



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Biomedicina, Neuroscienze e Diagnostica avanzata		
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2015/2016		
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2015/2016		
<b>CORSO DI LAUREA MAGISTRALE A CICLO UNICO</b>	MEDICINA E CHIRURGIA		
<b>INSEGNAMENTO</b>	CHIMICA E BIOCHIMICA C.I.		
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	17447		
<b>MODULI</b>	Si		
<b>NUMERO DI MODULI</b>	2		
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	BIO/10		
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	LAURICELLA MARIANNA	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
	GUELI MARIA	Cultore della Materia	Univ. di PALERMO
	CONCETTA		
	DI LIEGRO ITALIA	Professore a contratto in quiescenza	Univ. di PALERMO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	LAURICELLA MARIANNA	Professore Ordinario	Univ. di PALERMO
	GUELI MARIA	Cultore della Materia	Univ. di PALERMO
	CONCETTA		
	DI LIEGRO ITALIA	Professore a contratto in quiescenza	Univ. di PALERMO
	DI GAUDIO FRANCESCA	Ricercatore	Univ. di PALERMO
	BUTERA DANIELA	Ricercatore	Univ. di PALERMO
	GRECO MASSIMILIANO	Cultore della Materia	Univ. di PALERMO
<b>CFU</b>	12		
<b>PROPEDEUTICITA'</b>			
<b>MUTUAZIONI</b>			
<b>ANNO DI CORSO</b>	1		
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	1° semestre		
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Obbligatoria		
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi		
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<p><b>BUTERA DANIELA</b> Lunedì 09:00 11:00 da concordare previo appuntamento via mail</p> <p><b>DI GAUDIO FRANCESCA</b> Venerdì 13:00 14:00 DIPARTIMENTO PROMOZIONE DELLA SALUTE, MATERNO INFANTILE DI MEDICINA INTERNA E SPECIALISTICA DI ECCELLENZA - PROMISE - "GIUSEPPE D'ALESSANDRO" - CQRC Via del Vespro n. 133, primo piano</p> <p><b>DI LIEGRO ITALIA</b> Lunedì 10:00 12:00 Caltanissetta, CEFPAS, padiglione 3, o Palazzo Moncada. Mercoledì 15:00 17:00 Palermo, Viale delle Scienze, Edificio 16 (STEBICEF) Giovedì 15:00 17:00 Palermo, Viale delle Scienze, Edificio 16 (STEBICEF) Venerdì 15:00 17:00 Palermo, Viale delle Scienze, Edificio 16 (STEBICEF)</p> <p><b>GUELI MARIA CONCETTA</b> Venerdì 12:30 13:30 Dipartimento Biomedicina Sperimentale e Neuroscienze Cliniche (BIONEC) - Policlinico - Sezione di Biochimica</p> <p><b>LAURICELLA MARIANNA</b> Lunedì 9:00 11:00 SEzione di Biochimica del BIND</p>		

DOCENTE: Prof.ssa ITALIA DI LIEGRO- Sede HYPATIA

<b>PREREQUISITI</b>	
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione: Lo studente deve conoscere e comprendere le basi atomiche, molecolari e chimico fisiche della materia, le caratteristiche degli elementi e delle molecole ed i principi alla base del loro comportamento chimico-fisico, la struttura e le proprietà dei composti organici e delle macromolecole di interesse biologico. Gli studenti dovranno inoltre conoscere le basi biochimiche e molecolari delle attività cellulari e comprendere i meccanismi che regolano i processi metabolici. In particolare, dovranno conoscere le molecole di interesse biologico ed i principali processi metabolici nei quali sono coinvolte; conoscere e comprendere la modalità d'azione degli enzimi, le basi della loro regolazione e della catalisi, le basi della bioenergetica.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente deve saper applicare le conoscenze acquisite per interpretare il comportamento delle molecole in ambito biologico ed avere la capacità di comprendere i meccanismi molecolari alla base dei processi metabolici e della vita.</p> <p>Autonomia di giudizio: Lo studente deve saper acquisire quell'autonomia conoscitiva che gli permetta di valutare le interazioni tra i diversi processi metabolici ed i possibili effetti di sostanze xenobiotiche.</p> <p>Abilità comunicative: Lo studente deve saper rappresentare per via orale e scritta, con linguaggio tecnico scientifico appropriato gli argomenti affrontati.</p> <p>Capacità d'apprendimento: Lo studente deve sviluppare una metodologia di studio scientifica che gli permetta di saper interpretare e approfondire le problematiche biochimiche che gli si presenteranno nel proseguo dello studio e della carriera; deve acquisire la capacità di integrare le conoscenze acquisite e mostrare un approccio critico ed un atteggiamento orientato alla ricerca, dimostrando di essere in grado di formulare giudizi personali per risolvere problemi analitici e saper ricercare autonomamente l'informazione scientifica.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	Prove scritte di Chimica e di Biochimica in itinere. Prova finale orale.
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali ed esercitazioni.

DOCENTE: Prof.ssa MARIA CONCETTA GUELI- Sede CHIRONE

<b>PREREQUISITI</b>	
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione: lo studente deve conoscere e comprendere le basi atomiche, molecolari e chimico fisiche della materia, le caratteristiche degli elementi e delle molecole ed i principi alla base del loro comportamento chimico-fisico, la struttura e le proprietà dei composti organici e delle macromolecole di interesse biologico. Gli studenti dovranno inoltre conoscere le basi biochimiche e molecolari delle attività cellulari e comprendere i meccanismi che regolano i processi metabolici. In particolare, dovranno conoscere le molecole di interesse biologico ed i principali processi metabolici nei quali sono coinvolte; conoscere e comprendere la modalità d'azione degli enzimi, le basi della loro regolazione e della catalisi, le basi della bioenergetica.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: lo studente deve saper applicare le conoscenze acquisite per interpretare il comportamento delle molecole in ambito biologico ed avere la capacità di comprendere i meccanismi molecolari alla base dei processi metabolici e della vita.</p> <p>Autonomia di giudizio: lo studente deve saper acquisire quell'autonomia conoscitiva che gli permetta di valutare le interazioni tra i diversi processi metabolici ed i possibili effetti di sostanze xenobiotiche.</p> <p>Abilità comunicative: lo studente deve saper rappresentare per via orale e scritta, con linguaggio tecnico scientifico appropriato gli argomenti affrontati.</p> <p>Capacità d'apprendimento: lo studente deve sviluppare una metodologia di studio scientifica che gli permetta di saper interpretare e approfondire le problematiche biochimiche che gli si presenteranno nel proseguo dello studio e della carriera; deve acquisire la capacità di integrare le conoscenze acquisite e mostrare un approccio critico ed un atteggiamento orientato alla ricerca, dimostrando di essere in grado di formulare giudizi personali per risolvere problemi analitici e saper ricercare autonomamente l'informazione scientifica.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	Prove scritte e prove orali in itinere. Prova in itinere di Chimica e Propedeutica biochimica con valutazione in trentesimi Esame finale orale del C.I. Chimica e Biochimica con valutazione in trentesimi
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, esercitazioni in aula, esercitazioni in laboratorio

