



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Istituzioni di matematiche - Base - (MAT/01-08)(5 CFU) [I Anno]**

**CONCETTI DI TEORIA DEGLI INSIEMI:** Concetto d'insieme. Sottoinsiemi. Insieme delle parti. Operazioni fra insiemi. Relazioni tra insiemi. Relazione d'ordine. Funzioni. Insiemi numerici. Insiemi limitati e illimitati. Intervalli. Intorno di un punto. Punti di accumulazione di un insieme di numeri reali. Successioni.

**RICHIAMI SU:** Equazioni e disequazioni. Valore assoluto di un numero reale. Potenze e logaritmi. Disequazioni logaritmiche, esponenziali e con valore assoluto. Elementi di trigonometria.

**GEOMETRIA ANALITICA:** Ascisse sulla retta orientata. Coordinate cartesiane nel piano. Distanza di due punti. Punto medio di un segmento. Equazione della retta. Coefficiente angolare di una retta e suo significato geometrico. Condizione di perpendicolarità e parallelismo di due rette. Distanza di un punto da una retta. Equazione della circonferenza, della parabola, della iperbole e dell'ellisse.

**FUNZIONI REALI DI VARIABILE REALE:** Dominio e codominio di una funzione. Funzioni simmetriche, periodiche, invertibili e composte.

**LIMITI DI FUNZIONI:** Definizione di limite di una funzione in un punto. Limiti destro e sinistro. Limite infinito di una funzione in un punto. Limite di una funzione all'infinito. Teorema della unicità del limite: Teorema della permanenza del segno. Operazioni con i limiti. Limiti notevoli.

**FUNZIONI CONTINUE:** Definizione di una funzione continua in un punto. Punti di discontinuità. Proprietà delle funzioni continue in un intervallo : Teorema di Weierstrass, teorema di Bolzano-Cauchy, teorema di Darboux "solo enunciati".

**DERIVATA DELLE FUNZIONI DI UNA VARIABILE REALE:** Definizione di derivata. Continuità delle funzioni derivabili. Significato geometrico di derivata. Derivate di funzioni elementari. Regole di derivazione. Derivazione delle funzioni composte e inverse. Teorema di Rolle. Teorema di Lagrange. Corollari del teorema di Lagrange. Massimi e Minimi relativi di una funzione derivabile. Crescenza, decrescenza, concavità, convessità e flessi di una funzione. Asintoti. Studio del grafico di una funzione. Differenziali.

**INTEGRALI :** Integrale indefinito. Integrali indefiniti immediati. Metodi di integrazione. Integrale definito e suo significato geometrico. Funzione integrale. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Calcolo di aree. Cenni sulle equazioni differenziali.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Istituzioni di matematiche - Sdoppiato - (MAT/01-08)(5 CFU) [I Anno]**

**CONCETTI DI TEORIA DEGLI INSIEMI:** Concetto d'insieme. Sottoinsiemi. Insieme delle parti. Operazioni fra insiemi. Relazioni tra insiemi. Relazione d'ordine. Funzioni. Insiemi numerici. Insiemi limitati e illimitati. Intervalli. Intorno di un punto. Punti di accumulazione di un insieme di numeri reali. Successioni.

**RICHIAMI SU:** Equazioni e disequazioni. Valore assoluto di un numero reale. Potenze e logaritmi. Disequazioni logaritmiche, esponenziali e con valore assoluto. Elementi di trigonometria.

**GEOMETRIA ANALITICA:** Ascisse sulla retta orientata. Coordinate cartesiane nel piano. Distanza di due punti. Punto medio di un segmento. Equazione della retta. Coefficiente angolare di una retta e suo significato geometrico. Condizione di perpendicolarità e parallelismo di due rette. Distanza di un punto da una retta. Equazione della circonferenza, della parabola, della iperbole e dell'ellisse.

**FUNZIONI REALI DI VARIABILE REALE:** Dominio e codominio di una funzione. Funzioni simmetriche, periodiche, invertibili e composte.

**LIMITI DI FUNZIONI:** Definizione di limite di una funzione in un punto. Limiti destro e sinistro. Limite infinito di una funzione in un punto. Limite di una funzione all'infinito. Teorema della unicità del limite: Teorema della permanenza del segno. Operazioni con i limiti. Limiti notevoli.

**FUNZIONI CONTINUE:** Definizione di una funzione continua in un punto. Punti di discontinuità. Proprietà delle funzioni continue in un intervallo : Teorema di Weierstrass, teorema di Bolzano-Cauchy, teorema di Darboux "solo enunciati".

**DERIVATA DELLE FUNZIONI DI UNA VARIABILE REALE:** Definizione di derivata. Continuità delle funzioni derivabili. Significato geometrico di derivata. Derivate di funzioni elementari. Regole di derivazione. Derivazione delle funzioni composte e inverse. Teorema di Rolle. Teorema di Lagrange. Corollari del teorema di Lagrange. Massimi e Minimi relativi di una funzione derivabile. Crescenza, decrescenza, concavità, convessità e flessi di una funzione. Asintoti. Studio del grafico di una funzione. Differenziali.

**INTEGRALI :** Integrale indefinito. Integrali indefiniti immediati. Metodi di integrazione. Integrale definito e suo significato geometrico. Funzione integrale. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Calcolo di aree. Cenni sulle equazioni differenziali.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Istituzioni di matematiche - Triplicato - (MAT/01-08)(5 CFU) [I Anno]**

**CONCETTI DI TEORIA DEGLI INSIEMI:** Concetto d'insieme. Sottoinsiemi. Insieme delle parti. Operazioni fra insiemi. Relazioni tra insiemi. Relazione d'ordine. Funzioni. Insiemi numerici. Insiemi limitati e illimitati. Intervalli. Intorno di un punto. Punti di accumulazione di un insieme di numeri reali. Successioni.

**RICHIAMI SU:** Equazioni e disequazioni. Valore assoluto di un numero reale. Potenze e logaritmi. Disequazioni logaritmiche, esponenziali e con valore assoluto. Elementi di trigonometria.

**GEOMETRIA ANALITICA:** Ascisse sulla retta orientata. Coordinate cartesiane nel piano. Distanza di due punti. Punto medio di un segmento. Equazione della retta. Coefficiente angolare di una retta e suo significato geometrico. Condizione di perpendicolarità e parallelismo di due rette. Distanza di un punto da una retta. Equazione della circonferenza, della parabola, della iperbole e dell'ellisse.

**FUNZIONI REALI DI VARIABILE REALE:** Dominio e codominio di una funzione. Funzioni simmetriche, periodiche, invertibili e composte.

**LIMITI DI FUNZIONI:** Definizione di limite di una funzione in un punto. Limiti destro e sinistro. Limite infinito di una funzione in un punto. Limite di una funzione all'infinito. Teorema della unicità del limite: Teorema della permanenza del segno. Operazioni con i limiti. Limiti notevoli.

**FUNZIONI CONTINUE:** Definizione di una funzione continua in un punto. Punti di discontinuità. Proprietà delle funzioni continue in un intervallo : Teorema di Weierstrass, teorema di Bolzano-Cauchy, teorema di Darboux "solo enunciati".

**DERIVATA DELLE FUNZIONI DI UNA VARIABILE REALE:** Definizione di derivata. Continuità delle funzioni derivabili. Significato geometrico di derivata. Derivate di funzioni elementari. Regole di derivazione. Derivazione delle funzioni composte e inverse. Teorema di Rolle. Teorema di Lagrange. Corollari del teorema di Lagrange. Massimi e Minimi relativi di una funzione derivabile. Crescenza, decrescenza, concavità, convessità e flessi di una funzione. Asintoti. Studio del grafico di una funzione. Differenziali.

**INTEGRALI :** Integrale indefinito. Integrali indefiniti immediati. Metodi di integrazione. Integrale definito e suo significato geometrico. Funzione integrale. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Calcolo di aree. Cenni sulle equazioni differenziali.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Istituzioni di matematiche - Quadruplicato - (MAT/01-08)(5 CFU) [I Anno]**

**CONCETTI DI TEORIA DEGLI INSIEMI:** Concetto d'insieme. Sottoinsiemi. Insieme delle parti. Operazioni fra insiemi. Relazioni tra insiemi. Relazione d'ordine. Funzioni. Insiemi numerici. Insiemi limitati e illimitati. Intervalli. Intorno di un punto. Punti di accumulazione di un insieme di numeri reali. Successioni.

**RICHIAMI SU:** Equazioni e disequazioni. Valore assoluto di un numero reale. Potenze e logaritmi. Disequazioni logaritmiche, esponenziali e con valore assoluto. Elementi di trigonometria.

**GEOMETRIA ANALITICA:** Ascisse sulla retta orientata. Coordinate cartesiane nel piano. Distanza di due punti. Punto medio di un segmento. Equazione della retta. Coefficiente angolare di una retta e suo significato geometrico. Condizione di perpendicolarità e parallelismo di due rette. Distanza di un punto da una retta. Equazione della circonferenza, della parabola, della iperbole e dell'ellisse.

**FUNZIONI REALI DI VARIABILE REALE:** Dominio e codominio di una funzione. Funzioni simmetriche, periodiche, invertibili e composte.

**LIMITI DI FUNZIONI:** Definizione di limite di una funzione in un punto. Limiti destro e sinistro. Limite infinito di una funzione in un punto. Limite di una funzione all'infinito. Teorema della unicità del limite: Teorema della permanenza del segno. Operazioni con i limiti. Limiti notevoli.

**FUNZIONI CONTINUE:** Definizione di una funzione continua in un punto. Punti di discontinuità. Proprietà delle funzioni continue in un intervallo : Teorema di Weierstrass, teorema di Bolzano-Cauchy, teorema di Darboux "solo enunciati".

**DERIVATA DELLE FUNZIONI DI UNA VARIABILE REALE:** Definizione di derivata. Continuità delle funzioni derivabili. Significato geometrico di derivata. Derivate di funzioni elementari. Regole di derivazione. Derivazione delle funzioni composte e inverse. Teorema di Rolle. Teorema di Lagrange. Corollari del teorema di Lagrange. Massimi e Minimi relativi di una funzione derivabile. Crescenza, decrescenza, concavità, convessità e flessi di una funzione. Asintoti. Studio del grafico di una funzione. Differenziali.

**INTEGRALI :** Integrale indefinito. Integrali indefiniti immediati. Metodi di integrazione. Integrale definito e suo significato geometrico. Funzione integrale. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Calcolo di aree. Cenni sulle equazioni differenziali.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Chimica organica - Base - (CHIM/06)(5 CFU) [I Anno]**

Il corso di Chimica Organica per la laurea in Scienze Biologiche sarà caratterizzato da un approccio descrittivo-fenomenologico.

Le diverse classi di composti, le diverse classi di reazioni, la reattività dei gruppi funzionali, nonché gli aspetti strutturali e stereochimici vengono presentati come base per lo studio delle molecole biologiche e dei processi biochimici. Per comodità didattica, il programma può essere suddiviso in tre moduli (interdipendenti e costituenti un unicum).

Primo Modulo:

Legame chimico - Atomo di carbonio tetraedrico - Metano - Alcani - Isomeri strutturali – Nomenclatura - Conformazioni – Cicloalcani - Stereoisomeria nei cicloalcani – Alcheni e Alchini – Isomeria geometrica - Enantiomeria e Diastereoisomeria - Molecole chirali – Configurazioni R/S - Attività ottica - Racemi - Composti con più centri chirali – Risoluzione di racemi - Decorso stereochimico nella formazione di centri chirali.

Combustione e alogenazione degli alcani - Alogenuri alchilici - Sostituzione nucleofila ed Eliminazione. Addizione elettrofila – Composti metallorganici - Dieni coniugati – Sistemi allilici - Polimerizzazioni - Alcoli - Ossidazioni - Dioli - Glicerolo - Esteri fosforici.

Secondo Modulo:

Composti carbonilici. Aldeidi e chetoni - Addizione nucleofila - Semiacetali, acetali, cianidrine, immine. - Isomeria geometrica al C=N - Ossidoriduzioni - Acidità degli idrogeni in - Tautomeria cheto-enolica - Carbanioni - Condensazioni aldoliche - Acidi carbossilici e derivati - Sostituzione nucleofila acilica - Cloruri degli acidi - Anidridi - Tioesteri - Esteri - Ammidi - Esterificazione ed idrolisi - Ossiacidi – Chetoacidi - Acidi bicarbossilici - Lipidi - Aspetti strutturali di Steroidi.

Aromaticità ed Eteroaromaticità - Benzene e derivati - Sostituzione elettrofila aromatica - Effetti elettronici dei sostituenti - Fenoli – Alogenuri arilici – Ammine: struttura e reattività - Composti eterociclici: Pirrolo, Imidazolo, Piridina, Pirimidina.

Terzo Modulo:

Carboidrati - Monosaccaridi - Serie steriche - Strutture cicliche – Mutarotazione - Glucosidi - Ribosio - Desossiribosio - Glucosio - Galattosio - Fruttosio - Disaccaridi (Maltosio, Cellobiosio, Lattosio, Saccarosio). – Polisaccaridi (Amilosio, Amilopectina, Cellulosa, Glicogeno). - Ammino-zuccheri.

Amminoacidi: struttura e configurazione, equilibri acido-base, punto isoelettrico - Legame peptidico - Strutture peptidiche – Tautomeria nelle strutture eterocicliche - Basi Puriniche e Pirimidiniche - Aspetti strutturali di Nucleosidi e Nucleotidi.

Modalità Esami:

Prova scritta e colloquio.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Chimica organica - Sdoppiato - (CHIM/06)(5 CFU) [I Anno]**

Il corso di Chimica Organica per la laurea in Scienze Biologiche sarà caratterizzato da un approccio descrittivo-fenomenologico.

Le diverse classi di composti, le diverse classi di reazioni, la reattività dei gruppi funzionali, nonché gli aspetti strutturali e stereochimici vengono presentati come base per lo studio delle molecole biologiche e dei processi biochimici. Per comodità didattica, il programma può essere suddiviso in tre moduli (interdipendenti e costituenti un unicum).

Primo Modulo:

Legame chimico - Atomo di carbonio tetraedrico - Metano - Alcani - Isomeri strutturali – Nomenclatura - Conformazioni – Cicloalcani - Stereoisomeria nei cicloalcani – Alcheni e Alchini – Isomeria geometrica - Enantiomeria e Diastereoisomeria - Molecole chirali – Configurazioni R/S - Attività ottica - Racemi - Composti con più centri chirali – Risoluzione di racemi - Decorso stereochimico nella formazione di centri chirali.

Combustione e alogenazione degli alcani - Alogenuri alchilici - Sostituzione nucleofila ed Eliminazione. Addizione elettrofila – Composti metallorganici - Dieni coniugati – Sistemi allilici - Polimerizzazioni - Alcoli - Ossidazioni - Dioli - Glicerolo - Esteri fosforici.

Secondo Modulo:

Composti carbonilici. Aldeidi e chetoni - Addizione nucleofila - Semiacetali, acetali, cianidrine, immine. - Isomeria geometrica al C=N - Ossidoriduzioni - Acidità degli idrogeni in - Tautomeria cheto-enolica - Carbanioni - Condensazioni aldoliche - Acidi carbossilici e derivati - Sostituzione nucleofila acilica - Cloruri degli acidi - Anidridi - Tioesteri - Esteri - Ammidi - Esterificazione ed idrolisi - Ossiacidi – Chetoacidi - Acidi bicarbossilici - Lipidi - Aspetti strutturali di Steroidi.

Aromaticità ed Eteroaromaticità - Benzene e derivati - Sostituzione elettrofila aromatica - Effetti elettronici dei sostituenti - Fenoli – Alogenuri arilici – Ammine: struttura e reattività - Composti eterociclici: Pirrolo, Imidazolo, Piridina, Pirimidina.

Terzo Modulo:

Carboidrati - Monosaccaridi - Serie steriche - Strutture cicliche – Mutarotazione - Glucosidi - Ribosio - Desossiribosio - Glucosio - Galattosio - Fruttosio - Disaccaridi (Maltosio, Cellobiosio, Lattosio, Saccarosio). – Polisaccaridi (Amilosio, Amilopectina, Cellulosa, Glicogeno). - Ammino-zuccheri.

Amminoacidi: struttura e configurazione, equilibri acido-base, punto isoelettrico - Legame peptidico - Strutture peptidiche – Tautomeria nelle strutture eterocicliche - Basi Puriniche e Pirimidiniche - Aspetti strutturali di Nucleosidi e Nucleotidi.

