



Università degli Studi di Verona
Corso di Laurea in Scienze delle attività motorie e sportive
A.A. 2011/2012

Corso Integrato
Biomeccanica

Docenti
Prof.ssa Paola Zamparo

Obiettivi del Corso

Obiettivo del corso è di fornire gli strumenti culturali ed operativi per l'analisi biomeccanica della locomozione umana. Verranno analizzati in dettaglio i determinanti meccanici (ed energetici) degli sport "ciclici" come ad esempio marcia, corsa, ciclismo, nuoto e sci di fondo. A completamento del corso di Analisi del Movimento, argomenti di questo corso saranno anche l'applicazione dei principi della dinamica rotazionale al movimento umano e allo sport e concetti di base di meccanica dei fluidi. Particolare enfasi verrà posta sul concetto di efficienza (o rendimento) del gesto tecnico. Parte delle programma verrà svolto in laboratorio per consentire agli studenti di verificare da un punto di vista pratico le conoscenze teoriche acquisite e per familiarizzarsi con i principali mezzi di calcolo biomeccanico.

Programma del Corso

Cinetica/Dinamica angolare. Il momento d'inerzia. Energia cinetica rotazionale. Lavoro e potenza angolare. Principio di conservazione del momento angolare. Applicazioni relative al movimento umano e agli sport (e. g. ginnastica artistica, pattinaggio, esercizi agli anelli/sbarra/parallele).

Meccanica dei fluidi. Le leggi dei gas: applicazioni relative alle **immersioni** e all'esercizio in **alta quota**.

Statica e dinamica dei fluidi: applicazioni relative al nuoto (e al sistema cardiovascolare). L'effetto Magnus.

Efficienza muscolare. Il concetto di rendimento muscolare e di rendimento di trasmissione.

Biomeccanica della locomozione

LOCOMOZIONE IN ACQUA

*La posizione statica e dinamica del corpo in acqua. La resistenza idrodinamica (drag attivo e drag passivo). L'efficienza di propulsione. Biomeccanica del **nuoto pinnato** (immersioni in apnea). Meccanica ed energetica del **canottaggio** e **del kayak**.*

LOCOMOZIONE SU TERRA

Ciclismo: *resistenza aerodinamica e attriti volventi. Forza normale e forza efficace applicate ai pedali. Rendimento di trasmissione in funzione dell'arrangiamento "uomo-bicicletta". Gli **HPV** (i veicoli a propulsione umana).*

Marcia e corsa: *le fasi del passo, il duty factor, le forze di reazione al suolo. Lavoro meccanico interno ed esterno. Lavoro positivo, lavoro negativo ed efficienza meccanica. Biomeccanica di marcia e corsa in pendenza e con diversi carichi applicati. La transizione e il numero di Froude. Meccanica ed energetica della **marcia competitiva**.*

*Biomeccanica dello **sci di fondo***

Modalità d'esame

Test scritto con domande aperte e chiuse, esercizi di calcolo numerico ed eventuale colloquio orale.

Testi consigliati

Fondamenti di Fisica. J. S. Walker, Zanichelli Editore (Bologna)

La locomozione su terra, in acqua, in aria. P.E. di Prampero, Edi Ermes (Milano)

Sport Biomechanics. A. Blazeovich, A&C Black, London

Titoli delle lezioni

- *INTRODUZIONE AL CORSO. Dinamica angolare. Il momento d'inerzia. Energia cinetica rotazionale.*
- *Dinamica angolare. Lavoro e potenza angolare. Principio di conservazione del momento angolare. Applicazioni relative al movimento umano e agli sport (e. g. ginnastica artistica, pattinaggio, esercizi agli anelli).*

- *Il rendimento muscolare e il rendimento di trasmissione. Il costo energetico della locomozione*
- *Ciclismo: resistenza aerodinamica e attriti volventi.*
- *Ciclismo: Forza normale e forza efficace applicate ai pedali. L'arrangiamento "uomo-bicicletta".*
- *Ciclismo: Gli HPV (i veicoli a propulsione umana).*
- *Meccanica dei fluidi. Le leggi dei gas: applicazioni relative alle immersioni e all'esercizio in alta quota.*
- *Meccanica dei fluidi: applicazioni relative al nuoto e ai lanci. L'effetto Magnus.*
- *Nuoto: introduzione; starts and turns e cascata efficienze*
- *Nuoto: la posizione statica e dinamica del corpo in acqua.*
- *Nuoto: la resistenza idrodinamica (drag attivo e drag passivo).*
- *Nuoto: l'efficienza di propulsione del leg kick*
- *Nuoto: l'efficienza di propulsione dell'arm stroke*
- *Meccanica ed energetica del canottaggio e del kayak.*
- *Marcia e corsa: le fasi del passo, il duty factor, le forze di reazione al suolo.*
- *Marcia e corsa: li lavoro meccanico interno ed esterno. Lavoro positivo e lavoro negativo.*
- *Marcia e corsa: effetti della pendenza e del carico*
- *Marcia e corsa: La transizione e il numero di Froude. La marcia competitiva.*
- *Biomeccanica dello sci di fondo*