<b>PREREQUISITI</b>	
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacità di comprensione: lo studente deve conoscere e comprendere le basi atomiche, molecolari e chimico fisiche della materia, le caratteristiche degli elementi e delle molecole ed i principi alla base del loro comportamento chimico-fisico, la struttura e le proprietà dei composti organici e delle macromolecole di interesse biologico. Gli studenti dovranno inoltre conoscere le basi biochimiche e molecolari delle attività cellulari e comprendere i meccanismi che regolano i processi metabolici. In particolare, dovranno conoscere le molecole di interesse biologico ed i principali processi metabolici nei quali sono coinvolte; conoscere e comprendere la modalità d'azione degli enzimi, le basi della loro regolazione e della catalisi, le basi della bioenergetica.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente deve saper applicare le conoscenze acquisite per interpretare il comportamento delle molecole in ambito biologico ed avere la capacità di comprendere i meccanismi molecolari alla base dei processi metabolici e della vita.</p> <p>Autonomia di giudizio: Lo studente deve saper acquisire quella autonomia conoscitiva che gli permetta di valutare le interazioni tra i diversi processi metabolici ed i possibili effetti di sostanze xenobiotiche.</p> <p>Abilità comunicative: Lo studente deve saper rappresentare per via orale e scritta, con linguaggio tecnico scientifico appropriato gli argomenti affrontati.</p> <p>Capacità d'apprendimento: Lo studente deve sviluppare una metodologia di studio scientifica che gli permetta di saper interpretare e approfondire le problematiche biochimiche che gli si presenteranno nel proseguo dello studio e della carriera; deve acquisire la capacità di integrare le conoscenze acquisite e mostrare un approccio critico ed un atteggiamento orientato alla ricerca, dimostrando di essere in grado di formulare giudizi personali per risolvere problemi analitici e saper ricercare autonomamente l'informazione scientifica.</p>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>Prova scritta di Chimica generale valutata con voto in trentesimi da considerare per il calcolo del voto finale - Prova scritta di Biochimica con voto in trentesimi da considerare per il calcolo del voto finale. Ad ogni appello saranno previste una prova scritta di Chimica e una di Biochimica . Il voto finale sarà calcolato come media dei due voti di Chimica Organica e Biochimica con voto in trentesimi</p>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	lezioni frontali

**MODULO  
CHIMICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA**

*Prof. MASSIMILIANO GRECO - Sede HYPATIA, - Sede HYPATIA*

**TESTI CONSIGLIATI**

CHIMICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA con inclusi il kit di modellistica molecolare.  
F. A. Bettelheim, W. H. Brown, M. K. Campbell, S. Farrell  
EDISES

STECIOMETRIA  
P. Giannoccaro S. Doronzo  
EDISES

TESTI ALTERNATIVI:

CHIMICA ORGANICA  
H. HART CHIMICA ORGANICA - ZANICHELLI

CHIMICA  
KOTZ E PURCELL CHIMICA IV edizione 2009 - EDISES

STECIOMETRIA  
G. ALONSO ESERCIZI DI CHIMICA EDIERMES non più in stampa

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	A
<b>AMBITO</b>	50423-Struttura, funzione e metabolismo delle molecole d'interesse biologico
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	90
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	60

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Conoscere le basi atomiche e molecolari della materia  
Conoscere le basi atomiche e molecolari dei processi vitali  
Conoscere le caratteristiche degli elementi e delle molecole presenti nei sistemi biologici ed i principi alla base del loro comportamento ai fini della comprensione dei processi metabolici umani

**PROGRAMMA**

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
2	CALCOLI E MISURE: Introduzione, Metodo Scientifico, Materia, Sistemi di misura, Principali unità di misura, Accuratezza, Precisione, Errori, Espressioni significative e Notazioni Scientifiche, Cifre significative nei Calcoli.
4	ATOMI, MOLECOLE E MODELLI ATOMICI: Introduzione, Struttura atomica, Configurazioni Elettroniche, Livelli e Sottolivelli energetici, Regola dell'ottetto, Riempimento elettronico, Tavola Periodica, Orbitali e teoria MO, Proprietà periodiche.
4	LEGAME CHIMICO E FORZE INTERMOLECOLARI: la teoria del legame chimico, Composti Covalenti, Composti ionici, Ioni Poliatomici, Complessi e Composti di coordinazione, Nomenclatura, Geometria della molecole, Polarità, Tipi di forze esistenti fra i composti ionici e polari, Legame ad idrogeno, Strutture di Lewis.
4	REAZIONI CHIMICHE: Classificazione delle reazioni chimiche, Leggi chimiche, Bilanciamento delle equazioni, Numero di ossidazione e Reazioni Redox, Reazioni omogenee ed eterogenee, Equazioni ioniche, Rapporti ponderali, Reagenti in eccesso e limitanti.
4	STATI DELLA MATERIA: Energia Cinetica e Potenziale, Stato Solido, Stato Liquido, Stato Gassoso, Plasma, Cambiamenti di stato.
4	SOLUZIONI: Tipologie, Modi di esprimere la concentrazione e Stechiometria delle soluzioni, Solubilità, Soluzioni Acquose, Tensione di Vapore, Proprietà Colligative, Osmosi, Dialisi, Sol, Gel e Colloidi.
2	TERMODINAMICA E CINETICA: Grandezze termodinamiche e Leggi termodinamiche di interesse chimico, Velocità di reazione, Equilibrio chimico, Catalisi, Equilibrio, Principio di Le Chatelier.
4	ACIDI BASI E SALI: Teorie acido-base, Acidi e Basi e loro proprietà, Forza degli equilibri acido base, pH e pOH, Sali ed loro Idrolisi, Titolazione, Tamponi e tamponi biologici.
1	REAZIONI NUCLEARI: Introduzione, Principali tipi di radiazioni, Tempo di dimezzamento, Fissione e Fusione, Isotopi Radioattivi - Applicazioni Mediche - Sicurezza in campo radiativo.
4	ALCANI: Ibridazione del carbonio; Alcani, Formule, Nomenclatura, Strutture, Conformazioni, Isomeri e stereoisomeri, Cicloalcani, Fonti e reazioni, Combustione e alogenazione degli alcani, Alogenuri alchilici; Attività ottica, Racemi, Composti con più centri chirali, Risoluzione di racemi, Decorso stereochimico nella formazione di centri chirali.