Modalità Esami:

Prova scritta e colloquio.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Chimica organica - Triplicato - (CHIM/06)(5 CFU) [I Anno]**

Il corso di Chimica Organica per la laurea in Scienze Biologiche sarà caratterizzato da un approccio descrittivo-fenomenologico.

Le diverse classi di composti, le diverse classi di reazioni, la reattività dei gruppi funzionali, nonché gli aspetti strutturali e stereochimici vengono presentati come base per lo studio delle molecole biologiche e dei processi biochimici. Per comodità didattica, il programma può essere suddiviso in tre moduli (interdipendenti e costituenti un unicum).

Primo Modulo:

Legame chimico - Atomo di carbonio tetraedrico - Metano - Alcani - Isomeri strutturali – Nomenclatura - Conformazioni – Cicloalcani - Stereoisomeria nei cicloalcani – Alcheni e Alchini – Isomeria geometrica - Enantiomeria e Diastereoisomeria - Molecole chirali – Configurazioni R/S - Attività ottica - Racemi - Composti con più centri chirali – Risoluzione di racemi - Decorso stereochimico nella formazione di centri chirali.

Combustione e alogenazione degli alcani - Alogenuri alchilici - Sostituzione nucleofila ed Eliminazione. Addizione elettrofila – Composti metallorganici - Dieni coniugati – Sistemi allilici - Polimerizzazioni - Alcoli - Ossidazioni - Dioli - Glicerolo - Esteri fosforici.

Secondo Modulo:

Composti carbonilici. Aldeidi e chetoni - Addizione nucleofila - Semiacetali, acetali, cianidrine, immine. - Isomeria geometrica al C=N - Ossidoriduzioni - Acidità degli idrogeni in - Tautomeria cheto-enolica - Carbanioni - Condensazioni aldoliche - Acidi carbossilici e derivati - Sostituzione nucleofila acilica - Cloruri degli acidi - Anidridi - Tioesteri - Esteri - Ammidi - Esterificazione ed idrolisi - Ossiacidi – Chetoacidi - Acidi bicarbossilici - Lipidi - Aspetti strutturali di Steroidi.

Aromaticità ed Eteroaromaticità - Benzene e derivati - Sostituzione elettrofila aromatica - Effetti elettronici dei sostituenti - Fenoli – Alogenuri arilici – Ammine: struttura e reattività - Composti eterociclici: Pirrolo, Imidazolo, Piridina, Pirimidina.

Terzo Modulo:

Carboidrati - Monosaccaridi - Serie steriche - Strutture cicliche – Mutarotazione - Glucosidi - Ribosio - Desossiribosio - Glucosio - Galattosio - Fruttosio - Disaccaridi (Maltosio, Cellobiosio, Lattosio, Saccarosio). – Polisaccaridi (Amilosio, Amilopectina, Cellulosa, Glicogeno). - Ammino-zuccheri.

Amminoacidi: struttura e configurazione, equilibri acido-base, punto isoelettrico - Legame peptidico - Strutture peptidiche – Tautomeria nelle strutture eterocicliche - Basi Puriniche e Pirimidiniche - Aspetti strutturali di Nucleosidi e Nucleotidi.

Modalità Esami:

Prova scritta e colloquio.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Chimica organica - Quadruplicato - (CHIM/06)(5 CFU) [I Anno]**

Il corso di Chimica Organica per la laurea in Scienze Biologiche sarà caratterizzato da un approccio descrittivo-fenomenologico.

Le diverse classi di composti, le diverse classi di reazioni, la reattività dei gruppi funzionali, nonché gli aspetti strutturali e stereochimici vengono presentati come base per lo studio delle molecole biologiche e dei processi biochimici. Per comodità didattica, il programma può essere suddiviso in tre moduli (interdipendenti e costituenti un unicum).

Primo Modulo:

Legame chimico - Atomo di carbonio tetraedrico - Metano - Alcani - Isomeri strutturali – Nomenclatura - Conformazioni – Cicloalcani - Stereoisomeria nei cicloalcani – Alcheni e Alchini – Isomeria geometrica - Enantiomeria e Diastereoisomeria - Molecole chirali – Configurazioni R/S - Attività ottica - Racemi - Composti con più centri chirali – Risoluzione di racemi - Decorso stereochimico nella formazione di centri chirali.

Combustione e alogenazione degli alcani - Alogenuri alchilici - Sostituzione nucleofila ed Eliminazione. Addizione elettrofila – Composti metallorganici - Dieni coniugati – Sistemi allilici - Polimerizzazioni - Alcoli - Ossidazioni - Dioli - Glicerolo - Esteri fosforici.

Secondo Modulo:

Composti carbonilici. Aldeidi e chetoni - Addizione nucleofila - Semiacetali, acetali, cianidrine, immine. - Isomeria geometrica al C=N - Ossidoriduzioni - Acidità degli idrogeni in - Tautomeria cheto-enolica - Carbanioni - Condensazioni aldoliche - Acidi carbossilici e derivati - Sostituzione nucleofila acilica - Cloruri degli acidi - Anidridi - Tioesteri - Esteri - Ammidi - Esterificazione ed idrolisi - Ossiacidi – Chetoacidi - Acidi bicarbossilici - Lipidi - Aspetti strutturali di Steroidi.

Aromaticità ed Eteroaromaticità - Benzene e derivati - Sostituzione elettrofila aromatica - Effetti elettronici dei sostituenti - Fenoli – Alogenuri arilici – Ammine: struttura e reattività - Composti eterociclici: Pirrolo, Imidazolo, Piridina, Pirimidina.

Terzo Modulo:

Carboidrati - Monosaccaridi - Serie steriche - Strutture cicliche – Mutarotazione - Glucosidi - Ribosio - Desossiribosio - Glucosio - Galattosio - Fruttosio - Disaccaridi (Maltosio, Cellobiosio, Lattosio, Saccarosio). – Polisaccaridi (Amilosio, Amilopectina, Cellulosa, Glicogeno). - Ammino-zuccheri.

Amminoacidi: struttura e configurazione, equilibri acido-base, punto isoelettrico - Legame peptidico - Strutture peptidiche – Tautomeria nelle strutture eterocicliche - Basi Puriniche e Pirimidiniche - Aspetti strutturali di Nucleosidi e Nucleotidi.

Modalità Esami:

Prova scritta e colloquio.



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Lingua inglese con laboratorio linguistico - Base - (5 CFU) [I Anno]

1. Elementary grammar:  
to be  
possessive adjectives  
possessive pronouns  
plurals
2. Countable/uncountable  
Articles a/the  
This/that, these/those
3. To have/ have got  
Some/any someone etc.  
There's /there are  
Much/many/a lot of...  
A few/ a little
4. Present simple and continuous  
Adverbs of frequency  
Question words: where, when, why, what, how long
5. Modal verbs: introduction  
Can, could: ability  
May: requests and offers  
May, might: possibility
6. Future : present continuous, be + going to, will/shall
7. Passive
8. Comparatives and Superlatives
9. Past simple and continuous
10. Present Perfect Simple + Duration Form



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

11. Revision/Questions
12. Study, translation and analysis of various scientific articles



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

Lingua inglese con laboratorio linguistico - Sdoppiato - (5 CFU) [I Anno]

1. Elementary grammar:  
to be  
possessive adjectives  
possessive pronouns  
plurals
2. Countable/uncountable  
Articles a/the  
This/that, these/those
3. To have/ have got  
Some/any someone etc.  
There's /there are  
Much/many/a lot of...  
A few/ a little
4. Present simple and continuous  
Adverbs of frequency  
Question words: where, when, why, what, how long
5. Modal verbs: introduction  
Can, could: ability  
May: requests and offers  
May, might: possibility
6. Future : present continuous, be + going to, will/shall
7. Passive
8. Comparatives and Superlatives
9. Past simple and continuous
10. Present Perfect Simple + Duration Form



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

11. Revision/Questions
12. Study, translation and analysis of various scientific articles



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

Lingua inglese con laboratorio linguistico - Triplicato - (5 CFU) [I Anno]

1. Elementary grammar:  
to be  
possessive adjectives  
possessive pronouns  
plurals
2. Countable/uncountable  
Articles a/the  
This/that, these/those
3. To have/ have got  
Some/any someone etc.  
There's /there are  
Much/many/a lot of...  
A few/ a little
4. Present simple and continuous  
Adverbs of frequency  
Question words: where, when, why, what, how long
5. Modal verbs: introduction  
Can, could: ability  
May: requests and offers  
May, might: possibility
6. Future : present continuous, be + going to, will/shall
7. Passive
8. Comparatives and Superlatives
9. Past simple and continuous
10. Present Perfect Simple + Duration Form



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

11. Revision/Questions
12. Study, translation and analysis of various scientific articles



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

Lingua inglese con laboratorio linguistico - Quadruplicato - (5 CFU) [I Anno]

1. Elementary grammar:  
to be  
possessive adjectives  
possessive pronouns  
plurals
2. Countable/uncountable  
Articles a/the  
This/that, these/those
3. To have/ have got  
Some/any someone etc.  
There's /there are  
Much/many/a lot of...  
A few/ a little
4. Present simple and continuous  
Adverbs of frequency  
Question words: where, when, why, what, how long
5. Modal verbs: introduction  
Can, could: ability  
May: requests and offers  
May, might: possibility
6. Future : present continuous, be + going to, will/shall
7. Passive
8. Comparatives and Superlatives
9. Past simple and continuous
10. Present Perfect Simple + Duration Form



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

11. Revision/Questions
12. Study, translation and analysis of various scientific articles



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Informatica con eserc. - Base - (INF/01; ING-INF/05)(5 CFU) [I Anno]

Concetti di base e terminologia - Struttura generale di un calcolatore.

I termini di uso comune: hardware, software, software di base, sistema operativo, etc. Architettura di Von Neumann; Cpu; Memorie interne-Firmware (Bios)-Memorie di Massa-Periferiche di input-Periferiche di Output

I principali registri interni alla CPU

Ciclo di fetch-decodifica-esecuzione delle istruzioni il ruolo del sistema operativo come gestore delle risorse e come interfaccia utente. Cenni alla classificazione dei computer e alla classificazione delle reti.

Rappresentazione delle informazioni. Il sistema binario

Concetto generale di codifica.

Rappresentazione dei naturali: notazione posizionale. Principali basi di rappresentazione (2, 8, 10, 16)

Esempi di somme aritmetiche in base 2

Rappresentazione degli interi: modulo e segno e complemento a due

Rappresentazione dei testi : i codici ASCII.

Elementi di rappresentazione delle immagini: concetto di risoluzione (dot-per-inch, e codifica dei colori). Algoritmi e linguaggi di programmazione: aspetti introduttivi

Il concetto generale di algoritmo

Principali caratteristiche di un algoritmo.

Concetti fondamentali sulla relazione tra algoritmi e programmi

Formalizzazione di problemi di natura scientifica mediante algoritmi

Rappresentazione di algoritmi mediante diagrammi a blocchi

Concetti di base sui linguaggi di programmazione

Linguaggi interpretati e compilati.

Linguaggi general purpose e special-purpose. Sistemi operativi Architettura modulare di un sistema operativo

Classificazione dei sistemi operativi: monoprogrammati, multiprogrammati, monoutente, multiutente.

Cenni ai principali sistemi operativi presenti sul mercato. La shell: interfacce grafiche e a linea di comando. Concetto di file. Attributi, Struttura dei nomi in ambiente dos/windows. Percorsi assoluti e relativi Gestione di file e cartelle. I sistemi operativi tipo Windows 9x dal punto di vista dell'utente.

Le reti di calcolatori e il web. La comunicazione dei dati in rete e i protocolli di rete

Classificazione delle reti: LAN, MAN, WAN Le reti e la condivisione di risorse.



modello client/server e modello peer to peer  
Internet: concetti di base sulla struttura e sui principali protocolli e servizi  
Browsers Web.

Posta elettronica. Motori di ricerca.

Utilizzo di servizi in rete.

Software applicativi ed esempi di utilizzo: Word Processing per la scrittura di testi: Metodo IMRAD per la scrittura di un lavoro scientifico. Consigli (pratici) per scrivere una tesina. Gestione e formattazione del testo  
Inserimento di elementi grafici ed immagini

Software di Presentazione

Concetti fondamentali sugli ipertesti e gli ipermedia

MsPowerpoint

DataBase per raccolta e l'analisi di dati eterogenei.

Database relazionali

MsAccess. Struttura di tabelle e tipi di dati.

Fondamenti di SQL. Report

Fogli elettronici per raccolta e l'analisi di dati numerici.

Introduzione ad Excel

Tipi di dati, inserimento e gestione. Formattazione - Formule e Grafici.

Esercitazioni: Utilizzo del sistema operativo Windows

Utilizzo di Word. Utilizzo di Excel ( Fogli di calcolo elettronico)

Utilizzo di PowerPoint  
Utilizzo di Access (Gestione Database) Utilizzo di Internet Explorer

Utilizzo di Motori di ricerca per reperire informazioni in rete.



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Informatica con eserc. - Sdoppiato - (INF/01; ING-INF/05)(5 CFU) [I Anno]

Concetti di base e terminologia - Struttura generale di un calcolatore.

I termini di uso comune: hardware, software, software di base, sistema operativo, etc. Architettura di Von Neumann; Cpu; Memorie interne-Firmware (Bios)-Memorie di Massa-Periferiche di input-Periferiche di Output

I principali registri interni alla CPU

Ciclo di fetch-decodifica-esecuzione delle istruzioni il ruolo del sistema operativo come gestore delle risorse e come interfaccia utente. Cenni alla classificazione dei computer e alla classificazione delle reti.

Rappresentazione delle informazioni. Il sistema binario

Concetto generale di codifica.

Rappresentazione dei naturali: notazione posizionale. Principali basi di rappresentazione (2, 8, 10, 16)

Esempi di somme aritmetiche in base 2

Rappresentazione degli interi: modulo e segno e complemento a due

Rappresentazione dei testi : i codici ASCII.

Elementi di rappresentazione delle immagini: concetto di risoluzione (dot-per-inch, e codifica dei colori). Algoritmi e linguaggi di programmazione: aspetti introduttivi

Il concetto generale di algoritmo

Principali caratteristiche di un algoritmo.

Concetti fondamentali sulla relazione tra algoritmi e programmi

Formalizzazione di problemi di natura scientifica mediante algoritmi

Rappresentazione di algoritmi mediante diagrammi a blocchi

Concetti di base sui linguaggi di programmazione

Linguaggi interpretati e compilati.

Linguaggi general purpose e special-purpose. Sistemi operativi Architettura modulare di un sistema operativo

Classificazione dei sistemi operativi: monoprogrammati, multiprogrammati, monoutente, multiutente.

Cenni ai principali sistemi operativi presenti sul mercato. La shell: interfacce grafiche e a linea di comando. Concetto di file. Attributi, Struttura dei nomi in ambiente dos/windows. Percorsi assoluti e relativi Gestione di file e cartelle. I sistemi operativi tipo Windows 9x dal punto di vista dell'utente.

Le reti di calcolatori e il web. La comunicazione dei dati in rete e i protocolli di rete

Classificazione delle reti: LAN, MAN, WAN Le reti e la condivisione di risorse.



modello client/server e modello peer to peer  
Internet: concetti di base sulla struttura e sui principali protocolli e servizi  
Browsers Web.

Posta elettronica. Motori di ricerca.

Utilizzo di servizi in rete.

Software applicativi ed esempi di utilizzo: Word Processing per la scrittura di testi: Metodo IMRAD per la scrittura di un lavoro scientifico. Consigli (pratici) per scrivere una tesina. Gestione e formattazione del testo  
Inserimento di elementi grafici ed immagini

Software di Presentazione

Concetti fondamentali sugli ipertesti e gli ipermedia

MsPowerpoint

DataBase per raccolta e l'analisi di dati eterogenei.

Database relazionali

MsAccess. Struttura di tabelle e tipi di dati.

Fondamenti di SQL. Report

Fogli elettronici per raccolta e l'analisi di dati numerici.

Introduzione ad Excel

Tipi di dati, inserimento e gestione. Formattazione - Formule e Grafici.

Esercitazioni: Utilizzo del sistema operativo Windows

Utilizzo di Word. Utilizzo di Excel ( Fogli di calcolo elettronico)

Utilizzo di PowerPoint  
Utilizzo di Access (Gestione Database)  
Utilizzo di Internet Explorer

Utilizzo di Motori di ricerca per reperire informazioni in rete.



