

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze Motorie
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2010/2011
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE</b>	Scienze delle Attività Motorie e Sportive
<b>INSEGNAMENTO</b>	Biochimica
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Di base
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Biomedico
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	01542
<b>ARTICOLAZIONE IN MODULI</b>	NO
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	BIO/10
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Patrizia Proia Ricercatore non confermato Università di Palermo
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	Nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Primo
<b>SEDE</b>	Via Augusto Elia
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Orale Prove in itinere facoltative
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Lunedì e mercoledì 8:00-10:00
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Giovedì 10.30-12.30

<p><b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b></p> <p><b>Conoscenza e capacità di comprensione</b> Comprendere i meccanismi che stanno alla base dei principali metabolismi al fine di comprendere come le cellule siano in grado di trasformare l'energia chimica in lavoro meccanico e come proprio il tessuto muscolare, che è altamente specializzato è capace di correlare l'attività biochimica della cellula a quella meccanica.</p> <p><b>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</b> Applicare le conoscenze acquisite al fine di individuare i substrati energetici necessari alla cellula muscolare durante lo svolgimento dell'attività motoria ed evitare eventuali carenze che possano causare una mancanza del corretto apporto energetico.</p> <p><b>Autonomia di giudizio</b> Valutazione dei risultati ottenuti attraverso test fisici e fisiologici e/o delle prestazioni effettuate, al fine di apportare eventuali modifiche al programma di allenamento.</p> <p><b>Abilità comunicative</b> Capacità di esporre i risultati dei test effettuati, anche ad un pubblico non esperto. Essere in grado di sostenere l'importanza ed evidenziare le ricadute al livello di benessere fisico dell'attività motoria.</p> <p><b>Capacità d'apprendimento</b></p>
---

Capacità di aggiornamento attraverso corsi d'approfondimento, seminari specialistici o consultazione di pubblicazioni scientifiche inerenti il proprio settore.

### **OBIETTIVI FORMATIVI**

Il corso si pone come obiettivi quelli di apprendere i principi chimici e biochimici che stanno alla base della comprensione dei fenomeni biologici. Conoscere la struttura e la funzione delle principali macromolecole che costituiscono gli esseri viventi. Conoscere i processi metabolici di catabolismo e anabolismo delle macromolecole biologiche. Conoscere i meccanismi che regolano e integrano i processi biochimici.

Acquisizione delle informazioni di base necessarie ad una migliore comprensione delle funzioni svolte dai vari organi e delle interrelazioni metaboliche esistenti fra di essi.

L'obiettivo, considerando il particolare indirizzo del corso di laurea, è quello di fornire un quadro complessivo degli adattamenti metabolici che avvengono nelle attività motorie con particolare riferimento ai substrati energetici utilizzati dai vari metabolismi.

Si daranno anche dei cenni sull'impiego di markers biochimici che possano supportare nella valutazione complessiva dello stato di salute dell'atleta, con particolare riferimento all'apparato muscolo scheletrico.

<b>ORE FRONTALI</b>	<b>LEZIONI FRONTALI</b>
4	Legami chimici. Caratteristiche chimiche dell'acqua. Acidi, basi e sali. Struttura delle cellule eucariotiche. Compartimenti cellulari e funzioni.
3	Membrane biologiche: struttura e trasporto di membrana. Bioenergetica e metabolismo ossidativo. I mitocondri: struttura e funzioni.
4	Le macromolecole biologiche. Gli aminoacidi. Le proteine: strutture e funzioni. Gli enzimi. Equazione di Michaelis-Menten. Enzimi allosterici. Meccanismi di regolazione dell'attività enzimatica. Numero di turnover.
2	Permeabilità della membrana. Trasporto passivo e attivo. La cinetica dei trasportatori.
4	Il metabolismo dei glucidi.
6	La fermentazione lattica e la fermentazione alcolica e il suo significato biochimico. Il ciclo di Cori. La gluconeogenesi. Glicogenolisi e glicogeno sintesi.
4	Decarbossilazione del piruvato. Ciclo degli acidi tricarbossilici.
4	Catena di trasporto degli elettroni. Fosforilazione ossidativa.
4	Metabolismo degli acidi grassi.
3	Metabolismo degli aminoacidi
2	Le vie che generano ATP nel muscolo scheletrico. Utilizzo dei macronutrienti a riposo e durante l'esercizio. Il sistema creatina/creatina-fosfato.
4	L'esercizio aerobico e anaerobico. Regolazione metabolica durante l'esercizio fisico. Utilizzazione dei substrati energetici nell'esercizio fisico.
3	Integrazione del metabolismo. Metabolismo energetico del cervello. Cenni di neurochimica. Metabolismo del tessuto adiposo. Assorbimento degli acidi grassi.
1	Principi di alimentazione: macronutrienti e micronutrienti. Marcatori diagnostici nella valutazione complessiva dello stato di salute con particolare riferimento all'apparato muscolo-scheletrico.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<i>Biochimica</i> . Campbell/Farrell. Casa Editrice: Edises <i>Fondamenti di Biochimica dell'esercizio fisico</i> . Michael E. Houston Edizione Calzetti e Mariucci

# **PROGRAMMA DI BIOCHIMICA ANNO**

## **ACCADEMICO 2010/2011**

**Dott.ssa Patrizia Proia**

Elementi e composti. I legami chimici. Atomi e struttura atomica. Legami primari e secondari. Caratteristiche chimiche dell'acqua. L'elettronegatività. Gruppi funzionali. Le reazioni chimiche. Il pH. Acidi, basi, Sali. Definizioni e teorie di Acidi e basi. La costante di dissociazione degli acidi e delle basi.