4	IDROCARBURI INSATURI: Proprietà, Alcheni e Nomenclatura, Alchini e Nomenclatura, Isomeri Geometrici, Reazioni degli Alcheni e degli Alchini, Dieni coniugati, Sistemi allilici, Addizione elettrofila agli alcheni ed alchini, Idrogenazione catalitica, Polimerizzazioni, Idrocarburi Aromatici e reazioni.
2	ALOGENURI ALCHILICI: reazioni di Sostituzione nucleofila ed Eliminazione, Reattivi di Grignard.
4	COMPOSTI AROMATICI: Aromaticità ed Eteroaromaticità, Benzene e derivati, Sostituzione elettrofila aromatica, Effetti elettronici dei sostituenti, Fenoli e chinoni, Alogenuri arilici, Ammine: struttura e reattività, Composti eterociclici: Pirrolo, Imidazolo, Piridina, Pirimidina, Purine, Tautomeria nelle strutture eterocicliche.
1	ALCOLI: Alcoli, Dioli, Glicerolo, vie sintetiche e reazioni.
3	COMPOSTI CARBONILICI: Aldeidi e chetoni, Addizione nucleofila, Semiacetali, Acetali, Cianidrine, Immine, Enammine. Ossidazione e riduzione, Acidità degli idrogeni in Tautomeria cheto-enolica, Carbanioni, Condensazioni aldoliche.
3	ACIDI CARBOSSILICI E DERIVATI: Acidi carbossilici e loro derivati, Sostituzione nucleofila acilica, Cloruri degli acidi, Ammine ed Amidi, Anidridi, Esteri, Tioesteri, Condensazione di Claisen, Esterificazione ed idrolisi degli esteri, Ossiacidi, Chetoacidi, Acidi bicarbossilici, Esteri ed Anidridi di importanza biologica.
4	CARBOIDRATI: Monosaccaridi, Serie steriche, Strutture cicliche, Mutarotazione, Legame glicosidico, Glicosidi, Ossidazione, Riduzione, Zuccheri riducenti, Ribosio, Desossiribosio, Glucosio, Galattosio, Mannosio, Fruttosio, Disaccaridi (Maltosio, Cellobiosio, Lattosio, Saccarosio), Polisaccaridi (Amilosio, Amilopectina, Cellulosa, Glicogeno), Amminozuccheri.
3	LIPIDI: Acidi grassi saturi ed insaturi, Acidi grassi omega 3 ed omega 6, Lipidi semplici e complessi, Terpeni e Steroidi, Fosfolipidi, ruolo biologico dei lipidi, Detergenti e Saponi, Lipidi di interesse alimentare
2	PROTEINE: Amminoacidi: struttura e configurazione, equilibri acido-base degli amminoacidi e dei peptidi, punto isoelettrico ed isoionico, Legame peptidico - Strutture peptidiche, Sintesi dei polipeptidi, Enzimi.
2	ACIDI NUCLEICI: Basi Puriniche e Pirimidiniche - Aspetti strutturali di Nucleosidi e Nucleotidi, polimeri di acidi nucleici.
2	VITAMINE: struttura chimica e funzione
1	APPROFONDIMENTI: Caratteristiche di un ciclo metabolico e bilanci energetici.
1	APPROFONDIMENTI: Aspetti biochimico clinici e gestionali della medicina di laboratorio.

**MODULO  
CHIMICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA**

*Prof.ssa DANIELA BUTERA - Sede IPPOCRATE, - Sede IPPOCRATE*

**TESTI CONSIGLIATI**

CHIMICA Whitten - Davis - Peck – Stanley, PiccinP.  
Giannoccaro S. Doronzo  
II edizione 2009 – EDISES

CHIMICA ORGANICA  
H. HART CHIMICA ORGANICA - ZANICHELLI

CHIMICA  
KOTZ E PURCELL CHIMICA IV edizione 2009 - EDISES

STECIOMETRIA  
G. ALONSO ESERCIZI DI CHIMICA EDIERMES non più in stampa

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	A
<b>AMBITO</b>	50423-Struttura, funzione e metabolismo delle molecole d'interesse biologico
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	90
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	60

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Conoscere le basi atomiche e molecolari della materia  
Conoscere le basi atomiche e molecolari dei processi vitali  
Conoscere le caratteristiche degli elementi e delle molecole presenti nei sistemi biologici ed i principi alla base del loro comportamento ai fini della comprensione dei processi metabolici umani