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

**Informatica con eserc.** - Triplicato - (INF/01; ING-INF/05)(5 CFU) [I Anno]

Concetti di base e terminologia - Struttura generale di un calcolatore.

I termini di uso comune: hardware, software, software di base, sistema operativo, etc. Architettura di Von Neumann; Cpu; Memorie interne-Firmware (Bios)-Memorie di Massa-Periferiche di input-Periferiche di Output

I principali registri interni alla CPU

Ciclo di fetch-decodifica-esecuzione delle istruzioni il ruolo del sistema operativo come gestore delle risorse e come interfaccia utente. Cenni alla classificazione dei computer e alla classificazione delle reti.

Rappresentazione delle informazioni. Il sistema binario

Concetto generale di codifica.

Rappresentazione dei naturali: notazione posizionale. Principali basi di rappresentazione (2, 8, 10, 16)

Esempi di somme aritmetiche in base 2

Rappresentazione degli interi: modulo e segno e complemento a due

Rappresentazione dei testi : i codici ASCII.

Elementi di rappresentazione delle immagini: concetto di risoluzione (dot-per-inch, e codifica dei colori). Algoritmi e linguaggi di programmazione: aspetti introduttivi

Il concetto generale di algoritmo

Principali caratteristiche di un algoritmo.

Concetti fondamentali sulla relazione tra algoritmi e programmi

Formalizzazione di problemi di natura scientifica mediante algoritmi

Rappresentazione di algoritmi mediante diagrammi a blocchi

Concetti di base sui linguaggi di programmazione

Linguaggi interpretati e compilati.

Linguaggi general purpose e special-purpose. Sistemi operativi Architettura modulare di un sistema operativo

Classificazione dei sistemi operativi: monoprogrammati, multiprogrammati, monoutente, multiutente.

Cenni ai principali sistemi operativi presenti sul mercato. La shell: interfacce grafiche e a linea di comando. Concetto di file. Attributi, Struttura dei nomi in ambiente dos/windows. Percorsi assoluti e relativi Gestione di file e cartelle. I sistemi operativi tipo Windows 9x dal punto di vista dell'utente.

Le reti di calcolatori e il web. La comunicazione dei dati in rete e i protocolli di rete

Classificazione delle reti: LAN, MAN, WAN Le reti e la condivisione di risorse.



modello client/server e modello peer to peer  
Internet: concetti di base sulla struttura e sui principali protocolli e servizi  
Browsers Web.

Posta elettronica. Motori di ricerca.

Utilizzo di servizi in rete.

Software applicativi ed esempi di utilizzo: Word Processing per la scrittura di testi: Metodo IMRAD per la scrittura di un lavoro scientifico. Consigli (pratici) per scrivere una tesina. Gestione e formattazione del testo  
Inserimento di elementi grafici ed immagini

Software di Presentazione

Concetti fondamentali sugli ipertesti e gli ipermedia

MsPowerpoint

DataBase per raccolta e l'analisi di dati eterogenei.

Database relazionali

MsAccess. Struttura di tabelle e tipi di dati.

Fondamenti di SQL. Report

Fogli elettronici per raccolta e l'analisi di dati numerici.

Introduzione ad Excel

Tipi di dati, inserimento e gestione. Formattazione - Formule e Grafici.

Esercitazioni: Utilizzo del sistema operativo Windows

Utilizzo di Word. Utilizzo di Excel ( Fogli di calcolo elettronico)

Utilizzo di PowerPoint  
Utilizzo di Access (Gestione Database)  
Utilizzo di Internet Explorer

Utilizzo di Motori di ricerca per reperire informazioni in rete.



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Informatica con eserc. - Quadruplicato - (INF/01; ING-INF/05)(5 CFU) [I Anno]

Concetti di base e terminologia - Struttura generale di un calcolatore.

I termini di uso comune: hardware, software, software di base, sistema operativo, etc. Architettura di Von Neumann; Cpu; Memorie interne-Firmware (Bios)-Memorie di Massa-Periferiche di input-Periferiche di Output

I principali registri interni alla CPU

Ciclo di fetch-decodifica-esecuzione delle istruzioni il ruolo del sistema operativo come gestore delle risorse e come interfaccia utente. Cenni alla classificazione dei computer e alla classificazione delle reti.

Rappresentazione delle informazioni. Il sistema binario

Concetto generale di codifica.

Rappresentazione dei naturali: notazione posizionale. Principali basi di rappresentazione (2, 8, 10, 16)

Esempi di somme aritmetiche in base 2

Rappresentazione degli interi: modulo e segno e complemento a due

Rappresentazione dei testi : i codici ASCII.

Elementi di rappresentazione delle immagini: concetto di risoluzione (dot-per-inch, e codifica dei colori). Algoritmi e linguaggi di programmazione: aspetti introduttivi

Il concetto generale di algoritmo

Principali caratteristiche di un algoritmo.

Concetti fondamentali sulla relazione tra algoritmi e programmi

Formalizzazione di problemi di natura scientifica mediante algoritmi

Rappresentazione di algoritmi mediante diagrammi a blocchi

Concetti di base sui linguaggi di programmazione

Linguaggi interpretati e compilati.

Linguaggi general purpose e special-purpose. Sistemi operativi Architettura modulare di un sistema operativo

Classificazione dei sistemi operativi: monoprogrammati, multiprogrammati, monoutente, multiutente.

Cenni ai principali sistemi operativi presenti sul mercato. La shell: interfacce grafiche e a linea di comando. Concetto di file. Attributi, Struttura dei nomi in ambiente dos/windows. Percorsi assoluti e relativi Gestione di file e cartelle. I sistemi operativi tipo Windows 9x dal punto di vista dell'utente.

Le reti di calcolatori e il web. La comunicazione dei dati in rete e i protocolli di rete

Classificazione delle reti: LAN, MAN, WAN Le reti e la condivisione di risorse.



modello client/server e modello peer to peer  
Internet: concetti di base sulla struttura e sui principali protocolli e servizi  
Browsers Web.

Posta elettronica. Motori di ricerca.

Utilizzo di servizi in rete.

Software applicativi ed esempi di utilizzo: Word Processing per la scrittura di testi: Metodo IMRAD per la scrittura di un lavoro scientifico. Consigli (pratici) per scrivere una tesina. Gestione e formattazione del testo  
Inserimento di elementi grafici ed immagini

Software di Presentazione

Concetti fondamentali sugli ipertesti e gli ipermedia

MsPowerpoint

DataBase per raccolta e l'analisi di dati eterogenei.

Database relazionali

MsAccess. Struttura di tabelle e tipi di dati.

Fondamenti di SQL. Report

Fogli elettronici per raccolta e l'analisi di dati numerici.

Introduzione ad Excel

Tipi di dati, inserimento e gestione. Formattazione - Formule e Grafici.

Esercitazioni: Utilizzo del sistema operativo Windows

Utilizzo di Word. Utilizzo di Excel ( Fogli di calcolo elettronico)

Utilizzo di PowerPoint  
Utilizzo di Access (Gestione Database)  
Utilizzo di Internet Explorer

Utilizzo di Motori di ricerca per reperire informazioni in rete.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Zoologia I con eserc. - Base - (BIO/05)(6 CFU) [I Anno]**

1 Origine della vita. Livelli di organizzazione, Morfologia dei sistemi negli Invertebrati. Simmetria, Cavità corporee, Tegumento.

2 Muscoli e scheletri. Lo scheletro idrostatico. Esoscheletro. Endoscheletro. Locomozione. Meccanismi di alimentazione Digestione intracellulare ed extracellulare. Strategie di alimentazione.

3 Sistemi: nervoso ed organi di senso, circolatorio, immunitario, escretore, ed Apparato endocrino. Ormoni e feromoni. Apparato riproduttore.

4 Riproduzione e modelli di sviluppo: Riproduzione asessuata, rigenerazione, gemmazione, riproduzione sessuale, strategie riproduttive, partenogenesi, ginogenesi, androgenesi, dioicismo gonocorismo, ermafroditismo. Gametogenesi. Fecondazione, sviluppo embrionale. Differenziamento cellulare. Sviluppo larvale e metamorfosi.

5 Classificazione degli organismi Concetto di specie. Speciazione allopatrica, speciazione simpatica, speciazione parapatica. Selezione naturale: Selezione stabilizzante, divergente e direzionale. Legge di Hardy e Weinberg. Deriva genetica. Effetto collo di bottiglia. Effetto fondatore. Radiazione adattativa. Teoria sintetica dell'evoluzione. Teoria degli equilibri punteggiati. Macroevoluzione. Zoologia molecolare. Comportamento animale. Mimetismo. Le esercitazioni riguarderanno gli argomenti riportati in programma



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Zoologia I con eserc. - Sdoppiato - (BIO/05)(6 CFU) [I Anno]**

1 Origine della vita. Livelli di organizzazione, Morfologia dei sistemi negli Invertebrati. Simmetria, Cavità corporee, Tegumento.

2 Muscoli e scheletri. Lo scheletro idrostatico. Esoscheletro. Endoscheletro. Locomozione. Meccanismi di alimentazione Digestione intracellulare ed extracellulare. Strategie di alimentazione.

3 Sistemi: nervoso ed organi di senso, circolatorio, immunitario, escretore, ed Apparato endocrino. Ormoni e feromoni. Apparato riproduttore.

4 Riproduzione e modelli di sviluppo: Riproduzione asessuata, rigenerazione, gemmazione, riproduzione sessuale, strategie riproduttive, partenogenesi, ginogenesi, androgenesi, dioicismo gonocorismo, ermafroditismo. Gametogenesi. Fecondazione, sviluppo embrionale. Differenziamento cellulare. Sviluppo larvale e metamorfosi.

5 Classificazione degli organismi Concetto di specie. Speciazione allopatrica, speciazione simpatica, speciazione parapatica. Selezione naturale: Selezione stabilizzante, divergente e direzionale. Legge di Hardy e Weinberg. Deriva genetica. Effetto collo di bottiglia. Effetto fondatore. Radiazione adattativa. Teoria sintetica dell'evoluzione. Teoria degli equilibri punteggiati. Macroevoluzione. Zoologia molecolare. Comportamento animale. Mimetismo. Le esercitazioni riguarderanno gli argomenti riportati in programma



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Zoologia I con eserc. - Triplicato - (BIO/05)(6 CFU) [I Anno]**

1 Origine della vita. Livelli di organizzazione, Morfologia dei sistemi negli Invertebrati. Simmetria, Cavità corporee, Tegumento.

2 Muscoli e scheletri. Lo scheletro idrostatico. Esoscheletro. Endoscheletro. Locomozione. Meccanismi di alimentazione Digestione intracellulare ed extracellulare. Strategie di alimentazione.

3 Sistemi: nervoso ed organi di senso, circolatorio, immunitario, escretore, ed Apparato endocrino. Ormoni e feromoni. Apparato riproduttore.

4 Riproduzione e modelli di sviluppo: Riproduzione asessuata, rigenerazione, gemmazione, riproduzione sessuale, strategie riproduttive, partenogenesi, ginogenesi, androgenesi, dioicismo gonocorismo, ermafroditismo. Gametogenesi. Fecondazione, sviluppo embrionale. Differenziamento cellulare. Sviluppo larvale e metamorfosi.

5 Classificazione degli organismi Concetto di specie. Speciazione allopatrica, speciazione simpatica, speciazione parapatica. Selezione naturale: Selezione stabilizzante, divergente e direzionale. Legge di Hardy e Weinberg. Deriva genetica. Effetto collo di bottiglia. Effetto fondatore. Radiazione adattativa. Teoria sintetica dell'evoluzione. Teoria degli equilibri punteggiati. Macroevoluzione. Zoologia molecolare. Comportamento animale. Mimetismo. Le esercitazioni riguarderanno gli argomenti riportati in programma



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Zoologia I con eserc. - Quadruplicato - (BIO/05)(6 CFU) [I Anno]**

1 Origine della vita. Livelli di organizzazione, Morfologia dei sistemi negli Invertebrati. Simmetria, Cavità corporee, Tegumento.

2 Muscoli e scheletri. Lo scheletro idrostatico. Esoscheletro. Endoscheletro. Locomozione. Meccanismi di alimentazione Digestione intracellulare ed extracellulare. Strategie di alimentazione.

3 Sistemi: nervoso ed organi di senso, circolatorio, immunitario, escretore, ed Apparato endocrino. Ormoni e feromoni. Apparato riproduttore.

4 Riproduzione e modelli di sviluppo: Riproduzione asessuata, rigenerazione, gemmazione, riproduzione sessuale, strategie riproduttive, partenogenesi, ginogenesi, androgenesi, dioicismo gonocorismo, ermafroditismo. Gametogenesi. Fecondazione, sviluppo embrionale. Differenziamento cellulare. Sviluppo larvale e metamorfosi.

5 Classificazione degli organismi Concetto di specie. Speciazione allopatrica, speciazione simpatica, speciazione parapatica. Selezione naturale: Selezione stabilizzante, divergente e direzionale. Legge di Hardy e Weinberg. Deriva genetica. Effetto collo di bottiglia. Effetto fondatore. Radiazione adattativa. Teoria sintetica dell'evoluzione. Teoria degli equilibri punteggiati. Macroevoluzione. Zoologia molecolare. Comportamento animale. Mimetismo. Le esercitazioni riguarderanno gli argomenti riportati in programma



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Citologia e istologia con eserc. - Base - (BIO/06)(8 CFU) [I Anno]**

I Modulo

CITOLOGIA

1. Introduzione allo studio della citologia
2. Strutture molecolari di cellule e tessuti
3. La membrana plasmatica
4. La compartimentazione interna
5. Gli organelli cellulari
6. Il Citoscheletro e il movimento cellulare
7. Il nucleo cellulare
8. Meccanismi di adesione cellula-cellula e cellula-matrice

LABORATORIO di CITOLOGIA

1. Metodi di studio delle cellule
2. Conta delle
3. Tecniche di colorazione

II Modulo

ISTOLOGIA

1. Tessuti epiteliali
2. Tessuto connettivo propriamente detto
3. Tessuti connettivi di sostegno
4. Sangue e linfa
5. Tessuto muscolare
6. Tessuto nervoso

LABORATORIO di ISTOLOGIA

1. Tecnica istologica
2. Osservazione di preparati istologici
3. Allestimento di striscio di sangue e formula leucocitaria



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Citologia e istologia con eserc. - Sdoppiato - (BIO/06)(8 CFU) [I Anno]**

#### I Modulo

##### CITOLOGIA

1. Introduzione allo studio della citologia
2. Strutture molecolari di cellule e tessuti
3. La membrana plasmatica
4. La compartimentazione interna
5. Gli organelli cellulari
6. Il Citoscheletro e il movimento cellulare
7. Il nucleo cellulare
8. Meccanismi di adesione cellula-cellula e cellula-matrice

##### LABORATORIO di CITOLOGIA

1. Metodi di studio delle cellule
2. Conta delle
3. Tecniche di colorazione

#### II Modulo

##### ISTOLOGIA

1. Tessuti epiteliali
2. Tessuto connettivo propriamente detto
3. Tessuti connettivi di sostegno
4. Sangue e linfa
5. Tessuto muscolare
6. Tessuto nervoso

##### LABORATORIO di ISTOLOGIA

1. Tecnica istologica
2. Osservazione di preparati istologici
3. Allestimento di striscio di sangue e formula leucocitaria



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Citologia e istologia con eserc. - Triplicato - (BIO/06)(8 CFU) [I Anno]**

I Modulo

CITOLOGIA

1. Introduzione allo studio della citologia
2. Strutture molecolari di cellule e tessuti
3. La membrana plasmatica
4. La compartimentazione interna
5. Gli organelli cellulari
6. Il Citoscheletro e il movimento cellulare
7. Il nucleo cellulare
8. Meccanismi di adesione cellula-cellula e cellula-matrice

LABORATORIO di CITOLOGIA

1. Metodi di studio delle cellule
2. Conta delle
3. Tecniche di colorazione

II Modulo

ISTOLOGIA

1. Tessuti epiteliali
2. Tessuto connettivo propriamente detto
3. Tessuti connettivi di sostegno
4. Sangue e linfa
5. Tessuto muscolare
6. Tessuto nervoso

LABORATORIO di ISTOLOGIA

1. Tecnica istologica
2. Osservazione di preparati istologici
3. Allestimento di striscio di sangue e formula leucocitaria



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Citologia e istologia con eserc. - Quadruplicato - (BIO/06)(8 CFU) [I Anno]**

I Modulo

**CITOLOGIA**

1. Introduzione allo studio della citologia
2. Strutture molecolari di cellule e tessuti
3. La membrana plasmatica
4. La compartimentazione interna
5. Gli organelli cellulari
6. Il Citoscheletro e il movimento cellulare
7. Il nucleo cellulare
8. Meccanismi di adesione cellula-cellula e cellula-matrice

**LABORATORIO di CITOLOGIA**

1. Metodi di studio delle cellule
2. Conta delle
3. Tecniche di colorazione

II Modulo

**ISTOLOGIA**

1. Tessuti epiteliali
2. Tessuto connettivo propriamente detto
3. Tessuti connettivi di sostegno
4. Sangue e linfa
5. Tessuto muscolare
6. Tessuto nervoso

**LABORATORIO di ISTOLOGIA**

1. Tecnica istologica
2. Osservazione di preparati istologici
3. Allestimento di striscio di sangue e formula leucocitaria



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Botanica con eserc. - Base - (BIO/01)(6 CFU) [I Anno]**

#### CARATTERISTICHE STRUTTURALI FONDAMENTALI DELLE PIANTE

Metodi di studio della biologia delle piante.

