



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

**Scuola di  
Scienze della  
Salute Umana**

Corso di Laurea in

**PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO  
SCIENZE DEL MOVIMENTO (6 CFU)**



AREA DI APPRENDIMENTO	
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	
<b>Conoscenza e capacità di comprensione</b> Al termine del corso, lo studente avrà acquisito conoscenze e capacità di comprensione relativamente a: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ i principi della meccanica che si applicano al lavoro del fisioterapista</li><li>▪ il concetto di movimento come risultato della interazione fra un sistema biologico e l'ambiente circostante</li><li>▪ i fattori meccanici e fisiologici che influenzano il contributo dei muscoli scheletrici al movimento</li><li>▪ la relazione fra struttura e funzione di tutte le articolazioni del corpo umano</li><li>▪ le moderne tecniche di analisi del movimento, con particolare riferimento alla gaitanalysis</li><li>▪ lo sviluppo prenatale e postatale normale</li><li>▪ la classificazione delle capacità motorie e i fattori determinanti al loro strutturarsi e allo sviluppo in età giovanile nonché al mantenimento in età adulta</li><li>▪ le risposte fisiologiche indotte dall'esercizio fisico, sia acute che a lungo termine</li><li>▪ i principi generali e gli adattamenti fisiologici dell'allenamento fisico</li><li>▪ la valutazione funzionale fisico-motoria attraverso i test motori</li></ul>	
Sviluppare abilità: <ul style="list-style-type: none"><li>▪ nella applicazione di principi biomeccanici per la risoluzione di problemi clinici</li><li>▪ nell'osservazione e nell'analisi del movimento normale degli arti, della testa e del tronco</li></ul>	
<b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b> Le conoscenze acquisite saranno applicate a: <ul style="list-style-type: none"><li>• la comprensione della fisiologia e della fisiopatologia dei sistemi biologici, con particolare riferimento alle alterazioni funzionali dell'apparato motore suscettibili di intervento fisioterapico</li><li>• l'osservazione e l'analisi del movimento normale e patologico</li><li>• la programmazione dell'esercizio terapeutico</li></ul>	
<b>PREREQUISITI</b>	Insegnamenti propedeutici: <ul style="list-style-type: none"><li>• Anatomia Umana e Istologia</li></ul>
<b>UNITA' DIDATTICHE</b>	Modulo <b>Cinesiologia e Biomeccanica(3 CFU)</b> Modulo <b>Sviluppo, controllo e apprendimento di abilità percettivo-motorie(2 CFU)</b> Modulo <b>Analisi strumentale del movimento (1 CFU)</b>
<b>METODI DIDATTICI</b>	Lezione frontale, esercitazioni.
<b>METODI DI ACCERTAMENTO</b>	Esame di profitto scritto e/o orale. La valutazione finale dell'insegnamento tiene conto dei risultati conseguiti nelle singole unità didattiche



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

Scuola di  
Scienze della  
Salute Umana

## UNITA' DIDATTICHE

**UOC Servizi alla Didattica | DIPINT**

c/o Nuovo Ingresso Careggi – Padiglione 3 | Stanza 123-122

Largo Brambilla, 3 - 50134 Firenze

Tel. 055.794.4228 | 055.794.4285

E-mail: [scuola@sc-saluteumana.unifi.it](mailto:scuola@sc-saluteumana.unifi.it)



## MODULO CINESIOLOGIA E BIOMECCANICA

### OBIETTIVI FORMATIVI

#### Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine del corso, lo studente avrà acquisito conoscenze e capacità di comprensione relativamente a:

- Ai principi della meccanica che si applicano al lavoro del fisioterapista
- Al concetto di movimento come risultato della interazione fra un sistema biologico e l'ambiente circostante
- Ai fattori meccanici e fisiologici che influenzano il contributo dei muscoli scheletrici al movimento
- Alla relazione fra struttura e funzione di tutte le articolazioni del corpo umano
- All'applicazione di principi biomeccanici per la risoluzione di problemi clinici
- All'osservazione e all'analisi del movimento normale degli arti, della testa e del tronco alla complessità del movimento normale al fine di riuscire a individuare e analizzare il movimento anormale

#### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le conoscenze acquisite saranno applicate a:

- la comprensione della fisiologia e della fisiopatologia dei sistemi biologici, con particolare riferimento alle alterazioni funzionali dell'apparato motore suscettibili di intervento fisioterapico
- l'osservazione e l'analisi del movimento normale e patologico

### PROGRAMMA ESTESO

- *Definizione, scopi e suddivisione della biomeccanica*
- *Cinematica*
  - Cinematica lineare e angolare
  - Movimento dei segmenti scheletrici (osteocinematica)
  - Catene cinematiche aperte e chiuse
  - Variabili cinematiche utilizzate per lo studio del movimento
  - Relazioni grafiche e numeriche fra le variabili cinematiche
  - Metodi usati per lo studio della cinematica del movimento umano
- *Cinetica*
  - Forze esterne e forze interne
  - Diagramma free-body
  - Macchine semplici nel corpo umano: leve, ruota, puleggia semplice
  - Gravità: pesi segmentali, localizzazione del centro di gravità
  - Attriti
  - Forza di Archimede
  - Forza di reazione del suolo: componenti, centro di pressione
  - Forze e torques inerziali
  - Forza di reazione articolare: definizione e calcolo
  - Forza muscolare e sua scomposizione in componente perpendicolare e tangenziale
  - Statica: condizioni di equilibrio, stabilità
  - Dinamica
- *Biomeccanica del muscolo scheletrico*
  - Modello a tre componenti



	<ul style="list-style-type: none"><li>▪ Architettura muscolare: tipi di fibre, disposizione delle unità generanti forza</li><li>▪ Fisiologia muscolare: relazione lunghezza-tensione, torque-angolo, forza-velocità, lunghezza-tensione dinamica e loro implicazioni; temperatura; fatica neuromuscolare</li><li>▪ Fattori di eccitazione: reclutamento unità motorie, frequenza di scarica</li><li>▪ Tipi di contrazione muscolare</li><li>▪ Lavoro e potenza muscolare</li></ul> <p>➤ <i>Biomeccanica di tendini e legamenti</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Elasticità</li><li>▪ Viscoelasticità: creep e loadrelaxation</li></ul> <p>➤ <i>Analisi del movimento</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Analisi statica e dinamica</li><li>▪ Approccio basato sul rapporto forza-massa-accelerazione</li><li>▪ Approccio basato sul rapporto impulso-quantità di moto</li><li>▪ Approccio basato sul rapporto lavoro-energia</li></ul> <p>➤ <i>Fisiologia articolare: generalità.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Classificazione delle articolazioni</li><li>▪ Piani e assi di movimento e gradi di libertà</li><li>▪ Stabilità e mobilità</li><li>▪ Fattori che limitano il movimento</li><li>▪ Movimento delle superfici articolari (artrocinematica)</li><li>▪ Azione muscolare teorica e reale</li><li>▪ Azione muscolare: agonista, antagonista, fissatore, neutralizzatore</li><li>▪ Lubrificazione nelle articolazioni sinoviali</li></ul> <p>➤ <i>Fisiologia articolare: anatomia funzionale, meccanica, artrocinematica, r.o.m., muscoli coinvolti.</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Complesso articolare della spalla</li><li>▪ Gomito</li><li>▪ Polso</li><li>▪ Mano</li><li>▪ Anca</li><li>▪ Ginocchio</li><li>▪ Caviglia e piede</li><li>▪ Rachide</li></ul> <p>Articolazione temporo-mandibolare</p>
<b>METODI DIDATTICI</b>	Lezione frontale
<b>TESTI DI RIFERIMENTO</b>	Materiale fornito dal docente (diapositive e dispense) <ol style="list-style-type: none"><li>1. Kendall F.P., Kendall McCreary E. (1983): Muscles testing and function. Williams &amp; Wilkins, Baltimore.</li><li>2. Kapandji I.A. (1994): Fisiologia articolare. Vol. 1, 2 e 3. Monduzzi.</li><li>3. Nordin M., Frankel V.H. (1989): Basic Biomechanics of the Musculoskeletal System, ed. 2. Lea &amp;Febiger, Philadelphia.</li></ol>