**PROGRAMMA**

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
2	CHIMICA GENERALE 1.CALCOLI E MISURE: Introduzione, Metodo Scientifico, Materia, Sistemi di misura, Principali unità di misura, Accuratezza, Precisione, Errori, Espressioni significative e Notazioni Scientifiche, Cifre significative nei Calcoli.
4	2.ATOMI, MOLECOLE E MODELLI ATOMICI: Introduzione, Struttura atomica, Configurazioni Elettroniche, Livelli e Sottolivelli energetici, Regola dell'ottetto, Riempimento elettronico, Tavola Periodica, Orbitali e teoria MO, Proprietà periodiche.
4	3.LEGAME CHIMICO E FORZE INTERMOLECOLARI: la teoria del legame chimico, Composti Covalenti, Composti ionici, Ioni Poliatomici, Complessi e Composti di coordinazione, Nomenclatura, Geometria della molecole, Polarità, Tipi di forze esistenti fra i composti ionici e polari, Legame ad idrogeno, Strutture di Lewis
4	4.REAZIONI CHIMICHE: Classificazione delle reazioni chimiche, Leggi chimiche, Bilanciamento delle equazioni, Numero di ossidazione e Reazioni Redox, Reazioni omogenee ed eterogenee, Equazioni ioniche, Rapporti ponderali, Reagenti in eccesso e limitanti.
4	5.STATI DELLA MATERIA: Energia Cinetica e Potenziale, Stato Solido, Stato Liquido, Stato Gassoso, Plasma, Cambiamenti di stato.
4	6.SOLUZIONI: Tipologie, Modi di esprimere la concentrazione e Stechiometria delle soluzioni, Solubilità, Soluzioni Acquose, Tensione di Vapore, Proprietà Colligative, Osmosi, Dialisi, Sol, Gel e Colloidi.
2	7.TERMODINAMICA E CINETICA: Grandezze termodinamiche e Leggi termodinamiche di interesse chimico, Velocità di reazione, Equilibrio chimico, Catalisi, Equilibrio, Principio di Le Chatelier.
4	8.ACIDI BASI E SALI: Teorie acido-base, Acidi e Basi e loro proprietà, Forza degli equilibri acido base, pH e pOH, Sali ed loro Idrolisi, Titolazione, Tamponi e tamponi biologici.
1	9.REAZIONI NUCLEARI: Introduzione, Principali tipi di radiazioni, Tempo di dimezzamento, Fissione e Fusione, Isotopi Radioattivi - Applicazioni Mediche - Sicurezza in campo radiativo.
3	ALCANI: Ibridazione del carbonio; Alcani, Formule, Nomenclatura, Strutture, Conformazioni, Isomeri e stereoisomeri, Cicloalcani, Fonti e reazioni, Combustione e alogenazione degli alcani, Alogenuri alchilici; Attività ottica, Racemi, Composti con più centri chirali, Risoluzione di racemi, Decorso stereochimico nella formazione di centri chirali.
3	11.IDROCARBURI INSATURI: Proprietà, Alcheni e Nomenclatura, Alchini e Nomenclatura, Isomeri Geometrici, Reazioni degli Alcheni e degli Alchini, Dieni coniugati, Sistemi allilici, Addizione elettrofila agli alcheni ed alchini, Idrogenazione catalitica, Polimerizzazioni, Idrocarburi Aromatici e reazioni.

2	12.ALOGENURI ALCHILICI: reazioni di Sostituzione nucleofila ed Eliminazione, Reattivi di Grignard.
3	13.COMPOSTI AROMATICI: Aromaticità ed Eteroaromaticità, Benzene e derivati, Sostituzione elettrofila aromatica, Effetti elettronici dei sostituenti, Fenoli e chinoni, Alogenuri arilici, Ammine: struttura e reattività, Composti eterociclici: Pirrolo, Imidazolo, Piridina, Pirimidina, Purine, Tautomeria nelle strutture eterocicliche.
1	ALCOLI: Alcoli, Dioli, Glicerolo, vie sintetiche e reazioni.
3	15.COMPOSTI CARBONILICI: Aldeidi e chetoni, Addizione nucleofila, Semiacetali, Acetali, Cianidrine, Immine, Enammine. Ossidazione e riduzione, Acidità degli idrogeni in Tautomeria cheto-enolica, Carbanioni, Condensazioni aldoliche.
3	16.ACIDI CARBOSSILICI E DERIVATI: Acidi carbossilici e loro derivati, Sostituzione nucleofila acilica, Cloruri degli acidi, Ammine ed Amidi, Anidridi, Esteri, Tioesteri, Condensazione di Claisen, Esterificazione ed idrolisi degli esteri, Ossiacidi, Chetoacidi, Acidi bicarbossilici, Esteri ed Anidridi di importanza biologica.
4	17. CARBOIDRATI: Monosaccaridi, Serie steriche, Strutture cicliche, Mutarotazione, Legame glicosidico, Glicosidi, Ossidazione, Riduzione, Zuccheri riducenti, Ribosio, Desossiribosio, Glucosio, Galattosio, Mannosio, Fruttosio, Disaccaridi (Maltosio, Cellobiosio, Lattosio, Saccarosio), Polisaccaridi (Amilosio, Amilopectina, Cellulosa, Glicogeno), Amminozuccheri.
3	18.LIPIDI: Acidi grassi saturi ed insaturi, Acidi grassi omega 3 ed omega 6, Lipidi semplici e complessi, Terpeni e Steroidi, Fosfolipidi, ruolo biologico dei lipidi, Detergenti e Saponi, Lipidi di interesse alimentare
2	19.PROTEINE: Amminoacidi: struttura e configurazione, equilibri acido-base degli amminoacidi e dei peptidi, punto isoelettrico ed isoionico, Legame peptidico - Strutture peptidiche, Sintesi dei polipeptidi, Enzimi.
2	20.ACIDI NUCLEICI: Basi Puriniche e Pirimidiniche - Aspetti strutturali di Nucleosidi e Nucleotidi, polimeri di acidi nucleici.
2	21.VITAMINE: struttura chimica e funzione.
2	22.APPROFONDIMENTI: caratteristiche di un ciclo metabolico e bilanci energetici, aspetti biochimico clinici e gestionali della medicina di laboratorio.

**MODULO  
CHIMICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA**

*Prof.ssa FRANCESCA DI GAUDIO - Sede CHIRONE, - Sede CHIRONE*

**TESTI CONSIGLIATI**

CHIMICA E PROPEDEUTICA BIOCHIMICA con inclusi il kit di modellistica molecolare.  
F. A. Bettelheim, W. H. Brown, M. K. Campbell, S. Farrell  
EDISES

STECIOMETRIA  
P. Giannoccaro S. Doronzo  
EDISES

TESTI ALTERNATIVI:

CHIMICA ORGANICA  
H. HART CHIMICA ORGANICA - ZANICHELLI

CHIMICA  
KOTZ E PURCELL CHIMICA IV edizione 2009 - EDISES

STECIOMETRIA  
G. ALONSO ESERCIZI DI CHIMICA EDIERMES non più in stampa

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	A
<b>AMBITO</b>	50423-Struttura, funzione e metabolismo delle molecole d'interesse biologico
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	90
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	60