##### 1)CITOLOGIA

- Aspetti specifici della cellula vegetale e ultrastruttura- Esempi di sistemi-modello vegetali.- Pro ed Eucarioti Vegetali. Livelli strutturali e modi di nutrizione.- Organizzazione cellulare : tipi cellulari. Plasmodesmi. Idioplasti. Apoplasto e Simplastio.- Plastidi (classificazione, ultrastruttura e funzione). - Vacuoli (Tonoplasto,ultrastruttura e funzione). Equilibrio idrico .Riserve. Metaboliti secondari .- Parete. (Ultrastruttura e funzione. Metabolismo). Modificazioni della parete. Protoplasti.- Citosomi (Ultrastruttura e funzione).- Crescita e Divisione della cellula (divisione del cloroplasto). - Scambi tra cellula e ambiente: aspetti citologici inquadrati nelle caratteristiche dell'ambiente disviluppo.

##### 2)DETERMINAZIONE, DIFFERENZIAZIONE E FUNZIONE DI TESSUTI ED ORGANI

- Dedifferenziazioni e Redifferenziazioni. Totipotenza delle cellule.-Micropropagazione. Produzione di sostanze utili attraverso la colturadelle cellule vegetali e attraverso microrganismi. -I diversi gradi di organizzazione strutturale.- Tessuti meristemati. Crescita illimitata e meristemi. Embriogenesi permanente.-Tessuti adulti o definitivi. -Risposte istologiche agli stress biotici e abiotici. Compartimentazioni cellulari.Proliferazione cellulare e tumori vegetali.- Gli organi delle Cormofite.

##### 3) BIOLOGIA DELLO SVILUPPO E ANATOMIA COMPARATIVA

- Attività delle cellule iniziali. Organizzazione degli apici (vegetativo e radicale).-Radice. La radice e l'ambiente.-Fusto. Modificazioni e adattamenti all'ambiente.-Struttura delle piante legnose. Corpo primario e secondario della pianta e adattamenti all'ambiente.-Foglia. Foglie ad anatomia Kranz. La foglia, l'ambiente e l'agricoltura.-Fiore. Pollini. Ovuli e Semi. Frutto.- Relazioni tra struttura e funzioni.

##### 4) ANATOMIA SISTEMATICA

- Importanza e significato dei caratteri cito-isto-anatomici in tassonomia e in relazione ai cicli riproduttivi.-L'ambiente: aspetti biologici vegetali e interazioni tra gli organismi.

##### 5) LABORATORIO DI BOTANICA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

- Metodi di studio delle cellule vegetali .Metodiche microscopiche e citochimiche. Allestimento e colorazione di preparati vegetali freschi, comparati a quelli permanenti. Interpretazione delle immagini microscopiche e schemi anatomici.- Esercitazioni di Biosistemica su campioni selezionati.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Botanica con eserc. - Sdoppiato - (BIO/01)(6 CFU) [I Anno]**

#### CARATTERISTICHE STRUTTURALI FONDAMENTALI DELLE PIANTE

Metodi di studio della biologia delle piante.

##### 1)CITOLOGIA

- Aspetti specifici della cellula vegetale e ultrastruttura- Esempi di sistemi-modello vegetali.- Pro ed Eucarioti Vegetali. Livelli strutturali e modi di nutrizione.- Organizzazione cellulare : tipi cellulari. Plasmodesmi. Idioplasti. Apoplasto e Simplastio.- Plastidi (classificazione, ultrastruttura e funzione). - Vacuoli (Tonoplasto,ultrastruttura e funzione). Equilibrio idrico .Riserve. Metaboliti secondari .- Parete. (Ultrastruttura e funzione. Metabolismo). Modificazioni della parete. Protoplasti.- Citosomi (Ultrastruttura e funzione).- Crescita e Divisione della cellula (divisione del cloroplasto). - Scambi tra cellula e ambiente: aspetti citologici inquadrati nelle caratteristiche dell'ambiente disviluppo.

##### 2)DETERMINAZIONE, DIFFERENZIAZIONE E FUNZIONE DI TESSUTI ED ORGANI

- Dedifferenziazioni e Redifferenziazioni. Totipotenza delle cellule.-Micropropagazione. Produzione di sostanze utili attraverso la colturadelle cellule vegetali e attraverso microrganismi. -I diversi gradi di organizzazione strutturale.- Tessuti meristemati. Crescita illimitata e meristemi. Embriogenesi permanente.-Tessuti adulti o definitivi. -Risposte istologiche agli stress biotici e abiotici. Compartimentazioni cellulari.Proliferazione cellulare e tumori vegetali.- Gli organi delle Cormofite.

##### 3) BIOLOGIA DELLO SVILUPPO E ANATOMIA COMPARATIVA

- Attività delle cellule iniziali. Organizzazione degli apici (vegetativo e radicale).-Radice. La radice e l'ambiente.-Fusto. Modificazioni e adattamenti all'ambiente.-Struttura delle piante legnose. Corpo primario e secondario della pianta e adattamenti all'ambiente.-Foglia. Foglie ad anatomia Kranz. La foglia, l'ambiente e l'agricoltura.-Fiore. Pollini. Ovuli e Semi. Frutto.- Relazioni tra struttura e funzioni.

##### 4) ANATOMIA SISTEMATICA

- Importanza e significato dei caratteri cito-isto-anatomici in tassonomia e in relazione ai cicli riproduttivi.-L'ambiente: aspetti biologici vegetali e interazioni tra gli organismi.

##### 5) LABORATORIO DI BOTANICA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

- Metodi di studio delle cellule vegetali .Metodiche microscopiche e citochimiche. Allestimento e colorazione di preparati vegetali freschi, comparati a quelli permanenti. Interpretazione delle immagini microscopiche e schemi anatomici.- Esercitazioni di Biosistemica su campioni selezionati.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Botanica con eserc. - Triplicato - (BIO/01)(6 CFU) [I Anno]**

### CARATTERISTICHE STRUTTURALI FONDAMENTALI DELLE PIANTE

Metodi di studio della biologia delle piante.

#### 1)CITOLOGIA

- Aspetti specifici della cellula vegetale e ultrastruttura- Esempi di sistemi-modello vegetali.- Pro ed Eucarioti Vegetali. Livelli strutturali e modi di nutrizione.- Organizzazione cellulare : tipi cellulari. Plasmodesmi. Idioplasti. Apoplasto e Simplastio.- Plastidi (classificazione, ultrastruttura e funzione). - Vacuoli (Tonoplasto,ultrastruttura e funzione). Equilibrio idrico .Riserve. Metaboliti secondari .- Parete. (Ultrastruttura e funzione. Metabolismo). Modificazioni della parete. Protoplasti.- Citosomi (Ultrastruttura e funzione).- Crescita e Divisione della cellula (divisione del cloroplasto). - Scambi tra cellula e ambiente: aspetti citologici inquadrati nelle caratteristiche dell'ambiente disviluppo.

#### 2)DETERMINAZIONE, DIFFERENZIAZIONE E FUNZIONE DI TESSUTI ED ORGANI

- Dedifferenziazioni e Redifferenziazioni. Totipotenza delle cellule.-Micropropagazione. Produzione di sostanze utili attraverso la colturadelle cellule vegetali e attraverso microrganismi. -I diversi gradi di organizzazione strutturale.- Tessuti meristemati. Crescita illimitata e meristemi. Embriogenesi permanente.-Tessuti adulti o definitivi. -Risposte istologiche agli stress biotici e abiotici. Compartimentazioni cellulari.Proliferazione cellulare e tumori vegetali.- Gli organi delle Cormofite.

#### 3) BIOLOGIA DELLO SVILUPPO E ANATOMIA COMPARATIVA

- Attività delle cellule iniziali. Organizzazione degli apici (vegetativo e radicale).-Radice. La radice e l'ambiente.-Fusto. Modificazioni e adattamenti all'ambiente.-Struttura delle piante legnose. Corpo primario e secondario della pianta e adattamenti all'ambiente.-Foglia. Foglie ad anatomia Kranz. La foglia, l'ambiente e l'agricoltura.-Fiore. Pollini. Ovuli e Semi. Frutto.- Relazioni tra struttura e funzioni.

#### 4) ANATOMIA SISTEMATICA

- Importanza e significato dei caratteri cito-isto-anatomici in tassonomia e in relazione ai cicli riproduttivi.-L'ambiente: aspetti biologici vegetali e interazioni tra gli organismi.

#### 5) LABORATORIO DI BOTANICA



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

- Metodi di studio delle cellule vegetali .Metodiche microscopiche e citochimiche. Allestimento e colorazione di preparati vegetali freschi, comparati a quelli permanenti. Interpretazione delle immagini microscopiche e schemi anatomici.- Esercitazioni di Biosistemica su campioni selezionati.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Botanica con eserc. - Quadruplicato - (BIO/01)(6 CFU) [I Anno]**

CARATTERISTICHE STRUTTURALI FONDAMENTALI DELLE PIANTE (40 ore).

Metodi di studio della biologia delle piante.

#### 1) CITOLOGIA (10 ore)

- Aspetti specifici della cellula vegetale e ultrastruttura
- Esempi di sistemi-modello vegetali.
- Pro ed Eucarioti Vegetali. Livelli strutturali e modi di nutrizione.
- Organizzazione cellulare : tipi cellulari. Plasmodesmi. Idioplasti. Apoplasto e Simplasto.
- Plastidi (classificazione, ultrastruttura e funzione).
- Vacuoli (Tonoplasto, ultrastruttura e funzione). Equilibrio idrico .Riserve. Metaboliti secondari .
- Parete. (Ultrastruttura e funzione. Metabolismo). Modificazioni della parete. Protoplasti.
- Citosomi (Ultrastruttura e funzione).
- Crescita e Divisione della cellula (divisione del cloroplasto).
- Scambi tra cellula e ambiente: aspetti citologici inquadrati nelle caratteristiche dell'ambiente di sviluppo.

#### 2) DETERMINAZIONE, DIFFERENZIAZIONE E FUNZIONE DI TESSUTI ED ORGANI (12,5 ore)

- Dedifferenziazioni e Redifferenziazioni. Totipotenza delle cellule.
- Micropropagazione. Produzione di sostanze utili attraverso la coltura delle cellule vegetali e attraverso microrganismi.
- I diversi gradi di organizzazione strutturale.
- Tessuti meristematici. Crescita illimitata e meristemi. Embriogenesi permanente.
- Tessuti adulti o definitivi.
- Risposte istologiche agli stress biotici e abiotici. Compartimentazioni cellulari. Proliferazione cellulare e tumori vegetali.
- Gli organi delle Cormofite.

#### 3) BIOLOGIA DELLO SVILUPPO E ANATOMIA COMPARATIVA (12,5 ore)

- Attività delle cellule iniziali. Organizzazione degli apici (vegetativo e radicale).
- Radice. La radice e l'ambiente.
- Fusto. Modificazioni e adattamenti all'ambiente.
- Il trasporto dell'acqua e delle altre sostanze nelle piante.



- Struttura delle piante legnose. Corpo primario e secondario della pianta e adattamenti all'ambiente.
- Foglia. Foglie ad anatomia Kranz. La foglia, l'ambiente e l'agricoltura.
- Cenni sulla fotosintesi clorofilliana e la fotorespirazione.
- Fiore. Pollini. Ovuli e Semi. Frutto.
- Relazioni tra struttura e funzioni.

#### 4) ANATOMIA SISTEMATICA (5 ore)

- Importanza e significato dei caratteri cito-isto-anatomici in tassonomia e in relazione ai cicli riproduttivi.
- L'ambiente: aspetti biologici vegetali e interazioni tra gli organismi.

#### 5) LABORATORIO DI BOTANICA ( 16 ore )

- Metodi di studio delle cellule vegetali .Metodiche microscopiche e citochimiche. Allestimento e colorazione di preparati vegetali freschi, comparati a quelli permanenti. Interpretazione delle immagini microscopiche e schemi anatomici.
- Esercitazioni di Biosistemica su campioni selezionati.

Testi consigliati Raven P. H., Evert R. F. & Eichhorn S. E., 2002: Biologia delle Piante, 6° ed. – Zanichelli.

Serafini Fracassini D. (ed.), 2000: Mauseth - Botanica, fondamenti di biologia delle piante. – Nuova Editoriale Grasso.

Gerola et al., 1995- La Biologia e la Diversità dei Vegetali. – UTET

Arrigoni O., 1973- Biologia Vegetale. – Casa Editrice Ambrosiana

Colombo P.,2003-Preparati microscopici di Botanica. – EdiSES



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Struttura e funzione delle proteine con esec. - Base - (BIO/10)(3 CFU) [I Anno]

#### Struttura e funzione delle proteine

Funzioni delle proteine. Aminoacidi: classificazione chimica e funzionale. Funzioni non proteiche degli aminoacidi. Strutture degli aminoacidi proteici.

Dissociazione degli aminoacidi. il punto isoelettrico degli aminoacidi e delle proteine. Il legame peptidico. Alcuni peptidi naturali. Livelli strutturali delle proteine. Struttura primaria. Modificazioni post-traduzionali e loro significato. Importanza della conoscenza della struttura primaria delle proteine. Struttura secondaria: alfa-elica, foglietto beta. Altre strutture elicoidali. elica del collagene. Proteine fibrose: cheratina. fibroina. collagene. fibronectina. Struttura terziaria.

Strutture supersecondarie. Domini proteici. Struttura quaternaria. Famiglie di proteine "sette eliche. dodici eliche. proteine G. immunoglobuline". Denaturazione e rinaturazione delle proteine.

Concetto di Folding. Le proteine chaperons. Proteine semplici e coniugate. gruppi prostetici.

#### Enzimi

Cenni introduttivi. specificità. classificazione. Complesso enzima-substrato. Sito attivo: gruppi di riconoscimento e catalitici. Meccanismi generali della catalisi enzimatica. Effetti dell'enzima sul substrato: prossimità, orientamento, orientamento degli orbitali. Fattori che regolano la velocità della reazione enzimatica: concentrazione del substrato, concentrazione dell'enzima, temperatura, pH. Oloenzimi, coenzimi, vitamine. Cinetica enzimatica: equilibrio rapido e stato stazionario. Km e Vmax. Formula di Michelis e Menten. Calcolo della Km. Grafico dei doppi reciproci. Reazioni con due substrati. Inibizione enzimatica. Enzimi allosterici. Effettori allosterici: positivi, negativi, omotropici, eterotropici. Eventi cooperativi positivi e negativi. n di Hill. Modelli allosterici: simmetrico di Monod e sequenziale di Koshland. Regolazione enzimatica: allosterica. modificazione covalente. controllo della sintesi e della degradazione. zimogeni e proteolisi specifica. interazione con altre proteine "calmodulina".

Complessi multienzimatici. Enzimi multifunzionali. Isoenzimi.

Mioglobina ed emoglobina Cromoproteine. eme. globina. rapporti eme-globina. Caratteristiche del sito attivo delle proteine respiratorie. Curve di saturazione di Mb e Hb. Fattori che regolano l'ossigenazione dell'emoglobina. Effetto Bohr. 2,3-bisfosfoglicerato: significato clinico e Hb fetale. Modificazioni strutturali durante l'ossigenazione. I legami salini. Funzione tampone dell'emoglobina. Trasporto dell'anidride carbonica. Acidosi e alcalosi respiratoria. Carbossi-Hb e Meta-Hb. Cenni sulle emoglobine patologiche.

