetti generali Presentazione del corso: Quali aspettative? Quali obiettivi? Introduzione al corso: programma, temi, metodologia didattica e modalità d'esame. Ragionamento Clinico: verso una definizione, oltre la definizione, verso un'idea di metodo. La Riabilitazione come percorso: stabilire un punto di partenza, definire un traguardo, scegliere un percorso. Esercitazioni.</p>	
<p>2) La Riabilitazione come processo Operare scelte orientate all'obiettivo: come pensiamo, come decidiamo. Sistema I e Sistema II: pensiero veloce e pensiero lento. I Bias Cognitivi. Ragionamento Clinico: le fasi del processo, dalla diagnosi alla valutazione funzionale, osservare, ascoltare, conoscere, dalla anamnesi alla definizione del problema, processare le informazioni, creare nessi, fissare l'obiettivo, dall'input all'outcome, passare all'azione operando delle scelte, programmare sulla linea del tempo, valutare l'efficacia, risultati, soddisfazione, metacognizione. Esercitazioni.</p>	
<p>3) Pratica basata sull'Evidenza e Assistenza Centrata sul Paziente Ragionamento Clinico: fasi del processo e azioni correlate. Evidence-based Practice: evoluzione di un concetto. Una riflessione sulla definizione di salute. Il ruolo del Paziente: perché coinvolgere, come coinvolgere. Il processo decisionale condiviso: chi decide cosa? Dalla "Compliance" all'"Empowerment": l'evoluzione di un ruolo attivo per il paziente. Esercitazioni</p>	
<p>4) Dal trattamento della patologia alla cura della persona Un paziente: un caso su cui ragionare. Capacità funzionale e disabilità come risultato dell'interazione tra stato di Salute e fattori di contesto. I Modelli di riferimento: Il modello Bio-Psico-Sociale: strategia di approccio, interazione di variabili, International Classification of Functioning (I.C.F.) e WHO Framework of Health and Disability. Esercitazioni</p>	
<p>5) L'Alleanza terapeutica in Riabilitazione: processo collaborativo tra Fisioterapista e Paziente Determinanti dell'Alleanza Terapeutica in Fisioterapia: cosa ci limita? cosa ci sostiene? Agreement, Trust, Satisfaction: l'importanza della Comunicazione, Il setting riabilitativo. La Gestione del Tempo. Il fattore tempo: risorsa, indicatore, limite, dimensione oggettiva, visione soggettiva. Autonomia decisionale nei contesti organizzati: una riflessione sull'Etica, confronto e collaborazione interprofessionale. I contesti organizzativi, gestionali, normativi. Esercitazioni.</p>	
<p>Modalità di esame del Corso integrato di Fisica e Cinesologia. Esame scritto con domande a risposta multipla per il solo modulo di fisica mentre esame orale per gli altri moduli. Durante l'esame saranno esplorate anche conoscenze relative al Corso elettivo di "Esame articolare e muscolare" e alle esercitazioni di "Anatomia palpatoria e tecniche di mobilizzazione". (Presidente della Commissione di esame: prof. Roberto Gatti)</p>	