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Conoscere le basi atomiche e molecolari della materia  
Conoscere le basi atomiche e molecolari dei processi vitali  
Conoscere le caratteristiche degli elementi e delle molecole presenti nei sistemi biologici ed i principi alla base del loro comportamento ai fini della comprensione dei processi metabolici umani

**PROGRAMMA**

<b>ORE</b>	<b>Lezioni</b>
2	CALCOLI E MISURE: Introduzione, Metodo Scientifico, Materia, Sistemi di misura, Principali unità di misura, Accuratezza, Precisione, Errori, Espressioni significative e Notazioni Scientifiche, Cifre significative nei Calcoli.
4	ATOMI, MOLECOLE E MODELLI ATOMICI: Introduzione, Struttura atomica, Configurazioni Elettroniche, Livelli e Sottolivelli energetici, Regola dell'ottetto, Riempimento elettronico, Tavola Periodica, Orbitali e teoria MO, Proprietà periodiche.
4	LEGAME CHIMICO E FORZE INTERMOLECOLARI: la teoria del legame chimico, Composti Covalenti, Composti ionici, Ioni Poliatomici, Complessi e Composti di coordinazione, Nomenclatura, Geometria della molecole, Polarità, Tipi di forze esistenti fra i composti ionici e polari, Legame ad idrogeno, Strutture di Lewis.
4	REAZIONI CHIMICHE: Classificazione delle reazioni chimiche, Leggi chimiche, Bilanciamento delle equazioni, Numero di ossidazione e Reazioni Redox, Reazioni omogenee ed eterogenee, Equazioni ioniche, Rapporti ponderali, Reagenti in eccesso e limitanti.
4	STATI DELLA MATERIA: Energia Cinetica e Potenziale, Stato Solido, Stato Liquido, Stato Gassoso, Plasma, Cambiamenti di stato.
4	SOLUZIONI: Tipologie, Modi di esprimere la concentrazione e Stechiometria delle soluzioni, Solubilità, Soluzioni Acquose, Tensione di Vapore, Proprietà Colligative, Osmosi, Dialisi, Sol, Gel e Colloidi.
2	TERMODINAMICA E CINETICA: Grandezze termodinamiche e Leggi termodinamiche di interesse chimico, Velocità di reazione, Equilibrio chimico, Catalisi, Equilibrio, Principio di Le Chatelier.
4	ACIDI BASI E SALI: Teorie acido-base, Acidi e Basi e loro proprietà, Forza degli equilibri acido base, pH e pOH, Sali ed loro Idrolisi, Titolazione, Tamponi e tamponi biologici.
1	REAZIONI NUCLEARI: Introduzione, Principali tipi di radiazioni, Tempo di dimezzamento, Fissione e Fusione, Isotopi Radioattivi - Applicazioni Mediche - Sicurezza in campo radiativo.
4	ALCANI: Ibridazione del carbonio; Alcani, Formule, Nomenclatura, Strutture, Conformazioni, Isomeri e stereoisomeri, Cicloalcani, Fonti e reazioni, Combustione e alogenazione degli alcani, Alogenuri alchilici; Attività ottica, Racemi, Composti con più centri chirali, Risoluzione di racemi, Decorso stereochimico nella formazione di centri chirali.

4	IDROCARBURI INSATURI: Proprietà, Alcheni e Nomenclatura, Alchini e Nomenclatura, Isomeri Geometrici, Reazioni degli Alcheni e degli Alchini, Dieni coniugati, Sistemi allilici, Addizione elettrofila agli alcheni ed alchini, Idrogenazione catalitica, Polimerizzazioni, Idrocarburi Aromatici e reazioni.
2	ALOGENURI ALCHILICI: reazioni di Sostituzione nucleofila ed Eliminazione, Reattivi di Grignard.
4	COMPOSTI AROMATICI: Aromaticità ed Eteroaromaticità, Benzene e derivati, Sostituzione elettrofila aromatica, Effetti elettronici dei sostituenti, Fenoli e chinoni, Alogenuri arilici, Ammine: struttura e reattività, Composti eterociclici: Pirrolo, Imidazolo, Piridina, Pirimidina, Purine, Tautomeria nelle strutture eterocicliche.
1	ALCOLI: Alcoli, Dioli, Glicerolo, vie sintetiche e reazioni.
3	COMPOSTI CARBONILICI: Aldeidi e chetoni, Addizione nucleofila, Semiacetali, Acetali, Cianidrine, Immine, Enammine. Ossidazione e riduzione, Acidità degli idrogeni in Tautomeria cheto-enolica, Carbanioni, Condensazioni aldoliche.
3	ACIDI CARBOSSILICI E DERIVATI: Acidi carbossilici e loro derivati, Sostituzione nucleofila acilica, Cloruri degli acidi, Ammine ed Amidi, Anidridi, Esteri, Tioesteri, Condensazione di Claisen, Esterificazione ed idrolisi degli esteri, Ossiacidi, Chetoacidi, Acidi bicarbossilici, Esteri ed Anidridi di importanza biologica.
4	CARBOIDRATI: Monosaccaridi, Serie steriche, Strutture cicliche, Mutarotazione, Legame glicosidico, Glicosidi, Ossidazione, Riduzione, Zuccheri riducenti, Ribosio, Desossiribosio, Glucosio, Galattosio, Mannosio, Fruttosio, Disaccaridi (Maltosio, Cellobiosio, Lattosio, Saccarosio), Polisaccaridi (Amilosio, Amilopectina, Cellulosa, Glicogeno), Amminozuccheri.
3	LIPIDI: Acidi grassi saturi ed insaturi, Acidi grassi omega 3 ed omega 6, Lipidi semplici e complessi, Terpeni e Steroidi, Fosfolipidi, ruolo biologico dei lipidi, Detergenti e Saponi, Lipidi di interesse alimentare
2	PROTEINE: Amminoacidi: struttura e configurazione, equilibri acido-base degli amminoacidi e dei peptidi, punto isoelettrico ed isoionico, Legame peptidico - Strutture peptidiche, Sintesi dei polipeptidi, Enzimi.
2	ACIDI NUCLEICI: Basi Puriniche e Pirimidiniche - Aspetti strutturali di Nucleosidi e Nucleotidi, polimeri di acidi nucleici.
2	VITAMINE: struttura chimica e funzione
1	APPROFONDIMENTI: Caratteristiche di un ciclo metabolico e bilanci energetici.
1	APPROFONDIMENTI: Aspetti biochimico clinici e gestionali della medicina di laboratorio.