#### Libro di testo consigliato

D.L. NELSON & M. M. COX I PRINCIPI DI BIOCHIMICA DI LEHNINGER (IV ed.)



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

ZANICHELLI



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Struttura e funzione delle proteine con esec. - Sdoppiato - (BIO/10)(3 CFU) [I Anno]

#### Struttura e funzione delle proteine

Funzioni delle proteine. Aminoacidi: classificazione chimica e funzionale. Funzioni non proteiche degli aminoacidi. Strutture degli aminoacidi proteici.

Dissociazione degli aminoacidi. il punto isoelettrico degli aminoacidi e delle proteine. Il legame peptidico. Alcuni peptidi naturali. Livelli strutturali delle proteine. Struttura primaria. Modificazioni post-traduzionali e loro significato. Importanza della conoscenza della struttura primaria delle proteine. Struttura secondaria: alfa-elica, foglietto beta. Altre strutture elicoidali. elica del collagene. Proteine fibrose: cheratina. fibroina. collagene. fibronectina. Struttura terziaria.

Strutture supersecondarie. Domini proteici. Struttura quaternaria. Famiglie di proteine "sette eliche. dodici eliche. proteine G. immunoglobuline". Denaturazione e rinaturazione delle proteine.

Concetto di Folding. Le proteine chaperons. Proteine semplici e coniugate. gruppi prostetici.

#### Enzimi

Cenni introduttivi. specificità. classificazione. Complesso enzima-substrato. Sito attivo: gruppi di riconoscimento e catalitici. Meccanismi generali della catalisi enzimatica. Effetti dell'enzima sul substrato: prossimità, orientamento, orientamento degli orbitali. Fattori che regolano la velocità della reazione enzimatica: concentrazione del substrato, concentrazione dell'enzima, temperatura, pH. Oloenzimi, coenzimi, vitamine. Cinetica enzimatica: equilibrio rapido e stato stazionario. Km e Vmax. Formula di Michelis e Menten. Calcolo della Km. Grafico dei doppi reciproci. Reazioni con due substrati. Inibizione enzimatica. Enzimi allosterici. Effettori allosterici: positivi, negativi, omotropici, eterotropici. Eventi cooperativi positivi e negativi. n di Hill. Modelli allosterici: simmetrico di Monod e sequenziale di Koshland. Regolazione enzimatica: allosterica. modificazione covalente. controllo della sintesi e della degradazione. zimogeni e proteolisi specifica. interazione con altre proteine "calmodulina".

Complessi multienzimatici. Enzimi multifunzionali. Isoenzimi.

Mioglobina ed emoglobina Cromoproteine. eme. globina. rapporti eme-globina. Caratteristiche del sito attivo delle proteine respiratorie. Curve di saturazione di Mb e Hb. Fattori che regolano l'ossigenazione dell'emoglobina. Effetto Bohr. 2,3-bisfosfoglicerato: significato clinico e Hb fetale. Modificazioni strutturali durante l'ossigenazione. I legami salini. Funzione tampone dell'emoglobina. Trasporto dell'anidride carbonica. Acidosi e alcalosi respiratoria. Carbossi-Hb e Meta-Hb. Cenni sulle emoglobine patologiche.

Libro di testo consigliato

D.L. NELSON & M. M. COX I PRINCIPI DI BIOCHIMICA DI LEHNINGER (IV ed.)



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

ZANICHELLI



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Struttura e funzione delle proteine con esec. - Triplicato - (BIO/10)(3 CFU) [I Anno]

#### Struttura e funzione delle proteine

Funzioni delle proteine. Aminoacidi: classificazione chimica e funzionale. Funzioni non proteiche degli aminoacidi. Strutture degli aminoacidi proteici.

Dissociazione degli aminoacidi. il punto isoelettrico degli aminoacidi e delle proteine. Il legame peptidico. Alcuni peptidi naturali. Livelli strutturali delle proteine. Struttura primaria. Modificazioni post-traduzionali e loro significato. Importanza della conoscenza della struttura primaria delle proteine. Struttura secondaria: alfa-elica, foglietto beta. Altre strutture elicoidali. elica del collagene. Proteine fibrose: cheratina. fibroina. collagene. fibronectina. Struttura terziaria. Strutture supersecondarie. Domini proteici. Struttura quaternaria. Famiglie di proteine "sette eliche. dodici eliche. proteine G. immunoglobuline". Denaturazione e rinaturazione delle proteine. Concetto di Folding. Le proteine chaperons. Proteine semplici e coniugate. gruppi prostetici.

#### Enzimi

Cenni introduttivi. specificità. classificazione. Complesso enzima-substrato. Sito attivo: gruppi di riconoscimento e catalitici. Meccanismi generali della catalisi enzimatica. Effetti dell'enzima sul substrato: prossimità, orientamento, orientamento degli orbitali. Fattori che regolano la velocità della reazione enzimatica: concentrazione del substrato, concentrazione dell'enzima, temperatura, pH. Oloenzimi, coenzimi, vitamine. Cinetica enzimatica: equilibrio rapido e stato stazionario. Km e Vmax. Formula di Michelis e Menten. Calcolo della Km. Grafico dei doppi reciproci. Reazioni con due substrati. Inibizione enzimatica. Enzimi allosterici. Effettori allosterici: positivi, negativi, omotropici, eterotropici. Eventi cooperativi positivi e negativi. n di Hill. Modelli allosterici: simmetrico di Monod e sequenziale di Koshland. Regolazione enzimatica: allosterica. modificazione covalente. controllo della sintesi e della degradazione. zimogeni e proteolisi specifica. interazione con altre proteine "calmodulina".

Complessi multienzimatici. Enzimi multifunzionali. Isoenzimi.

Mioglobina ed emoglobina Cromoproteine. eme. globina. rapporti eme-globina. Caratteristiche del sito attivo delle proteine respiratorie. Curve di saturazione di Mb e Hb. Fattori che regolano l'ossigenazione dell'emoglobina. Effetto Bohr. 2,3-bisfosfoglicerato: significato clinico e Hb fetale. Modificazioni strutturali durante l'ossigenazione. I legami salini. Funzione tampone dell'emoglobina. Trasporto dell'anidride carbonica. Acidosi e alcalosi respiratoria. Carbossi-Hb e Meta-Hb. Cenni sulle emoglobine patologiche.

#### Libro di testo consigliato

D.L. NELSON & M. M. COX I PRINCIPI DI BIOCHIMICA DI LEHNINGER (IV ed.)



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

ZANICHELLI



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

**Struttura e funzione delle proteine con esec. - Quadruplicato - (BIO/10)(3 CFU) [I Anno]**

### Struttura e funzione delle proteine

Funzioni delle proteine. Aminoacidi: classificazione chimica e funzionale. Funzioni non proteiche degli aminoacidi. Strutture degli aminoacidi proteici.

Dissociazione degli aminoacidi. il punto isoelettrico degli aminoacidi e delle proteine. Il legame peptidico. Alcuni peptidi naturali. Livelli strutturali delle proteine. Struttura primaria. Modificazioni post-traduzionali e loro significato. Importanza della conoscenza della struttura primaria delle proteine. Struttura secondaria: alfa-elica, foglietto beta. Altre strutture elicoidali. elica del collagene. Proteine fibrose: cheratina. fibroina. collagene. fibronectina. Struttura terziaria. Strutture supersecondarie. Domini proteici. Struttura quaternaria. Famiglie di proteine "sette eliche. dodici eliche. proteine G. immunoglobuline". Denaturazione e rinaturazione delle proteine. Concetto di Folding. Le proteine chaperons. Proteine semplici e coniugate. gruppi prostetici.

### Enzimi

Cenni introduttivi. specificità. classificazione. Complesso enzima-substrato. Sito attivo: gruppi di riconoscimento e catalitici. Meccanismi generali della catalisi enzimatica. Effetti dell'enzima sul substrato: prossimità, orientamento, orientamento degli orbitali. Fattori che regolano la velocità della reazione enzimatica: concentrazione del substrato, concentrazione dell'enzima, temperatura, pH. Oloenzimi, coenzimi, vitamine. Cinetica enzimatica: equilibrio rapido e stato stazionario. Km e Vmax. Formula di Michelis e Menten. Calcolo della Km. Grafico dei doppi reciproci. Reazioni con due substrati. Inibizione enzimatica. Enzimi allosterici. Effettori allosterici: positivi, negativi, omotropici, eterotropici. Eventi cooperativi positivi e negativi. n di Hill. Modelli allosterici: simmetrico di Monod e sequenziale di Koshland. Regolazione enzimatica: allosterica. modificazione covalente. controllo della sintesi e della degradazione. zimogeni e proteolisi specifica. interazione con altre proteine "calmodulina".

Complessi multienzimatici. Enzimi multifunzionali. Isoenzimi.

Mioglobina ed emoglobina Cromoproteine. eme. globina. rapporti eme-globina. Caratteristiche del sito attivo delle proteine respiratorie. Curve di saturazione di Mb e Hb. Fattori che regolano l'ossigenazione dell'emoglobina. Effetto Bohr. 2,3-bisfosfoglicerato: significato clinico e Hb fetale. Modificazioni strutturali durante l'ossigenazione. I legami salini. Funzione tampone dell'emoglobina. Trasporto dell'anidride carbonica. Acidosi e alcalosi respiratoria. Carbossi-Hb e Meta-Hb. Cenni sulle emoglobine patologiche.

Libro di testo consigliato



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

D.L. NELSON & M. M. COX I PRINCIPI DI BIOCHIMICA DI LEHNINGER (IV ed.)  
ZANICHELLI



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Struttura e funzione degli acidi nucleici con eserc. - Base - (BIO/11)(3 CFU) [I Anno]

Struttura e funzione degli acidi nucleici

Cenni storici: Griffith, Avery, Chargaff, Chase, Watson e Crick, Meselson e Stahl, Konberg, Okazaki, Zamennick, Hoogland, Brenner, Jacob

Metodi di studio del DNA: diffrazione ai raggi X

I blocchi impiegati nella costruzione del DNA: Nomenclatura e sistema di numerazione delle basi azotate dello zucchero

I puckers dello zucchero.

Appaiamenti di basi canonici e non

Mismatches ed appaiamenti non canonici

Le conformazioni attorno al legame beta glicosidico

Gli angoli torsionali, lo scheletro zucchero fosfato e la flessibilità correlata

I parametri dell'elica: parametri traslazionali e rotazionali degli appaiamenti ed impilamenti di basi

Le strutture classiche del DNA ed il polimorfismo di struttura.

La struttura del DNA dipende dalle sequenze

Dettagli delle strutture A, B e Z.

Aspetti biologici del DNA Z

Transizione Z - B ed il paradosso della direzionalità delle catene

Tripla e quadrupla elica

Flessibilità conformazionale del DNA

Conformazione locale e legame delle proteine

Curvatura intrinseca ed indotta del DNA.

L'avvolgimento attorno ad una proteina è facilitato dalla curvatura intrinseca

I principi delle interazioni DNA/ligandi

Geometria locale delle interazioni DNA/proteine

Interazioni DNA/proteine; interazioni nel solco maggiore ed alfa eliche

Interazioni nel solco minore e significato funzionale

L'idratazione del DNA; il legame delle droghe (legami covalenti e non)

Topologia. Superavvolgimento, Numero di Legame e differenze nel Numero di legame

Twist e Writhe le proprietà geometriche di un DNA circolare chiuso.

Interconversione di Twist e Writhe

La ripetizione elicale del DNA e l'avvolgimento attorno al nucleosoma;

Il paradosso del Numero di legame ed il nucleosoma

Classificazione delle Topoisomerasi



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

Gli effetti degli intercalatori

Ruoli cellulari delle topoisomerasi (nodi e concatenati)

Topoisomerasi di tipo I: caratteristiche generali e meccanismo d'azione

Topoisomerasi di tipo II: caratteristiche generali e meccanismo d'azione

Le conseguenze biologiche della topologia del DNA

Struttura della cromatina

Gli istoni; il nucleosoma; il superavvolgimento. Significato funzionale dell'impacchettamento in cromatina

Enzimi di restrizione- Proprietà e caratteristiche dei plasmidi – analisi elettroforetica del DNA



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

**Struttura e funzione degli acidi nucleici con eserc. - Sdoppiato - (BIO/11)(3 CFU) [I Anno]**

Struttura e funzione degli acidi nucleici

Cenni storici: Griffith, Avery, Chargaff, Chase, Watson e Crick, Meselson e Sthal, Konberg, Okazaki, Zamennick, Hoogland, Brenner, Jacob

Metodi di studio del DNA: diffrazione ai raggi X

I blocchi impiegati nella costruzione del DNA: Nomenclatura e sistema di numerazione delle basi azotate dello zucchero

I pucker dello zucchero.

Appaiamenti di basi canonici e non

Mismatches ed appaiamenti non canonici

Le conformazioni attorno al legame beta glicosidico

Gli angoli torsionali, lo scheletro zucchero fosfato e la flessibilità correlata

I parametri dell'elica: parametri traslazionali e rotazionali degli appaiamenti ed impilamenti di basi

Le strutture classiche del DNA ed il polimorfismo di struttura.

La struttura del DNA dipende dalle sequenze

Dettagli delle strutture A, B e Z.

Aspetti biologici del DNA Z

Transizione Z - B ed il paradosso della direzionalità delle catene

Tripla e quadrupla elica

Flessibilità conformazionale del DNA

Conformazione locale e legame delle proteine

Curvatura intrinseca ed indotta del DNA.

L'avvolgimento attorno ad una proteina è facilitato dalla curvatura intrinseca

I principi delle interazioni DNA/ligandi

Geometria locale delle interazioni DNA/proteine

Interazioni DNA/proteine; interazioni nel solco maggiore ed alfa eliche

Interazioni nel solco minore e significato funzionale

L'idratazione del DNA; il legame delle droghe (legami covalenti e non)

Topologia. Superavvolgimento, Numero di Legame e differenze nel Numero di legame

Twist e Writhe le proprietà geometriche di un DNA circolare chiuso.

Interconversione di Twist e Writhe

La ripetizione elicale del DNA e l'avvolgimento attorno al nucleosoma;

Il paradosso del Numero di legame ed il nucleosoma



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

Classificazione delle Topoisomerasi

Gli effetti degli intercalatori

Ruoli cellulari delle topoisomerasi (nodi e concatenati)

Topoisomerasi di tipo I: caratteristiche generali e meccanismo d'azione

Topoisomerasi di tipo II: caratteristiche generali e meccanismo d'azione

Le conseguenze biologiche della topologia del DNA

Struttura della cromatina

Gli istoni; il nucleosoma; il superavvolgimento. Significato funzionale dell'impacchettamento in cromatina

Enzimi di restrizione- Proprietà e caratteristiche dei plasmidi – analisi elettroforetica del DNA



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Struttura e funzione degli acidi nucleici con eserc. - Triplicato - (BIO/11)(3 CFU) [I Anno]**

Struttura e funzione degli acidi nucleici

Cenni storici: Griffith, Avery, Chargaff, Chase, Watson e Crick, Meselson e Sthal, Konberg, Okazaki, Zamennick, Hoogland, Brenner, Jacob

Metodi di studio del DNA: diffrazione ai raggi X

I blocchi impiegati nella costruzione del DNA: Nomenclatura e sistema di numerazione delle basi azotate dello zucchero

I pucker dello zucchero.

Appaiamenti di basi canonici e non

Mismatches ed appaiamenti non canonici

Le conformazioni attorno al legame beta glicosidico

Gli angoli torsionali, lo scheletro zucchero fosfato e la flessibilità correlata

I parametri dell'elica: parametri traslazionali e rotazionali degli appaiamenti ed impilamenti di basi

Le strutture classiche del DNA ed il polimorfismo di struttura.

La struttura del DNA dipende dalle sequenze

Dettagli delle strutture A, B e Z.

Aspetti biologici del DNA Z

Transizione Z - B ed il paradosso della direzionalità delle catene

Tripla e quadrupla elica

Flessibilità conformazionale del DNA

Conformazione locale e legame delle proteine

Curvatura intrinseca ed indotta del DNA.

L'avvolgimento attorno ad una proteina è facilitato dalla curvatura intrinseca

I principi delle interazioni DNA/ligandi

Geometria locale delle interazioni DNA/proteine

Interazioni DNA/proteine; interazioni nel solco maggiore ed alfa eliche

Interazioni nel solco minore e significato funzionale

L'idratazione del DNA; il legame delle droghe (legami covalenti e non)

Topologia. Superavvolgimento, Numero di Legame e differenze nel Numero di legame

Twist e Writhe le proprietà geometriche di un DNA circolare chiuso.