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
FIRENZE

Scuola di  
Scienze della  
Salute Umana

	<ol style="list-style-type: none"><li>4. Norkin C.C., Levangie P.K. (1992): Joint Structure and Function, ed. 2. Davis Co, Philadelphia.</li><li>5. Enoka R.M. (1988): Neuromechanical Basis of Kinesiology. Human Kinetics Books, Champaign, Illinois.</li><li>6. <b>Autore</b>. Guida ai sentieri del corpo. <b>Città</b>Edi-Erme, 2011.</li></ol> <p>Cavagna G.A. (1988): Muscolo e locomozione. Raffaello Cortina Ed., Milano.</p>
<b>METODI DI ACCERTAMENTO</b>	Esame scritto e/o orale
<b>ALTRE INFORMAZIONI</b>	

**UOC Servizi alla Didattica | DIPINT**

c/o Nuovo Ingresso Careggi – Padiglione 3 | Stanza 123-122

Largo Brambilla, 3 - 50134 Firenze

Tel. 055.794.4228 | 055.794.4285

E-mail: [scuola@sc-saluteumana.unifi.it](mailto:scuola@sc-saluteumana.unifi.it)



## MODULO SVILUPPO, CONTROLLO E APPRENDIMENTO DI ABILITA' PERCETTIVO-MOTORIE

### OBIETTIVI FORMATIVI

#### Conoscenza e capacità di comprensione

Al termine del corso, lo studente avrà acquisito conoscenze e capacità di comprensione relativamente a:

- Lo sviluppo prenatale e postnatale normale
- gli aspetti cognitivi e neurofisiologici che sono alla base nelle diverse abilità percettivo-motorie
- la capacità di osservare correttamente, analizzare e interpretare i comportamenti motori normali
- la classificazione delle capacità e delle abilità motorie, i fattori determinanti e il loro sviluppo
- le risposte fisiologiche indotte dall'esercizio fisico, sia acute che a lungo termine
- i principi generali e gli adattamenti fisiologici dell'allenamento fisico

#### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le conoscenze acquisite saranno applicate a:

- la comprensione della fisiologia e della fisiopatologia dei sistemi biologici, con particolare riferimento alle alterazioni funzionali dell'apparato motore suscettibili di intervento fisioterapico
- l'osservazione e l'analisi del movimento normale e patologico
- la programmazione dell'esercizio terapeutico

### PROGRAMMA ESTESO

- *Il significato della normalità del movimento in rapporto alla deviazione patologica.*
- *Modello adultocentrico, modello statistico, modello analitico*
- *Ricapitolazione ontogenetica della filogenesi*
- *La preparazione alla nascita*
- *Le funzioni per la sopravvivenza: l'esigenza di respirare, di nutrirsi, di difendersi. Il contenimento*
- *Il movimento nel corso dello sviluppo embrionale e fetale (general movements).*
- *Il movimento nel neonato a termine e pretermine.*
- *Lo sviluppo psico-motorio tra 0 e 24 mesi:*
  - l'esplorazione visiva, la scoperta dello spazio e dell'oggetto, la relazione
  - l'immagine del corpo, le coordinate spaziali
  - lo sviluppo del controllo posturale, gli spostamenti orizzontali e verticali
  - Lo sviluppo della capacità di manipolazione.
  - Lo sviluppo della funzione locomotoria.
- *La valutazione della crescita e della maturazione: metodi di valutazione*