## MODULO BIOCHIMICA I

*Prof.ssa ITALIA DI LIEGRO - Sede HYPATIA, - Sede HYPATIA*

### TESTI CONSIGLIATI

Uno a scelta tra i seguenti:

1. Siliprandi N., Tettamanti G. Biochimica Medica, Ed. Piccin
2. Baynes JW., Dominiczack MH. Biochimica per le discipline biomediche, CEA Ambrosiana
3. Nelson D.L., Cox M.M. I Principi di Biochimica di Lehninger, Zanichelli
4. Devlin T.M. Biochimica con aspetti clinici, Ed. Idelson-Gnocchi
5. Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L. Biochimica, 5a ed. italiana 2003, Zanichelli
6. Garrett R.H., Grisham C.M. Biochimica, Ed. Zanichelli

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	A
<b>AMBITO</b>	50423-Struttura, funzione e metabolismo delle molecole d'interesse biologico
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	90
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	60

### OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Conoscenza dettagliata delle molecole di interesse biologico e dei principali processi metabolici nei quali sono coinvolte.  
 Conoscenza e comprensione della modalità d'azione degli enzimi, delle basi della loro regolazione e della catalisi.  
 Conoscenza e comprensione delle basi della bioenergetica

## PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Struttura e composizione delle membrane biologiche. Modello del mosaico fluido e del mosaico di domini. Trasporto di membrana. Osmosi. Diffusione semplice e facilitata. Trasportatori del glucosio (GLUT). Trasporto attivo primario e secondario. Simporto sodio-glucosio. ATPasi sodio/potassio-dipendente. ATPasi calcio-dipendente. Altri sistemi di trasporto per il calcio. Glicosidi cardiotonici.
5	Meccanismi di trasduzione del segnale Sistema dell'adenilato ciclasi. Tossina del tetano e del botulismo. Tossina colerica. Tossina pertossica e difterica. Sistema dei fosfoinositidi. Sistemi calcio/calmodulina-dipendenti. GMP ciclico (cGMP). Guanilato ciclasi di membrana e citosolubile. Ossido nitrico sintasi (NOS). Processo della visione. Vitamina A. Trasducina.
4	Cromoproteine leganti ossigeno Mioglobina (Mb). Emoglobina (Hb). Trasporto dell'ossigeno. Trasporto diretto e indiretto dell'anidride carbonica. Azione tampone dell'Hb. Metabolismo di Hb. Metaemoglobina. Carbossiemoglobina. Carbamminoemoglobina. Emoglobina glicata. Emoglobine atipiche. Emoglobinopatie.
9	Enzimi: Generalità. Meccanismo di catalisi enzimatica. Sito attivo. Specificità. Isoenzimi. Enzimi costitutivi ed induttivi. Cinetica enzimatica: influenza della concentrazione del substrato; influenza della concentrazione dell'enzima; influenza di temperatura e pH. Costante di Michaelis-Menten. Reazioni sequenziali e a ping-pong. Sistemi cooperativi di Monod e di Koshland. Meccanismi di inibizione enzimatica. Inibitori degli enzimi in Medicina. ACE-inibitori. Antifolici. Aspirina. Regolazione dell'attività enzimatica. Regolazione allosterica. Modifiche covalenti: fosforilazione, defosforilazione, ADP-ribosilazione. Conversione di zimogeni in enzimi attivi. Enzimi plasmatici in medicina. Vitamine Considerazioni generali. Caratteri e funzioni delle vitamine liposolubili ed idrosolubili. Vitamine B1, B6 e B12. Acidi folici. Metabolismo dell'unità monocarboniosa.
13	Metabolismo dei glucidi: Digestione di polisaccaridi e disaccaridi; assorbimento dei monosaccaridi. Ingresso del glucosio nelle cellule e sua fosforilazione. Esocinasi e glucochinasi. Metabolismo del glicogeno: Glicogenolisi e glicogenosintesi. Controllo della glicemia. Glicolisi in presenza ed assenza di ossigeno. Gluconeogenesi. Ciclo di Cori. Trasferimento degli equivalenti riducenti dal citoplasma ai mitocondri mediante i sistemi pendolari: sistema fosfodiossiacetone/glicerolo-3-fosfato; sistema malato/aspartato. Ossidazione del piruvato. Ciclo di Krebs. Ciclo dei pentoso-fosfati. Metabolismo dell'acido glucuronico. Metabolismo del fruttosio. Metabolismo del galattosio. Glicosamminoglicani e proteoglicani. Metabolismo dell'etanolo e suoi effetti sul metabolismo glucidico.
11	Metabolismo dei lipidi Lipoproteine: generalità. Destino dei chilomicroni. VLDL e loro destino. Recettori per LDL. Aterosclerosi. Recettore "scavenger". Utilizzazione metabolica degli acidi grassi. Albumina. Trasporto degli acidi attraverso la membrana interna dei mitocondri: funzione della carnitina. $\beta$ -ossidazione degli acidi grassi. Metabolismo dei corpi chetonici. Chetosi e chetoacidosi. Biosintesi degli acidi grassi. Metabolismo dei trigliceridi. Metabolismo dei fosfolipidi. Metabolismo del colesterolo: Acidi biliari e Vitamina D.

3	Fosforilazione ossidativa Catena delle ossido-riduzioni biologiche, coenzima Q, citocromi, ATP sintetasi. Fosforilazione a livello del substrato. Agenti che interferiscono con la fosforilazione ossidativa. Agenti disaccoppianti fisiologici e non. UCPs.
8	Metabolismo degli amminoacidi Amminoacidi essenziali e non essenziali. Catabolismo degli amminoacidi. Transaminazione. Deaminazione ossidativa. Transdesaminazione. Decarbossilazione. Destino metabolico dell'ammoniaca. Metabolismo del glutammato. GABA. Sintesi e catabolismo della glutammina. Sintesi del carbamilfosfato. Ciclo dell'urea. Metabolismo della metionina e omocisteina. Metabolismo del Triptofano. Metabolismo dell'istidina. Metabolismo della fenilalanina e della tirosina. Fenilchetonuria, tirosinosi, alcaptonuria, albinismo. Le poliammine. Creatina e fosfocreatina: biosintesi e funzione.
4	Metabolismo dei nucleotidi Biosintesi dei nucleotidi purinici e pirimidinici. Biosintesi dell'acido timidilico. Sintesi di recupero. Catabolismo dei nucleotidi purinici. Metabolismo dell'acido urico. Iperuricemie. Gotta e sindrome di Lesh-Nyhan. Ribonucleotide riduttasi e produzione dei desossiribonucleotidi.