Interconversione di Twist e Writhe

La ripetizione elicale del DNA e l'avvolgimento attorno al nucleosoma;

Il paradosso del Numero di legame ed il nucleosoma



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

Classificazione delle Topoisomerasi

Gli effetti degli intercalatori

Ruoli cellulari delle topoisomerasi (nodi e concatenati)

Topoisomerasi di tipo I: caratteristiche generali e meccanismo d'azione

Topoisomerasi di tipo II: caratteristiche generali e meccanismo d'azione

Le conseguenze biologiche della topologia del DNA

Struttura della cromatina

Gli istoni; il nucleosoma; il superavvolgimento. Significato funzionale dell'impacchettamento in cromatina

Enzimi di restrizione- Proprietà e caratteristiche dei plasmidi – analisi elettroforetica del DNA



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Struttura e funzione degli acidi nucleici con eserc. - Quadruplicato - (BIO/11)(3 CFU) [I Anno]

#### Struttura e funzione degli acidi nucleici

Cenni storici: Griffith, Avery, Chargaff, Chase, Watson e Crick, Meselson e Sthal, Konberg, Okazaki, Zamennick, Hoogland, Brenner, Jacob

Metodi di studio del DNA: diffrazione ai raggi X

I blocchi impiegati nella costruzione del DNA: Nomenclatura e sistema di numerazione delle basi azotate dello zucchero

I pucker dello zucchero.

Appaiamenti di basi canonici e non

Mismatches ed appaiamenti non canonici

Le conformazioni attorno al legame beta glicosidico

Gli angoli torsionali, lo scheletro zucchero fosfato e la flessibilità correlata

I parametri dell'elica: parametri traslazionali e rotazionali degli appaiamenti ed impilamenti di basi

Le strutture classiche del DNA ed il polimorfismo di struttura.

La struttura del DNA dipende dalle sequenze

Dettagli delle strutture A, B e Z.

Aspetti biologici del DNA Z

Transizione Z - B ed il paradosso della direzionalità delle catene

Tripla e quadrupla elica

Flessibilità conformazionale del DNA

Conformazione locale e legame delle proteine

Curvatura intrinseca ed indotta del DNA.

L'avvolgimento attorno ad una proteina è facilitato dalla curvatura intrinseca

I principi delle interazioni DNA/ligandi

Geometria locale delle interazioni DNA/proteine

Interazioni DNA/proteine; interazioni nel solco maggiore ed alfa eliche

Interazioni nel solco minore e significato funzionale

L'idratazione del DNA; il legame delle droghe (legami covalenti e non)

Topologia. Superavvolgimento, Numero di Legame e differenze nel Numero di legame

Twist e Writhe le proprietà geometriche di un DNA circolare chiuso.

Interconversione di Twist e Writhe

La ripetizione elicale del DNA e l'avvolgimento attorno al nucleosoma;

Il paradosso del Numero di legame ed il nucleosoma



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

Classificazione delle Topoisomerasi

Gli effetti degli intercalatori

Ruoli cellulari delle topoisomerasi (nodi e concatenati)

Topoisomerasi di tipo I: caratteristiche generali e meccanismo d'azione

Topoisomerasi di tipo II: caratteristiche generali e meccanismo d'azione

Le conseguenze biologiche della topologia del DNA

Struttura della cromatina

Gli istoni; il nucleosoma; il superavvolgimento. Significato funzionale dell'impacchettamento in cromatina

Enzimi di restrizione- Proprietà e caratteristiche dei plasmidi – analisi elettroforetica del DNA



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Elementi di chimica fisica - Base - (CHIM/02)(3 CFU) [II Anno]**

#### **TERMODINAMICA CHIMICA**

Definizione di sistema, proprietà di un sistema, stato di un sistema, cambiamento di stato di un sistema.

Principio zero della termodinamica, temperatura, scale di temperatura. Energia interna, l'energia di un insieme di molecole, lavoro, calore. 1° principio della termodinamica, calori specifici, entalpia, determinazione diretta e indiretta dei calori di reazione, calori di formazione, dipendenza dalla temperatura dei calori di reazione. Applicazioni a sistemi biologici.

#### **TERMODINAMICA CHIMICA**

Processi reversibili e irreversibili, processi spontanei, 2° principio della termodinamica, definizione di entropia, entropia come criterio di spontaneità dei processi, interpretazione molecolare dell'entropia, energia libera, energia libera come criterio di spontaneità dei processi, dipendenza dell'energia libera dalla pressione e dalla temperatura. Potenziale chimico, equilibri di fase, equilibri chimici, costante di equilibrio di una reazione chimica, dipendenza della costante di equilibrio dalla temperatura. Legge di Nernst. Applicazioni a sistemi biologici.

#### **TERMODINAMICA DELLE SOLUZIONI**

Lo stato liquido, le proprietà delle soluzioni, innalzamento ebullioscopico, abbassamento crioscopico, pressione osmotica, definizione di fugacità e di attività, metodi per la determinazione delle fugacità e delle attività. Applicazioni a sistemi biologici.

#### **CINETICA CHIMICA**

La velocità di reazione, dipendenza dalla concentrazione e dalla temperatura, equazioni cinetiche, ordine di reazione. Il meccanismo di reazione, la molecolarità, la teoria del complesso attivato. Cinetica e meccanismi delle reazioni catalizzate da enzimi, l'equazione di Michaelis-Menten, inibizione della attività enzimatica, effetto della temperatura e del pH.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Elementi di chimica fisica - Sdoppiato - (CHIM/02)(3 CFU) [II Anno]**

#### **TERMODINAMICA CHIMICA**

Definizione di sistema, proprietà di un sistema, stato di un sistema, cambiamento di stato di un sistema.

Principio zero della termodinamica, temperatura, scale di temperatura. Energia interna, l'energia di un insieme di molecole, lavoro, calore. 1° principio della termodinamica, calori specifici, entalpia, determinazione diretta e indiretta dei calori di reazione, calori di formazione, dipendenza dalla temperatura dei calori di reazione. Applicazioni a sistemi biologici.

#### **TERMODINAMICA CHIMICA**

Processi reversibili e irreversibili, processi spontanei, 2° principio della termodinamica, definizione di entropia, entropia come criterio di spontaneità dei processi, interpretazione molecolare dell'entropia, energia libera, energia libera come criterio di spontaneità dei processi, dipendenza dell'energia libera dalla pressione e dalla temperatura. Potenziale chimico, equilibri di fase, equilibri chimici, costante di equilibrio di una reazione chimica, dipendenza della costante di equilibrio dalla temperatura. Legge di Nernst. Applicazioni a sistemi biologici.

#### **TERMODINAMICA DELLE SOLUZIONI**

Lo stato liquido, le proprietà delle soluzioni, innalzamento ebullioscopico, abbassamento crioscopico, pressione osmotica, definizione di fugacità e di attività, metodi per la determinazione delle fugacità e delle attività. Applicazioni a sistemi biologici.

#### **CINETICA CHIMICA**

La velocità di reazione, dipendenza dalla concentrazione e dalla temperatura, equazioni cinetiche, ordine di reazione. Il meccanismo di reazione, la molecolarità, la teoria del complesso attivato. Cinetica e meccanismi delle reazioni catalizzate da enzimi, l'equazione di Michaelis-Menten, inibizione della attività enzimatica, effetto della temperatura e del pH.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Elementi di chimica fisica - Triplicato - (CHIM/02)(3 CFU) [II Anno]**

#### **TERMODINAMICA CHIMICA**

Definizione di sistema, proprietà di un sistema, stato di un sistema, cambiamento di stato di un sistema.

Principio zero della termodinamica, temperatura, scale di temperatura. Energia interna, l'energia di un insieme di molecole, lavoro, calore. 1° principio della termodinamica, calori specifici, entalpia, determinazione diretta e indiretta dei calori di reazione, calori di formazione, dipendenza dalla temperatura dei calori di reazione. Applicazioni a sistemi biologici.

#### **TERMODINAMICA CHIMICA**

Processi reversibili e irreversibili, processi spontanei, 2° principio della termodinamica, definizione di entropia, entropia come criterio di spontaneità dei processi, interpretazione molecolare dell'entropia, energia libera, energia libera come criterio di spontaneità dei processi, dipendenza dell'energia libera dalla pressione e dalla temperatura. Potenziale chimico, equilibri di fase, equilibri chimici, costante di equilibrio di una reazione chimica, dipendenza della costante di equilibrio dalla temperatura. Legge di Nernst. Applicazioni a sistemi biologici.

#### **TERMODINAMICA DELLE SOLUZIONI**

Lo stato liquido, le proprietà delle soluzioni, innalzamento ebullioscopico, abbassamento crioscopico, pressione osmotica, definizione di fugacità e di attività, metodi per la determinazione delle fugacità e delle attività. Applicazioni a sistemi biologici.

#### **CINETICA CHIMICA**

La velocità di reazione, dipendenza dalla concentrazione e dalla temperatura, equazioni cinetiche, ordine di reazione. Il meccanismo di reazione, la molecolarità, la teoria del complesso attivato. Cinetica e meccanismi delle reazioni catalizzate da enzimi, l'equazione di Michaelis-Menten, inibizione della attività enzimatica, effetto della temperatura e del pH.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Elementi di chimica fisica - Quadruplicato - (CHIM/02)(3 CFU) [II Anno]**

#### **TERMODINAMICA CHIMICA**

Definizione di sistema, proprietà di un sistema, stato di un sistema, cambiamento di stato di un sistema.

Principio zero della termodinamica, temperatura, scale di temperatura. Energia interna, l'energia di un insieme di molecole, lavoro, calore. 1° principio della termodinamica, calori specifici, entalpia, determinazione diretta e indiretta dei calori di reazione, calori di formazione, dipendenza dalla temperatura dei calori di reazione. Applicazioni a sistemi biologici.

#### **TERMODINAMICA CHIMICA**

Processi reversibili e irreversibili, processi spontanei, 2° principio della termodinamica, definizione di entropia, entropia come criterio di spontaneità dei processi, interpretazione molecolare dell'entropia, energia libera, energia libera come criterio di spontaneità dei processi, dipendenza dell'energia libera dalla pressione e dalla temperatura. Potenziale chimico, equilibri di fase, equilibri chimici, costante di equilibrio di una reazione chimica, dipendenza della costante di equilibrio dalla temperatura. Legge di Nernst. Applicazioni a sistemi biologici.

#### **TERMODINAMICA DELLE SOLUZIONI**

Lo stato liquido, le proprietà delle soluzioni, innalzamento ebullioscopico, abbassamento crioscopico, pressione osmotica, definizione di fugacità e di attività, metodi per la determinazione delle fugacità e delle attività. Applicazioni a sistemi biologici.

#### **CINETICA CHIMICA**

La velocità di reazione, dipendenza dalla concentrazione e dalla temperatura, equazioni cinetiche, ordine di reazione. Il meccanismo di reazione, la molecolarità, la teoria del complesso attivato. Cinetica e meccanismi delle reazioni catalizzate da enzimi, l'equazione di Michaelis-Menten, inibizione della attività enzimatica, effetto della temperatura e del pH.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Elementi di fisica con eserc. - Base - (FIS/01; FIS/07)(6 CFU) [I Anno]**

#### Meccanica:

Grandezze scalari e grandezze vettoriali: Grandezze fisiche ed unità di misura. Grandezze scalari e vettoriali. Algebra vettoriale. Prodotto scalare e prodotto vettoriale.

Moto in una dimensione: Concetto di punto materiale. Grandezze cinematiche: posizione, spostamento, velocità media e istantanea, accelerazione media e istantanea. Moto rettilineo uniforme. Moto uniformemente accelerato.

Moto in un piano e nello spazio: Spostamento, velocità e accelerazione. Moto del proiettile. Moto circolare uniforme. Accelerazione centripeta e centrifuga.

Elementi di dinamica: Leggi della dinamica di Newton. Sistemi di riferimento inerziali e sistemi di riferimento non inerziali. Forza peso. Forze di attrito (statico e dinamico). Forze elastiche.

Dinamica del moto circolare uniforme.

Lavoro ed energia: Lavoro compiuto da una forza. Potenza. Teorema lavoro-energia cinetica. Forze conservative e forze non conservative. Energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica.

Dinamica dei sistemi di particelle: Quantità di moto. Impulso associato ad una forza.

Conservazione della quantità di moto. Centro di massa di un sistema di particelle e sue proprietà.

Urti: Forze impulsive. Urti elastici e urti anelastici.

Cinematica e dinamica rotazionale: Moto rotatorio, velocità angolare ed accelerazione angolare.

Momento di inerzia, momento angolare e momento di una forza. Rotazioni rispetto ad un asse fisso. Conservazione del momento angolare.

Statica dei corpi rigidi: Equilibrio di un corpo rigido. Centro di gravità.

#### Idrostatica ed idrodinamica:

Statica dei fluidi: Fluido ideale. Densità e pressione. Variazione della pressione di un fluido in equilibrio. Principio di Pascal. Principio di Archimede.

Dinamica dei fluidi: Moto stazionario di un fluido. Linee di flusso. Equazione di continuità.

Equazione di Bernoulli. Viscosità, moto dei fluidi reali, legge di Poiseuille.

#### Centrifugazione:

Sedimentazione. Centrifugazione e ultracentrifugazione.

#### Fenomeni di superficie:

Tensione superficiale. Capillarità. Legge di Jurin.

#### Termodinamica:



Temperatura e teoria cinetica dei gas ideali: Sistemi termodinamici. Equilibrio termico. Temperatura. Calore. Dilatazione termica. Capacità termica e calori specifici. Funzioni di stato. Gas ideale. Equazione di stato di un gas ideale. Lavoro compiuto da un gas ideale. Trasformazioni termodinamiche reversibili e irreversibili. Teoria cinetica dei gas. Primo principio della termodinamica: Energia interna. Il primo principio della termodinamica. Trasformazioni isocore, isobare, isoterme e adiabatiche. Secondo principio della termodinamica: Trasformazioni cicliche. Macchine termiche. Il secondo principio della termodinamica. Ciclo di Carnot. Rendimento di un ciclo. Entropia in trasformazioni reversibili e irreversibili.

#### Elettromagnetismo:

Carica elettrica, campo elettrico e potenziale elettrico: La carica elettrica. Conduttori ed isolanti. Legge di Coulomb. Campo elettrico di una carica puntiforme. Linee di forza. Campo elettrico generato da una distribuzione di cariche, dipolo elettrico. Potenziale elettrico. L'elettroforesi. Condensatori e dielettrici: Capacità di un conduttore. Condensatore. Energia immagazzinata in un campo elettrico. Dielettrici. Corrente elettrica e magnetismo: Corrente elettrica. Resistenza elettrica e legge di Ohm. Circuiti elettrici. Trasformazioni di energia nei circuiti elettrici. Campo magnetico. Campo magnetico generato da una corrente elettrica. Forza magnetica esercitata su un conduttore percorso da una corrente elettrica. Cenni sull'induzione elettromagnetica e le onde elettromagnetiche.



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Elementi di fisica con eserc. - Sdoppiato - (FIS/01; FIS/07)(6 CFU) [I Anno]

#### Meccanica:

Grandezze scalari e grandezze vettoriali: Grandezze fisiche ed unità di misura. Grandezze scalari e vettoriali. Algebra vettoriale. Prodotto scalare e prodotto vettoriale.

Moto in una dimensione: Concetto di punto materiale. Grandezze cinematiche: posizione, spostamento, velocità media e istantanea, accelerazione media e istantanea. Moto rettilineo uniforme. Moto uniformemente accelerato.

Moto in un piano e nello spazio: Spostamento, velocità e accelerazione. Moto del proiettile. Moto circolare uniforme. Accelerazione centripeta e centrifuga.

Elementi di dinamica: Leggi della dinamica di Newton. Sistemi di riferimento inerziali e sistemi di riferimento non inerziali. Forza peso. Forze di attrito (statico e dinamico). Forze elastiche.

Dinamica del moto circolare uniforme.

Lavoro ed energia: Lavoro compiuto da una forza. Potenza. Teorema lavoro-energia cinetica. Forze conservative e forze non conservative. Energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica.

Dinamica dei sistemi di particelle: Quantità di moto. Impulso associato ad una forza.

Conservazione della quantità di moto. Centro di massa di un sistema di particelle e sue proprietà.