	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ <i>Cambiamenti qualitativi nell'abilità motoria: sviluppo di sequenze, abilità locomotorie, abilità balistiche, abilità di ricezione-intercezione, abilità di trasferimento del peso.</i></li><li>➤ <i>Lo sviluppo sensoriale e percettivo: la vista, la cinestesi, l'udito; sviluppo e livelli di integrazione multisensoriale; l'equilibrio.</i></li><li>➤ <i>Movimento, attività fisica, esercizio, efficienza fisica (fitness): definizioni e principi generali</i></li><li>➤ <i>L'esercizio fisico</i><ul style="list-style-type: none"><li>▪ plasticità muscolare</li><li>▪ processi di produzione e trasferimento di energia (metabolismo aerobico e anaerobico, interazione fra i due sistemi)</li><li>▪ adattamenti iniziali all'esercizio</li><li>▪ risposta fisiologica acuta nell'esercizio fisico</li><li>▪ l'allenamento: principi generali e adattamenti fisiologici</li><li>▪ fatica neuromuscolare</li></ul></li><li>➤ <i>Capacità motorie: dagli schemi motori di base alle abilità</i><ul style="list-style-type: none"><li>▪ capacità organico-muscolari</li><li>▪ capacità coordinative</li><li>▪ flessibilità</li></ul></li><li>➤ <i>Test diretti e indiretti di valutazione delle capacità motorie</i></li><li>➤ <i>Metodi di sviluppo e allenamento delle capacità motorie</i><ul style="list-style-type: none"><li>▪ endurance training</li><li>▪ interval training</li></ul></li></ul> <p>circuit training</p>
<b>METODI DIDATTICI</b>	Lezione frontale, esercitazioni a gruppi in laboratorio
<b>TESTI DI RIFERIMENTO</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Materiale fornito dal docente.</li><li>2. Bertozzi L., Montanari L., Mora I. "Architettura delle funzioni. Lo sviluppo neuromotorio del bambino tra normalità e patologia." Springer????</li><li>3. Bagnoli P., Fabbri D., Fattiroli F. "Il cuore degli esercizi" Attila Ed. Firenze 2000.</li><li>4. McArdle, Katch F.I., Katch V.L. "Fisiologia applicata allo sport". Casa Editrice Ambrosiana 1998</li><li>5. Martinez Caro "Cuore ed esercizio fisico". Doyma Ed. 1993</li></ol>
<b>METODI DI ACCERTAMENTO</b>	Esame scritto e/o orale
<b>ALTRE INFORMAZIONI</b>	





<b>MODULO ANALISI STRUMENTALE DEL MOVIMENTO</b>	
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	
<b>Conoscenza e capacità di comprensione</b> Al termine del corso, lo studente avrà acquisito conoscenze e capacità di comprensione relativamente a: <ul style="list-style-type: none"><li>• gli strumenti e le applicazioni delle moderne tecniche di analisi del movimento, con particolare riferimento al loro utilizzo in ambito riabilitativo</li></ul>	
<b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b> Le conoscenze acquisite saranno applicate a: <ul style="list-style-type: none"><li>• la comprensione della fisiologia e della fisiopatologia dei sistemi biologici, con particolare riferimento alle alterazioni funzionali dell'apparato motore suscettibili di intervento fisioterapico</li><li>• l'osservazione e l'analisi del movimento normale e patologico</li></ul>	
<b>PROGRAMMA ESTESO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>➤ <i>Analisi strumentale del movimento: strumenti</i><ul style="list-style-type: none"><li>▪ Cennistorici</li><li>▪ Strumenti per l'analisi cinematica: elettrogoniometri, accelerometri, sistemi optoelettronici</li><li>▪ Strumenti per l'analisi cinetica: pedane dinamometriche, solette multisensore</li><li>▪ Elettromiografia dinamica</li><li>▪ Tappeti sensorizzati</li><li>▪ Videoregistrazione</li></ul></li><li>➤ <i>Analisi strumentale del movimento: applicazioni</i><ul style="list-style-type: none"><li>▪ Interpretazione dei dati</li><li>▪ La gaitanalysis<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Biomeccanica della deambulazione normale</li><li>✓ Principali modelli usati nella Gaitanalysis</li><li>✓ Indicazioni</li></ul></li><li>▪ Stabilometria e posturografia</li><li>▪ Analisi di altri distretti corporei<ul style="list-style-type: none"><li>✓ Arto superiore</li><li>✓ Arto inferiore</li><li>✓ Rachide</li></ul></li></ul></li></ul> <p>Pletismografia</p>
<b>METODI DIDATTICI</b>	Lezione frontale, esercitazioni a gruppi in laboratorio
<b>TESTI DI RIFERIMENTO</b>	
<b>METODI DI ACCERTAMENTO</b>	Esame scritto e/o orale
<b>ALTRE INFORMAZIONI</b>	