## MODULO BIOCHIMICA I

*Prof.ssa MARIA CONCETTA GUELI - Sede CHIRONE, - Sede CHIRONE*

### TESTI CONSIGLIATI

1. Nelson D.L., Cox M.M. I Principi di Biochimica di Lehninger, Zanichelli (U.E)
2. Baynes JW., Dominiczack MH. Biochimica per le discipline biomediche, CEA Ambrosiana (U.E)
3. Siliprandi N., Tettamanti G. Biochimica Medica, Ed. Piccin (U.E)
4. Devlin T.M. Biochimica con aspetti clinici, Ed. Idelson-Gnocchi (U.E)
5. Murray RK, et al. Harper Biochimica, Ed. McGraw-Hill (U.E)
6. Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L. Biochimica, 5a ed. italiana 2003, Zanichelli (U.E)
7. Garrett R.H., Grisham C.M. Biochimica, Ed. Zanichelli (U.E)

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	A
<b>AMBITO</b>	50423-Struttura, funzione e metabolismo delle molecole d'interesse biologico
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	90
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	60

### OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Conoscenza dettagliata delle molecole di interesse biologico e dei principali processi metabolici nei quali sono coinvolte.  
 Conoscenza e comprensione della modalità d'azione degli enzimi, delle basi della loro regolazione e della catalisi.  
 Conoscenza e comprensione delle basi della bioenergetica.

## PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Trasporto di membrana Diffusione semplice e facilitata. Trasporto attivo. Trasportatori di glucosio (GLUT). Simporto Na <sup>+</sup> /glucosio. ATPasi Na <sup>+</sup> /K <sup>+</sup> dipendente. ATPasi Ca <sup>++</sup> dipendente. Altri sistemi di trasporto per il calcio. La Fibrosi cistica.
5	Meccanismi di trasduzione del segnale Sistema dell'adenilato ciclasi. Tossina del tetano e del botulismo. Tossina colerica. Tossina pertossica e difterica. Sistema dei fosfoinositidi. Sistema Ca <sup>++</sup> -calmodulina. GMP ciclico (cGMP). Guanilato ciclasi di membrana e citosolubile. Ossido nitrico sintasi (NOS). Processo della visione. Vitamina A. Trasducina.
4	Cromoproteine leganti ossigeno Mioglobina (Mb). Emoglobina (Hb). Trasporto dell'ossigeno. Trasporto dell'anidride carbonica. Azione tampone dell' Hb. Metabolismo dell' eme: sintesi e catabolismo. Le Porfirie. Metaemoglobina. Carbossiemoglobina. Emoglobine atipiche. Emoglobinopatie.
8	Enzimi Generalità. Meccanismo di catalisi enzimatica. Sito attivo. Specificità. Isoenzimi. Enzimi costitutivi ed induttivi. Cinetica enzimatica: influenza della concentrazione del substrato; influenza della concentrazione dell'enzima; influenza di temperatura e pH. Costante di Michaelis-Menten. Reazioni sequenziali ed a ping-pong. Sistemi cooperativi di Monod e di Koshland. Meccanismi di inibizione enzimatica. Inibitori degli enzimi in Medicina. Statine. ACE-inibitori. Antifolici. Aspirina. Regolazione dell'attività enzimatica. Regolazione allosterica. Modifiche covalenti: fosforilazione, ADP-ribosilazione. PARP. Conversione di zimogeni in enzimi attivi. Vitamina K. Anticoagulanti. Enzimi plasmatici in medicina.
14	Metabolismo dei glucidi Ingresso del glucosio nelle cellule. Fosforilazione del glucosio. Esocinasi e glucochinasi. Metabolismo del glicogeno: Glicogenolisi e glicogenosintesi. Controllo della glicemia. Glicolisi in presenza ed assenza di ossigeno. Gluconeogenesi. Ciclo di Cori. Trasferimento degli equivalenti riducenti dal citoplasma ai mitocondri mediante i sistemi pendolari: sistema fosfodiossiacetone/glicerolo-3-fosfato; sistema malato/aspartato. Ossidazione del piruvato. Ciclo di Krebs. Ciclo dei pentoso-fosfati. Metabolismo dell'acido glucuronico. Metabolismo del fruttosio. Metabolismo del galattosio. Glicosamminoglicani. Metabolismo dell'etanolo.
12	Metabolismo dei lipidi Lipoproteine: generalità. Destino dei chilomicroni. VLDL e loro destino. Recettori per LDL. Aterosclerosi. Recettore "scavenger". Utilizzazione metabolica degli acidi grassi. Albumina. Trasporto degli acidi attraverso la membrana interna dei mitocondri: funzione della carnitina. $\beta$ -ossidazione degli acidi grassi. Metabolismo dei corpi chetonici. Chetosi e chetoacidosi. Biosintesi degli acidi grassi. Metabolismo dei trigliceridi. Metabolismo dei fosfolipidi. Metabolismo del colesterolo: Acidi biliari e Vitamina D. Ipercolesterolemia familiare

8	<p>Metabolismo degli amminoacidi  Amminoacidi essenziali e non essenziali. Catabolismo degli amminoacidi. Transaminazione. Deaminazione ossidativa. Decarbossilazione. Destino metabolico dell'ammoniaca. Metabolismo del glutammato. GABA. Sintesi e catabolismo della glutammina. Sintesi del carbamilfosfato. Ciclo dell'urea. Metabolismo della metionina e omocisteina. SAM. Metabolismo del Triptofano. Metabolismo dell'istidina. Metabolismo della fenilalanina e della tirosina. Fenilchetonuria, tirosinosi, alcaptonuria, albinismo. Le poliammine. Creatina e fosfocreatina: biosintesi e funzione.</p>
2	<p>Fosforilazione ossidativa  Catena delle ossido-riduzioni biologiche. coenzima Q. citocromi. ATP sintetasi. Fosforilazione a livello del substrato. Agenti che interferiscono con la fosforilazione ossidativa.</p>
2	<p>Vitamine  Considerazioni generali. Caratteri e funzioni delle vitamine liposolubili ed idrosolubili. Vitamine B1, B6 e B12. Acidi folici. Metabolismo dell'unità monocarboniosa.</p>
2	<p>Metabolismo dei nucleotidi  Biosintesi dei nucleotidi purinici e pirimidinici. Biosintesi dell'acido timidilico. Sintesi dei nucleotidi per recupero. Catabolismo dei nucleotidi purinici. Metabolismo dell'acido urico. Iperuricemie. Gotta. Adenosina.</p>