Urti: Forze impulsive. Urti elastici e urti anelastici.

Cinematica e dinamica rotazionale: Moto rotatorio, velocità angolare ed accelerazione angolare.

Momento di inerzia, momento angolare e momento di una forza. Rotazioni rispetto ad un asse fisso. Conservazione del momento angolare.

Statica dei corpi rigidi: Equilibrio di un corpo rigido. Centro di gravità.

#### Idrostatica ed idrodinamica:

Statica dei fluidi: Fluido ideale. Densità e pressione. Variazione della pressione di un fluido in equilibrio. Principio di Pascal. Principio di Archimede.

Dinamica dei fluidi: Moto stazionario di un fluido. Linee di flusso. Equazione di continuità.

Equazione di Bernoulli. Viscosità, moto dei fluidi reali, legge di Poiseuille.

#### Centrifugazione:

Sedimentazione. Centrifugazione e ultracentrifugazione.

#### Fenomeni di superficie:

Tensione superficiale. Capillarità. Legge di Jurin.

#### Termodinamica:



Temperatura e teoria cinetica dei gas ideali: Sistemi termodinamici. Equilibrio termico. Temperatura. Calore. Dilatazione termica. Capacità termica e calori specifici. Funzioni di stato. Gas ideale. Equazione di stato di un gas ideale. Lavoro compiuto da un gas ideale. Trasformazioni termodinamiche reversibili e irreversibili. Teoria cinetica dei gas. Primo principio della termodinamica: Energia interna. Il primo principio della termodinamica. Trasformazioni isocore, isobare, isoterme e adiabatiche. Secondo principio della termodinamica: Trasformazioni cicliche. Macchine termiche. Il secondo principio della termodinamica. Ciclo di Carnot. Rendimento di un ciclo. Entropia in trasformazioni reversibili e irreversibili.

#### Elettromagnetismo:

Carica elettrica, campo elettrico e potenziale elettrico: La carica elettrica. Conduttori ed isolanti. Legge di Coulomb. Campo elettrico di una carica puntiforme. Linee di forza. Campo elettrico generato da una distribuzione di cariche, dipolo elettrico. Potenziale elettrico. L'elettroforesi. Condensatori e dielettrici: Capacità di un conduttore. Condensatore. Energia immagazzinata in un campo elettrico. Dielettrici. Corrente elettrica e magnetismo: Corrente elettrica. Resistenza elettrica e legge di Ohm. Circuiti elettrici. Trasformazioni di energia nei circuiti elettrici. Campo magnetico. Campo magnetico generato da una corrente elettrica. Forza magnetica esercitata su un conduttore percorso da una corrente elettrica. Cenni sull'induzione elettromagnetica e le onde elettromagnetiche.



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

**Elementi di fisica con eserc. - Triplicato - (FIS/01; FIS/07)(6 CFU) [I Anno]**

Meccanica:

Grandezze scalari e grandezze vettoriali: Grandezze fisiche ed unità di misura. Grandezze scalari e vettoriali. Algebra vettoriale. Prodotto scalare e prodotto vettoriale.

Moto in una dimensione: Concetto di punto materiale. Grandezze cinematiche: posizione, spostamento, velocità media e istantanea, accelerazione media e istantanea. Moto rettilineo uniforme. Moto uniformemente accelerato.

Moto in un piano e nello spazio: Spostamento, velocità e accelerazione. Moto del proiettile. Moto circolare uniforme. Accelerazione centripeta e centrifuga.

Elementi di dinamica: Leggi della dinamica di Newton. Sistemi di riferimento inerziali e sistemi di riferimento non inerziali. Forza peso. Forze di attrito (statico e dinamico). Forze elastiche.

Dinamica del moto circolare uniforme.

Lavoro ed energia: Lavoro compiuto da una forza. Potenza. Teorema lavoro-energia cinetica. Forze conservative e forze non conservative. Energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica.

Dinamica dei sistemi di particelle: Quantità di moto. Impulso associato ad una forza.

Conservazione della quantità di moto. Centro di massa di un sistema di particelle e sue proprietà.

Urti: Forze impulsive. Urti elastici e urti anelastici.

Cinematica e dinamica rotazionale: Moto rotatorio, velocità angolare ed accelerazione angolare.

Momento di inerzia, momento angolare e momento di una forza. Rotazioni rispetto ad un asse fisso. Conservazione del momento angolare.

Statica dei corpi rigidi: Equilibrio di un corpo rigido. Centro di gravità.

Idrostatica ed idrodinamica:

Statica dei fluidi: Fluido ideale. Densità e pressione. Variazione della pressione di un fluido in equilibrio. Principio di Pascal. Principio di Archimede.

Dinamica dei fluidi: Moto stazionario di un fluido. Linee di flusso. Equazione di continuità.

Equazione di Bernoulli. Viscosità, moto dei fluidi reali, legge di Poiseuille.

Centrifugazione:

Sedimentazione. Centrifugazione e ultracentrifugazione.

Fenomeni di superficie:

Tensione superficiale. Capillarità. Legge di Jurin.

Termodinamica:



Temperatura e teoria cinetica dei gas ideali: Sistemi termodinamici. Equilibrio termico. Temperatura. Calore. Dilatazione termica. Capacità termica e calori specifici. Funzioni di stato. Gas ideale. Equazione di stato di un gas ideale. Lavoro compiuto da un gas ideale. Trasformazioni termodinamiche reversibili e irreversibili. Teoria cinetica dei gas. Primo principio della termodinamica: Energia interna. Il primo principio della termodinamica. Trasformazioni isocore, isobare, isoterme e adiabatiche. Secondo principio della termodinamica: Trasformazioni cicliche. Macchine termiche. Il secondo principio della termodinamica. Ciclo di Carnot. Rendimento di un ciclo. Entropia in trasformazioni reversibili e irreversibili.

#### Elettromagnetismo:

Carica elettrica, campo elettrico e potenziale elettrico: La carica elettrica. Conduttori ed isolanti. Legge di Coulomb. Campo elettrico di una carica puntiforme. Linee di forza. Campo elettrico generato da una distribuzione di cariche, dipolo elettrico. Potenziale elettrico. L'elettroforesi. Condensatori e dielettrici: Capacità di un conduttore. Condensatore. Energia immagazzinata in un campo elettrico. Dielettrici. Corrente elettrica e magnetismo: Corrente elettrica. Resistenza elettrica e legge di Ohm. Circuiti elettrici. Trasformazioni di energia nei circuiti elettrici. Campo magnetico. Campo magnetico generato da una corrente elettrica. Forza magnetica esercitata su un conduttore percorso da una corrente elettrica. Cenni sull'induzione elettromagnetica e le onde elettromagnetiche.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Elementi di fisica con eserc. - Quadruplicato - (FIS/01; FIS/07)(6 CFU) [I Anno]**

#### Meccanica:

Grandezze scalari e grandezze vettoriali: Grandezze fisiche ed unità di misura. Grandezze scalari e vettoriali. Algebra vettoriale. Prodotto scalare e prodotto vettoriale.

Moto in una dimensione: Concetto di punto materiale. Grandezze cinematiche: posizione, spostamento, velocità media e istantanea, accelerazione media e istantanea. Moto rettilineo uniforme. Moto uniformemente accelerato.

Moto in un piano e nello spazio: Spostamento, velocità e accelerazione. Moto del proiettile. Moto circolare uniforme. Accelerazione centripeta e centrifuga.

Elementi di dinamica: Leggi della dinamica di Newton. Sistemi di riferimento inerziali e sistemi di riferimento non inerziali. Forza peso. Forze di attrito (statico e dinamico). Forze elastiche.

Dinamica del moto circolare uniforme.

Lavoro ed energia: Lavoro compiuto da una forza. Potenza. Teorema lavoro-energia cinetica. Forze conservative e forze non conservative. Energia potenziale. Conservazione dell'energia meccanica.

Dinamica dei sistemi di particelle: Quantità di moto. Impulso associato ad una forza.

Conservazione della quantità di moto. Centro di massa di un sistema di particelle e sue proprietà.

Urti: Forze impulsive. Urti elastici e urti anelastici.

Cinematica e dinamica rotazionale: Moto rotatorio, velocità angolare ed accelerazione angolare.

Momento di inerzia, momento angolare e momento di una forza. Rotazioni rispetto ad un asse fisso. Conservazione del momento angolare.

Statica dei corpi rigidi: Equilibrio di un corpo rigido. Centro di gravità.

#### Idrostatica ed idrodinamica:

Statica dei fluidi: Fluido ideale. Densità e pressione. Variazione della pressione di un fluido in equilibrio. Principio di Pascal. Principio di Archimede.

Dinamica dei fluidi: Moto stazionario di un fluido. Linee di flusso. Equazione di continuità.

Equazione di Bernoulli. Viscosità, moto dei fluidi reali, legge di Poiseuille.

#### Centrifugazione:

Sedimentazione. Centrifugazione e ultracentrifugazione.

#### Fenomeni di superficie:

Tensione superficiale. Capillarità. Legge di Jurin.

#### Termodinamica:



Temperatura e teoria cinetica dei gas ideali: Sistemi termodinamici. Equilibrio termico. Temperatura. Calore. Dilatazione termica. Capacità termica e calori specifici. Funzioni di stato. Gas ideale. Equazione di stato di un gas ideale. Lavoro compiuto da un gas ideale. Trasformazioni termodinamiche reversibili e irreversibili. Teoria cinetica dei gas. Primo principio della termodinamica: Energia interna. Il primo principio della termodinamica. Trasformazioni isocore, isobare, isoterme e adiabatiche. Secondo principio della termodinamica: Trasformazioni cicliche. Macchine termiche. Il secondo principio della termodinamica. Ciclo di Carnot. Rendimento di un ciclo. Entropia in trasformazioni reversibili e irreversibili.

#### Elettromagnetismo:

Carica elettrica, campo elettrico e potenziale elettrico: La carica elettrica. Conduttori ed isolanti. Legge di Coulomb. Campo elettrico di una carica puntiforme. Linee di forza. Campo elettrico generato da una distribuzione di cariche, dipolo elettrico. Potenziale elettrico. L'elettroforesi. Condensatori e dielettrici: Capacità di un conduttore. Condensatore. Energia immagazzinata in un campo elettrico. Dielettrici. Corrente elettrica e magnetismo: Corrente elettrica. Resistenza elettrica e legge di Ohm. Circuiti elettrici. Trasformazioni di energia nei circuiti elettrici. Campo magnetico. Campo magnetico generato da una corrente elettrica. Forza magnetica esercitata su un conduttore percorso da una corrente elettrica. Cenni sull'induzione elettromagnetica e le onde elettromagnetiche.



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Chimica generale con eserc. - Base - (CHIM/03)(6 CFU) [I Anno]

Programma del corso di Chimica Generale con esercitazioni (6 CFU)

[(CHIM/03)] [Anno I]

La struttura atomica - composizione dell'atomo – isotopi - massa atomica – la mole – elementi – forme allotropiche – composti molecolari - gli ioni – nomenclatura dei composti molecolari e dei composti ionici – determinazione delle formule dei composti - massa molare – massa formula.

Equazioni chimiche - proprietà dei composti in soluzione acquosa – elettroliti forti – elettroliti deboli – non elettroliti – acidi e basi - reazioni in soluzione acquosa: equazione ionica netta – reazioni di precipitazione – reazioni acido-base – reazioni con sviluppo di gas – reazioni di ossidoriduzione - relazioni ponderali nelle reazioni chimiche – calcoli stechiometrici.

L'energia e le reazioni chimiche – la prima legge della termodinamica – entalpia - variazioni di entalpia nelle reazioni chimiche – calorimetria - legge di Hess – entalpia standard di formazione.

La radiazione elettromagnetica – l'energia e i fotoni – gli spettri di righe dell'atomo di idrogeno – le proprietà ondulatorie dell'elettrone – l'atomo descritto per mezzo della meccanica ondulatoria – la forma degli orbitali atomici – lo spin dell'elettrone – il principio di esclusione di Pauli – le configurazioni elettroniche degli atomi e degli ioni.

Proprietà atomiche e andamenti periodici: dimensioni atomiche – dimensioni ioniche - potenziale di ionizzazione - affinità elettronica - elettronegatività – le reazioni chimiche e le proprietà periodiche.

Legame chimico: legame covalente – legame ionico – strutture elettroniche a punti di Lewis - proprietà dei legami: ordine di legame - lunghezza di legame – energia di legame – strutture di risonanza – la forma delle molecole: il modello VSEPR – la polarità delle molecole – la teoria del legame di valenza – sovrapposizione sigma – orbitali ibridi – sovrapposizione pi greco: legami multipli – legame delocalizzato.

Lo stato gassoso: leggi dei gas: le basi sperimentali – la legge dei gas ideali – le leggi dei gas e le reazioni chimiche – miscele di gas e pressioni parziali – la teoria cinetica molecolare dei gas – diffusione ed effusione.

Forze intermolecolari: interazione ione-dipolo – interazioni fra dipoli permanenti – legame idrogeno – forze di dispersione.

Proprietà dei liquidi – pressione di vapore – punto di ebollizione – punto di congelamento - cambiamenti di fase – diagramma di stato dell'acqua – temperatura e pressione critiche – fluido supercritico.



Soluzioni - unità di concentrazione - soluzioni di liquidi in liquidi – soluzioni di solidi in liquidi – soluzioni sature – influenza della temperatura sulla solubilità dei solidi – soluzioni di gas in liquidi – Legge di Henry – effetto della temperatura sulla solubilità - proprietà colligative. Cinetica chimica – velocità delle reazioni chimiche – effetto della concentrazione sulla velocità di reazione – relazione tra velocità e tempo: leggi cinetiche – le relazioni dal punto di vista microscopico – meccanismi di reazione – effetto dei catalizzatori sulla velocità di reazione. L'equilibrio chimico – la costante di equilibrio – quoziente di reazione – calcolo delle concentrazioni all'equilibrio – perturbazione di un equilibrio chimico: il principio di Le Chatelier. La chimica degli acidi e delle basi – acidi e basi secondo Arrhenius – acidi e basi secondo Bronsted e Lowry - forze relative di acidi e basi – coppie coniugate – l'acqua e la scala del pH - acidi e basi di Lewis – reazioni acido/base – idrolisi - soluzioni tampone – equazione di Henderson-Hasselbach – preparazione di soluzioni tampone – tampone diidrogeno fosfato/idrogenofosfato – tampone diossido di carbonio/idrogeno carbonato - titolazioni acido/base.

Reazioni di precipitazione – prodotto di solubilità – solubilità – quoziente di reazione e precipitazione di sali insolubili – solubilità e effetto dello ione in comune – solubilità e separabilità – solubilità e pH - solubilità e complessamento.

Cambiamenti spontanei ed equilibrio – l'entropia e la seconda legge della termodinamica – variazione di entropia e spontaneità – energia libera di Gibbs.

Le trasformazioni chimiche che generano corrente elettrica – pila Daniell – semicelle – ponte salino – forza elettromotrice – elettrodi metallici – elettrodi a gas – elettrodo standard a idrogeno - pile standard – potenziali di elettrodo standard – celle elettrochimiche in condizioni non standard - l'equazione di Nernst - Calcolo del potenziale di cella in celle elettrochimiche in condizioni non standard – pile a concentrazione – la misura del pH – potenziali standard e costanti di equilibrio.

Trasformazioni chimiche con energia elettrica: elettrolisi – il conteggio degli elettroni: applicazioni della costante di Faraday.

Testi consigliati:

Kotz, Treichel, Weaver, Chimica, III ed., Edises

M. S. Silberberg, Chimica, II ed., McGraw-Hill

Whitten - Davis - Peck – Stanley, Chimica Generale, VII ed., Piccin



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Chimica generale con eserc. - Sdoppiato - (CHIM/03)(6 CFU) [I Anno]

Programma del corso di Chimica Generale con esercitazioni (6 CFU)

[(CHIM/03)] [Anno I]

La struttura atomica - composizione dell'atomo – isotopi - massa atomica – la mole – elementi – forme allotropiche – composti molecolari - gli ioni – nomenclatura dei composti molecolari e dei composti ionici – determinazione delle formule dei composti - massa molare – massa formula.

Equazioni chimiche - proprietà dei composti in soluzione acquosa – elettroliti forti – elettroliti deboli – non elettroliti – acidi e basi - reazioni in soluzione acquosa: equazione ionica netta – reazioni di precipitazione – reazioni acido-base – reazioni con sviluppo di gas – reazioni di ossidoriduzione - relazioni ponderali nelle reazioni chimiche – calcoli stechiometrici.