Suddivisione degli organismi. La cellula. I costituenti cellulari. I mitocondri: struttura e funzione. Variazioni morfologiche. Membrane biologiche. Composizione chimica. Proteine di membrana. Permeabilità delle membrane biologiche. Gradienti e trasporto di membrana. Diffusione facilitata. Trasporto attivo e passivo. Trasporto dell'acqua. Citoscheletro e strutture ad esso correlate. Le classi principali di lipidi di riserva e di membrana. I trigliceridi.

I quattro gruppi base di molecole biologiche. Acidi nucleici (DNA e RNA). Legami covalenti fosfodiesterici. Trascrizione e traduzione del DNA. Il codice genetico. Gli aminoacidi. La natura degli aminoacidi.

Produzione e eliminazione degli ioni  $H^+$ . Legge della elettroneutralità nel plasma. I tamponi del sangue. Le proteine e le sue funzioni. Struttura di un aminoacido. Classificazioni degli aminoacidi in base ai gruppi R. Legame peptidico. La struttura delle proteine: primaria, secondaria, terziaria e quaternaria. Il "Folding" proteico e malattie ad esso correlate. Proteine fibrose e globulari: esempi. La creatina: metabolismo, effetti

collaterali, sintesi e smaltimento. La fosfofocretina come sistema energetico. Enzimi. Caratteristiche generali. Riconoscimento enzima-substrato. Modello "chiave-serratura". Composizione del sito attivo. Energia di attivazione e stato di transizione. Equazione di Michaelis e Menten. La cinetica dei trasportatori. Effetto della Temperatura e del pH. Numero di Turnover. Modulazione dell'attività enzimatica. Inibizione reversibile ed irreversibile, competitiva e non-competitiva. Classificazione degli enzimi. Modificazioni allosteriche. Modificazioni covalenti. Cofattori. Le vitamine idrosolubili e i coenzimi. I coenzimi di derivazione vitaminica. NAD e FAD. Regolazione dell'attività enzimatica. Modificazioni covalenti e molecole effettrici. Allosterismo. Teoria del recettore a due stati. Reazioni a feedback. Le reazioni di ossidoriduzioni. Il metabolismo cellulare. ATP. I carboidrati. Ruolo biologico. Monosaccaridi e disaccaridi. Legami glucosidici. Polisaccaridi. Il catabolismo del glucosio. Il glucosio. La glicolisi. Trasportatori del glucosio. La fermentazione alcolica e lattica. Il metabolismo del lattato: il paradigma del nuovo millennio. Il trasportatore dei monocarbossilati (MTC). Teorie sugli shuttle del lattato. Vie di collegamento metabolico fra gli organi: Ciclo di Cori. La gluconeogenesi. Trasporto dell'ossalacetato.

La respirazione cellulare. La decarbossilazione del piruvato. Il ciclo di Krebs. Punti di controllo del ciclo dell'acido citrico. Sistemi navetta degli equivalenti riducenti. Shuttle del glicerolo-fosfato. Shuttle del malato-aspartato. Il modello chemiosmotico di Mitchell. La catena di trasporto degli elettroni. Ciclo Q. Il motore della respirazione cellulare: la pompa ATP sintasi. La fosforilazione ossidativa. Disaccoppiamento tra gradiente protonico e sintesi di ATP. La termogenina.

I processi di produzione e stoccaggio delle fonti energetiche: la glicogenosintesi e glicogenolisi. Regolazione.

Il metabolismo dei lipidi. Ruolo principale dei lipidi. Principali lipidi alimentari. Regolazione del rilascio degli acidi grassi. Catabolismo dei lipidi: utilizzazione del glicerolo. Attivazione degli acidi grassi. Trasporto degli acidi grassi attivati: sistema della carnitina.  $\beta$ -ossidazione degli acidi grassi saturi e insaturi, a numeri di atomi di carbonio pari e dispari. Corpi chetonici. Digestione e assorbimento dei lipidi. Formazione dei chilomicroni. Strutture delle lipoproteine di trasporto e sintesi. Il metabolismo degli aminoacidi. Destino metabolico dei gruppi amminici. Assorbimento attraverso la dieta. La reazione di transaminazione. Reazione "Ping-pong". Deaminazione ossidativa del glutammato. Trasporto dell'ammoniaca nel torrente circolatorio. Ciclo dell'alanina-glucosio. Aminoacidi glucogenici e chetogenici.

Ciclo glucoso-acidi grassi. Meccanismi di spostamento del metabolismo lipidico verso il glucidico.

Attivazione dei vari metabolismi in funzione dell'esercizio fisico. Metabolismo anaerobico lattacido, anaerobico lattacido e aerobico. Sistemi energetici e tempo di prestazione.