## MODULO BIOCHIMICA I

*Prof.ssa MARIANNA LAURICELLA - Sede IPPOCRATE, - Sede IPPOCRATE*

### TESTI CONSIGLIATI

1. Siliprandi N., Tettamanti G. Biochimica Medica, Ed. Piccin
2. Devlin T.M. Biochimica con aspetti clinici, Ed. Idelson-Gnocchi
3. Murray RK, et al. Harper Biochimica, Ed. McGraw-Hill
4. Berg J.M., Tymoczko J.L., Stryer L. Biochimica, 5a ed. italiana 2003, Zanichelli
5. Nelson D.L., Cox M.M. I Principi di Biochimica di Lehninger, Zanichelli
6. Garrett R.H., Grisham C.M. Biochimica, Ed. Zanichelli

<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	A
<b>AMBITO</b>	50423-Struttura, funzione e metabolismo delle molecole d'interesse biologico
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	90
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b>	60

### OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Conoscenza dettagliata delle molecole di interesse biologico e dei principali processi metabolici nei quali sono coinvolte.  
 Conoscenza e comprensione della modalità d'azione degli enzimi, delle basi della loro regolazione e della catalisi.  
 Conoscenza e comprensione delle basi della bioenergetica.

## PROGRAMMA

ORE	Lezioni
3	Trasporto di membrana Diffusione semplice e facilitata. Trasporto attivo. Trasportatori di glucosio (GLUT). Simporto Na <sup>+</sup> -glucosio. ATPasi Na <sup>+</sup> /K <sup>+</sup> -dipendente. ATPasi Ca <sup>++</sup> -dipendente. Altri sistemi di trasporto per il calcio.
5	Meccanismi di trasduzione del segnale Sistema dell'adenilato ciclasi. Tossina colerica. Tossina pertossica e difterica. Sistema dei fosfoinositidi. Sistema Ca <sup>++</sup> -calmodulina. GMP ciclico (cGMP). Guanilato ciclasi di membrana e citosolubile. Ossido nitrico sintasi (NOS). Processo della visione. Vitamina A. Trasducina.
4	Cromoproteine leganti ossigeno Mioglobina (Mb) ed Emoglobina (Hb). Trasporto dell'ossigeno. Trasporto dell'anidride carbonica. Azione tampone dell'Hb. Metaemoglobina. Carbossiemoglobina. Emoglobine atipiche. Emoglobinopatie.
8	Enzimi Generalità. Meccanismo di catalisi enzimatica. Sito attivo. Specificità. Isoenzimi. Enzimi costitutivi ed induttivi. Cinetica enzimatica: influenza della concentrazione del substrato; influenza della concentrazione dell'enzima; influenza di temperatura e pH. Costante di Michaelis-Menten. Reazioni sequenziali ed a ping-pong. Sistemi cooperativi di Monod e di Koshland. Meccanismi di inibizione enzimatica. Inibitori degli enzimi in Medicina. Statine. Antifolici. Aspirina. Regolazione dell'attività enzimatica. Regolazione allosterica. Modifiche covalenti: fosforilazione, ADP-ribosilazione. PARP. Conversione di zimogeni in enzimi attivi. Vitamina K. Anticoagulanti.
14	Metabolismo dei glucidi Ingresso del glucosio nelle cellule. Fosforilazione del glucosio. Esochinasi e glucochinasi. Metabolismo del glicogeno: Glicogenolisi e glicogenosintesi. Glicolisi in presenza ed assenza di ossigeno. Gluconeogenesi. Ciclo di Cori. Trasferimento degli equivalenti riducenti dal citoplasma ai mitocondri mediante i sistemi pendolari: sistema fosfodiossiacetone/glicerolo-3-fosfato; sistema malato/aspartato. Ossidazione del piruvato. Ciclo di Krebs. Ciclo dei pentoso-fosfati. Metabolismo dell'acido glucuronico. Metabolismo del fruttosio. Metabolismo del galattosio. Glicosamminoglicani.
12	Metabolismo dei lipidi Lipoproteine: generalità. Destino dei chilomicroni. VLDL e loro destino. Recettori per LDL. Aterosclerosi. Recettore "scavenger". Utilizzazione metabolica degli acidi grassi. Trasporto degli acidi grassi attraverso la membrana interna dei mitocondri: funzione della carnitina. $\beta$ -ossidazione degli acidi grassi. Metabolismo dei corpi chetonici. Chetosi e chetoacidosi. Biosintesi degli acidi grassi. Metabolismo dei trigliceridi. Metabolismo dei fosfolipidi. Metabolismo del colesterolo.
8	Metabolismo degli amminoacidi Amminoacidi essenziali e non essenziali. Catabolismo degli amminoacidi. Transaminazione. Deaminazione ossidativa. Decarbossilazione. Destino metabolico dell'ammoniaca. Sintesi del glutammato. Sintesi e demolizione della glutammica. Sintesi del carbamilmfosfato. Ciclo dell'urea. Metabolismo della metionina. Metabolismo della fenilalanina e della tirosina. Fenilchetonuria. Le poliammine. Creatina e fosfocreatina: biosintesi e funzione.
2	Fosforilazione ossidativa Catena delle ossido-riduzioni biologiche, coenzima Q, citocromi, ATP sintetasi. Fosforilazione a livello del substrato.

2	Vitamine Considerazioni generali. Caratteri e funzioni delle vitamine liposolubili ed idrosolubili. Vitamine B1, B6 e B12. Acidi folici. Metabolismo dell'unità monocarboniosa.
2	Metabolismo dei nucleotidi Biosintesi dei nucleotidi purinici e pirimidinici. Biosintesi dell'acido timidilico. Sintesi dei nucleotidi per recupero. Catabolismo dei nucleotidi purinici. Alterazioni del metabolismo dell'acido urico: iperuricemie.