



**Università degli Studi di Verona**  
**Corso di Laurea Magistrale in Scienze motorie preventive e adattate**  
**A.A. 2010/2011**

<p><b>Corso Integrato</b> <b>Controllo biomedico dell'allenamento</b> <b>Fisiologia applicata all'esercizio fisico</b></p>	<p><b>Docenti</b> <b>Prof. Carlo Capelli</b> <b>Prof. Mario Buffelli</b></p>
--	--

**Obiettivi del Corso**

*Il corso si prefigge lo scopo di illustrare per prima cosa la bioenergetica di alcune forme di locomozione (marcia, corsa e ciclismo) di particolare interesse sportivo. In particolare sarà introdotto e illustrato il concetto di costo energetico della locomozione e saranno introdotti ed illustrati i principali fattori che lo condizionano nelle forme di locomozione considerate. In secondo luogo saranno sviluppati i modelli fisiologici utilizzati per predire le prestazioni nelle competizioni di marcia, corsa e ciclismo su diverse distanze. Infine, sarà illustrato un approccio quantitativo per quantificare il peso dei vari fattori fisiologici che condizionano la prestazione. Lo studente, al termine del corso, avrà acquisito gli strumenti concettuali per comprendere come la prestazione in varie forme di competizione dipenda da fattori biomeccanici e fisiologici che possono essere quantificati, ovvero misurati e verificati in modo obiettivo.*

*Il terzo obiettivo consiste nell'illustrare i principali adattamenti, e i meccanismi che li sottendono, indotti dall'allenamento e dal disuso sul sistema cardiovascolare, muscolare e ventilatorio.*

*Il quarto obiettivo è quello di fornire allo studente le conoscenze basilari per comprendere i fenomeni di plasticità del muscolo scheletrico e del sistema nervoso durante l'esercizio fisico e in seguito al disuso.*

**Programma del Corso**

- *Concetto di costo energetico della locomozione e metodi di determinazione, il costo energetico della marcia naturale, competitiva e della corsa.*
- *Fattori ambientali, cinematici, biomeccanici, morfo-funzionali, genetici che influenzano il costo energetico della corsa.*
- *Modelli predittivi della prestazione di corsa sulle lunghe distanze, nel mezzo-fondo e nella corsa sprint.*

- *Costo energetico del ciclismo; fattori che influenzano il costo energetico del ciclismo (area frontale, coefficiente di drag, coefficiente di attrito, foggia del telaio).*
- *Modelli predittivi della prestazione nel ciclismo su strada e su pista.*
- *I fattori fisiologici che influenzano la prestazione nella corsa e nel ciclismo.*
- *Effetti dell'allenamento fisico di resistenza ed aerobico sul sistema cardiovascolare (dimensioni cardiache, gettata pulsatoria, frequenza cardiaca, gettata cardiaca, trasporto di O<sub>2</sub> durante esercizio sottomassimale e massimale);*
- *Effetto del disuso sul sistema cardiovascolare (dimensioni cardiache, gettata pulsatoria, frequenza cardiaca, gettata cardiaca, trasporto di O<sub>2</sub> durante esercizio sottomassimale e massimale).*
- *Effetti dell'allenamento di forza e di resistenza sulle dimensioni delle fibre muscolari e sulle proprietà contrattili delle unità motorie*
- *Ruolo di fattori genetici e dell'esercizio sul controllo dell'espressione genica delle diverse isoforme di proteine contrattili nelle fibre muscolari.*
- *Meccanismi molecolari responsabili dell'atrofia e dell'ipertrofia muscolare.*
- *Richiami sull'organizzazione gerarchica del controllo motorio.*
- *Plasticità della giunzione neuromuscolare.*
- *Modifiche dei riflessi, della soglia e ordine di reclutamento dei motoneuroni con l'allenamento.*
- *Plasticità della corteccia motoria.*

### **Modalità d'esame**

**da definire con il coordinatore**

### **Testi consigliati**

- *Fisiologia dell'uomo, P.E. di Prampero e A. Veicsteinas, Edi-ermes Milano, 2002*
- *Dagli Abissi allo Spazio, Ambienti e limiti umani, a cura di G. Ferretti e C Capelli, Edi-ermes, Milano, 2008.*
- *Cerretelli P. Fisiologia Dell'Esercizio, Società Editrice Universo.*
- *Wilmore et al. Physiology of Sport and Exercise, Human Kinetics*
- *Inoltre, ci si avvarrà di articoli scientifici in lingua inglese distribuiti a cura del docente*

## **Titoli delle lezioni**

1. *La bioenergetica muscolare: definizione e principali caratteristiche delle vie energetiche*
2. *Risposte cardiopolmonari all'esercizio*
3. *Il costo energetico della locomozione umana su terra : definizione e determinanti; esempi (corsa, marcia, ciclismo, ....)*
4. *I fattori ambientali, cinematici, biomeccanici, morfo-funzionali e genetici che influenzano il costo energetico*
5. *Modelli predittivi della prestazione umana; principi generali ed esempi di modelli empirici e teorici*
6. *Modelli predittivi della prestazione di corsa sulle lunghe distanze*
7. *Modelli predittivi della prestazione di corsa nel mezzo fondo*
8. *Modelli predittivi della prestazione di corsa sprint*
9. *Modelli predittivi della prestazione di corsa in salita*
10. *I fattori fisiologici che influenzano la prestazione nella locomozione umana terrestre*
11. *Effetti dell'allenamento fisico sul sistema cardiovascolare e la bioenergetica muscolare*
12. *Effetti dell'allenamento fisico sul sistema cardiovascolare e la bioenergetica muscolare (continua)*
13. *Richiami sulle proprietà morfo-funzionali delle unità motorie.*
14. *Ruolo di fattori genetici sulle proprietà delle unità motorie.*
15. *Effetti dell'allenamento di forza sul muscolo scheletrico.*
16. *Effetti dell'allenamento di resistenza sul muscolo scheletrico.*
17. *Effetti del disuso (denervazione, paralisi) sul muscolo scheletrico.*
18. *Effetti della stimolazione elettrica cronica di muscoli innervati e denervati.*
19. *Effetti della reinnervazione crociata di muscoli lenti e rapidi*
20. *Richiami sull'organizzazione gerarchica del controllo motorio.*
21. *Descrizione sulle tecniche di studio delle proprietà del sistema nervoso periferico e centrale.*
22. *Effetti a breve e lungo termine dell'allenamento sul sistema nervoso periferico.*
23. *Effetti a breve e lungo termine dell'allenamento sul sistema nervoso centrale.*
24. *Effetti del disuso (denervazione, paralisi) sulla corteccia motoria.*