L'energia e le reazioni chimiche – la prima legge della termodinamica – entalpia - variazioni di entalpia nelle reazioni chimiche – calorimetria - legge di Hess – entalpia standard di formazione.

La radiazione elettromagnetica – l'energia e i fotoni – gli spettri di righe dell'atomo di idrogeno – le proprietà ondulatorie dell'elettrone – l'atomo descritto per mezzo della meccanica ondulatoria – la forma degli orbitali atomici – lo spin dell'elettrone – il principio di esclusione di Pauli – le configurazioni elettroniche degli atomi e degli ioni.

Proprietà atomiche e andamenti periodici: dimensioni atomiche – dimensioni ioniche - potenziale di ionizzazione - affinità elettronica - elettronegatività – le reazioni chimiche e le proprietà periodiche.

Legame chimico: legame covalente – legame ionico – strutture elettroniche a punti di Lewis - proprietà dei legami: ordine di legame - lunghezza di legame – energia di legame – strutture di risonanza – la forma delle molecole: il modello VSEPR – la polarità delle molecole – la teoria del legame di valenza – sovrapposizione sigma – orbitali ibridi – sovrapposizione pi greco: legami multipli – legame delocalizzato.

Lo stato gassoso: leggi dei gas: le basi sperimentali – la legge dei gas ideali – le leggi dei gas e le reazioni chimiche – miscele di gas e pressioni parziali – la teoria cinetica molecolare dei gas – diffusione ed effusione.

Forze intermolecolari: interazione ione-dipolo – interazioni fra dipoli permanenti – legame idrogeno – forze di dispersione.

Proprietà dei liquidi – pressione di vapore – punto di ebollizione – punto di congelamento - cambiamenti di fase – diagramma di stato dell'acqua – temperatura e pressione critiche – fluido supercritico.



Soluzioni - unità di concentrazione - soluzioni di liquidi in liquidi – soluzioni di solidi in liquidi – soluzioni sature – influenza della temperatura sulla solubilità dei solidi – soluzioni di gas in liquidi – Legge di Henry – effetto della temperatura sulla solubilità - proprietà colligative. Cinetica chimica – velocità delle reazioni chimiche – effetto della concentrazione sulla velocità di reazione – relazione tra velocità e tempo: leggi cinetiche – le relazioni dal punto di vista microscopico – meccanismi di reazione – effetto dei catalizzatori sulla velocità di reazione. L'equilibrio chimico – la costante di equilibrio – quoziente di reazione – calcolo delle concentrazioni all'equilibrio – perturbazione di un equilibrio chimico: il principio di Le Chatelier. La chimica degli acidi e delle basi – acidi e basi secondo Arrhenius – acidi e basi secondo Bronsted e Lowry - forze relative di acidi e basi – coppie coniugate – l'acqua e la scala del pH - acidi e basi di Lewis – reazioni acido/base – idrolisi - soluzioni tampone – equazione di Henderson-Hasselbach – preparazione di soluzioni tampone – tampone diidrogeno fosfato/idrogenofosfato – tampone diossido di carbonio/idrogeno carbonato - titolazioni acido/base.

Reazioni di precipitazione – prodotto di solubilità – solubilità – quoziente di reazione e precipitazione di sali insolubili – solubilità e effetto dello ione in comune – solubilità e separabilità – solubilità e pH - solubilità e complessamento.

Cambiamenti spontanei ed equilibrio – l'entropia e la seconda legge della termodinamica – variazione di entropia e spontaneità – energia libera di Gibbs.

Le trasformazioni chimiche che generano corrente elettrica – pila Daniell – semicelle – ponte salino – forza elettromotrice – elettrodi metallici – elettrodi a gas – elettrodo standard a idrogeno - pile standard – potenziali di elettrodo standard – celle elettrochimiche in condizioni non standard - l'equazione di Nernst - Calcolo del potenziale di cella in celle elettrochimiche in condizioni non standard – pile a concentrazione – la misura del pH – potenziali standard e costanti di equilibrio.

Trasformazioni chimiche con energia elettrica: elettrolisi – il conteggio degli elettroni: applicazioni della costante di Faraday.

Testi consigliati:

Kotz, Treichel, Weaver, Chimica, III ed., Edises

M. S. Silberberg, Chimica, II ed., McGraw-Hill

Whitten - Davis - Peck – Stanley, Chimica Generale, VII ed., Piccin



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Chimica generale con eserc. - Triplicato - (CHIM/03)(6 CFU) [I Anno]

Programma del corso di Chimica Generale con esercitazioni (6 CFU)

[(CHIM/03)] [Anno I]

La struttura atomica - composizione dell'atomo – isotopi - massa atomica – la mole – elementi – forme allotropiche – composti molecolari - gli ioni – nomenclatura dei composti molecolari e dei composti ionici – determinazione delle formule dei composti - massa molare – massa formula.

Equazioni chimiche - proprietà dei composti in soluzione acquosa – elettroliti forti – elettroliti deboli – non elettroliti – acidi e basi - reazioni in soluzione acquosa: equazione ionica netta – reazioni di precipitazione – reazioni acido-base – reazioni con sviluppo di gas – reazioni di ossidoriduzione - relazioni ponderali nelle reazioni chimiche – calcoli stechiometrici.

L'energia e le reazioni chimiche – la prima legge della termodinamica – entalpia - variazioni di entalpia nelle reazioni chimiche – calorimetria - legge di Hess – entalpia standard di formazione.

La radiazione elettromagnetica – l'energia e i fotoni – gli spettri di righe dell'atomo di idrogeno – le proprietà ondulatorie dell'elettrone – l'atomo descritto per mezzo della meccanica ondulatoria – la forma degli orbitali atomici – lo spin dell'elettrone – il principio di esclusione di Pauli – le configurazioni elettroniche degli atomi e degli ioni.

Proprietà atomiche e andamenti periodici: dimensioni atomiche – dimensioni ioniche - potenziale di ionizzazione - affinità elettronica - elettronegatività – le reazioni chimiche e le proprietà periodiche.

Legame chimico: legame covalente – legame ionico – strutture elettroniche a punti di Lewis - proprietà dei legami: ordine di legame - lunghezza di legame – energia di legame – strutture di risonanza – la forma delle molecole: il modello VSEPR – la polarità delle molecole – la teoria del legame di valenza – sovrapposizione sigma – orbitali ibridi – sovrapposizione pi greco: legami multipli – legame delocalizzato.

Lo stato gassoso: leggi dei gas: le basi sperimentali – la legge dei gas ideali – le leggi dei gas e le reazioni chimiche – miscele di gas e pressioni parziali – la teoria cinetica molecolare dei gas – diffusione ed effusione.

Forze intermolecolari: interazione ione-dipolo – interazioni fra dipoli permanenti – legame idrogeno – forze di dispersione.

Proprietà dei liquidi – pressione di vapore – punto di ebollizione – punto di congelamento - cambiamenti di fase – diagramma di stato dell'acqua – temperatura e pressione critiche – fluido supercritico.



Soluzioni - unità di concentrazione - soluzioni di liquidi in liquidi – soluzioni di solidi in liquidi – soluzioni sature – influenza della temperatura sulla solubilità dei solidi – soluzioni di gas in liquidi – Legge di Henry – effetto della temperatura sulla solubilità - proprietà colligative. Cinetica chimica – velocità delle reazioni chimiche – effetto della concentrazione sulla velocità di reazione – relazione tra velocità e tempo: leggi cinetiche – le relazioni dal punto di vista microscopico – meccanismi di reazione – effetto dei catalizzatori sulla velocità di reazione. L'equilibrio chimico – la costante di equilibrio – quoziente di reazione – calcolo delle concentrazioni all'equilibrio – perturbazione di un equilibrio chimico: il principio di Le Chatelier. La chimica degli acidi e delle basi – acidi e basi secondo Arrhenius – acidi e basi secondo Bronsted e Lowry - forze relative di acidi e basi – coppie coniugate – l'acqua e la scala del pH - acidi e basi di Lewis – reazioni acido/base – idrolisi - soluzioni tampone – equazione di Henderson-Hasselbach – preparazione di soluzioni tampone – tampone diidrogeno fosfato/idrogenofosfato – tampone diossido di carbonio/idrogeno carbonato - titolazioni acido/base.

Reazioni di precipitazione – prodotto di solubilità – solubilità – quoziente di reazione e precipitazione di sali insolubili – solubilità e effetto dello ione in comune – solubilità e separabilità – solubilità e pH - solubilità e complessamento.

Cambiamenti spontanei ed equilibrio – l'entropia e la seconda legge della termodinamica – variazione di entropia e spontaneità – energia libera di Gibbs.

Le trasformazioni chimiche che generano corrente elettrica – pila Daniell – semicelle – ponte salino – forza elettromotrice – elettrodi metallici – elettrodi a gas – elettrodo standard a idrogeno - pile standard – potenziali di elettrodo standard – celle elettrochimiche in condizioni non standard - l'equazione di Nernst - Calcolo del potenziale di cella in celle elettrochimiche in condizioni non standard – pile a concentrazione – la misura del pH – potenziali standard e costanti di equilibrio.

Trasformazioni chimiche con energia elettrica: elettrolisi – il conteggio degli elettroni: applicazioni della costante di Faraday.

Testi consigliati:

Kotz, Treichel, Weaver, Chimica, III ed., Edises

M. S. Silberberg, Chimica, II ed., McGraw-Hill

Whitten - Davis - Peck – Stanley, Chimica Generale, VII ed., Piccin



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Chimica generale con eserc. - Quadruplicato - (CHIM/03)(6 CFU) [I Anno]

Programma del corso di Chimica Generale con esercitazioni (6 CFU)

[(CHIM/03)] [Anno I]

La struttura atomica - composizione dell'atomo – isotopi - massa atomica – la mole – elementi – forme allotropiche – composti molecolari - gli ioni – nomenclatura dei composti molecolari e dei composti ionici – determinazione delle formule dei composti - massa molare – massa formula.

Equazioni chimiche - proprietà dei composti in soluzione acquosa – elettroliti forti – elettroliti deboli – non elettroliti – acidi e basi - reazioni in soluzione acquosa: equazione ionica netta – reazioni di precipitazione – reazioni acido-base – reazioni con sviluppo di gas – reazioni di ossidoriduzione - relazioni ponderali nelle reazioni chimiche – calcoli stechiometrici.

L'energia e le reazioni chimiche – la prima legge della termodinamica – entalpia - variazioni di entalpia nelle reazioni chimiche – calorimetria - legge di Hess – entalpia standard di formazione.

La radiazione elettromagnetica – l'energia e i fotoni – gli spettri di righe dell'atomo di idrogeno – le proprietà ondulatorie dell'elettrone – l'atomo descritto per mezzo della meccanica ondulatoria – la forma degli orbitali atomici – lo spin dell'elettrone – il principio di esclusione di Pauli – le configurazioni elettroniche degli atomi e degli ioni.

Proprietà atomiche e andamenti periodici: dimensioni atomiche – dimensioni ioniche - potenziale di ionizzazione - affinità elettronica - elettronegatività – le reazioni chimiche e le proprietà periodiche.

Legame chimico: legame covalente – legame ionico – strutture elettroniche a punti di Lewis - proprietà dei legami: ordine di legame - lunghezza di legame – energia di legame – strutture di risonanza – la forma delle molecole: il modello VSEPR – la polarità delle molecole – la teoria del legame di valenza – sovrapposizione sigma – orbitali ibridi – sovrapposizione pi greco: legami multipli – legame delocalizzato.

Lo stato gassoso: leggi dei gas: le basi sperimentali – la legge dei gas ideali – le leggi dei gas e le reazioni chimiche – miscele di gas e pressioni parziali – la teoria cinetica molecolare dei gas – diffusione ed effusione.

Forze intermolecolari: interazione ione-dipolo – interazioni fra dipoli permanenti – legame idrogeno – forze di dispersione.

Proprietà dei liquidi – pressione di vapore – punto di ebollizione – punto di congelamento - cambiamenti di fase – diagramma di stato dell'acqua – temperatura e pressione critiche – fluido supercritico.



Soluzioni - unità di concentrazione - soluzioni di liquidi in liquidi – soluzioni di solidi in liquidi – soluzioni sature – influenza della temperatura sulla solubilità dei solidi – soluzioni di gas in liquidi – Legge di Henry – effetto della temperatura sulla solubilità - proprietà colligative. Cinetica chimica – velocità delle reazioni chimiche – effetto della concentrazione sulla velocità di reazione – relazione tra velocità e tempo: leggi cinetiche – le relazioni dal punto di vista microscopico – meccanismi di reazione – effetto dei catalizzatori sulla velocità di reazione. L'equilibrio chimico – la costante di equilibrio – quoziente di reazione – calcolo delle concentrazioni all'equilibrio – perturbazione di un equilibrio chimico: il principio di Le Chatelier. La chimica degli acidi e delle basi – acidi e basi secondo Arrhenius – acidi e basi secondo Bronsted e Lowry - forze relative di acidi e basi – coppie coniugate – l'acqua e la scala del pH - acidi e basi di Lewis – reazioni acido/base – idrolisi - soluzioni tampone – equazione di Henderson-Hasselbach – preparazione di soluzioni tampone – tampone diidrogeno fosfato/idrogenofosfato – tampone diossido di carbonio/idrogeno carbonato - titolazioni acido/base.

Reazioni di precipitazione – prodotto di solubilità – solubilità – quoziente di reazione e precipitazione di sali insolubili – solubilità e effetto dello ione in comune – solubilità e separabilità – solubilità e pH - solubilità e complessamento.

Cambiamenti spontanei ed equilibrio – l'entropia e la seconda legge della termodinamica – variazione di entropia e spontaneità – energia libera di Gibbs.

Le trasformazioni chimiche che generano corrente elettrica – pila Daniell – semicelle – ponte salino – forza elettromotrice – elettrodi metallici – elettrodi a gas – elettrodo standard a idrogeno - pile standard – potenziali di elettrodo standard – celle elettrochimiche in condizioni non standard - l'equazione di Nernst - Calcolo del potenziale di cella in celle elettrochimiche in condizioni non standard – pile a concentrazione – la misura del pH – potenziali standard e costanti di equilibrio.

Trasformazioni chimiche con energia elettrica: elettrolisi – il conteggio degli elettroni: applicazioni della costante di Faraday.

Testi consigliati:

Kotz, Treichel, Weaver, Chimica, III ed., Edises

M. S. Silberberg, Chimica, II ed., McGraw-Hill

Whitten - Davis - Peck – Stanley, Chimica Generale, VII ed., Piccin



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Zoologia II con eserc. - Base - (BIO/05)(4 CFU) [I Anno]**

Sistematica dei principali gruppi animale:

Protozoi

Poriferi

Cnidari

Ctenofori

Platelminti

Aschelminti

Anellidi

Molluschi

Artropodi

Echinodermi

Cordati



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Zoologia II con eserc. - Sdoppiato - (BIO/05)(4 CFU) [I Anno]**

Sistematica dei principali gruppi animale:

Protozoi

Poriferi

Cnidari

Ctenofori

Platelminti

Aschelminti

Anellidi

Molluschi

Artropodi

Echinodermi

Cordati



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Zoologia II con eserc. - Triplicato - (BIO/05)(4 CFU) [I Anno]**

Sistematica dei principali gruppi animale:

Protozoi

Poriferi

Cnidari

Ctenofori

Platelminti

Aschelminti

Anellidi

Molluschi

Artropodi

Echinodermi

Cordati



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Zoologia II con eserc. - Quadruplicato - (BIO/05)(4 CFU) [I Anno]**

Sistematica dei principali gruppi animale:

Protozoi

Poriferi

Cnidari

Ctenofori

Platelminti

Aschelminti

Anellidi

Molluschi

Artropodi

Echinodermi

Cordati



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Anatomia Comparata - Base - (BIO/06)(4 CFU) [II Anno]

Programma del corso di Lezioni di Anatomia Comparata (4cfu)

Obiettivi formativi del corso:

Il corso si propone di illustrare le grandi linee dell'evoluzione dei sistemi organici dei Vertebrati.

Cenni evolutivi: punti nodali dell'evoluzione dei vertebrati.

Vertebrati e le ere geologiche. Propostomi e deuterostomi. Notocorda. Funzione, struttura.

Cordati, caratteristiche. Cranioti: caratteristiche e passaggio ai Vertebrati: colonna vertebrale. I

più primitivi vertebrati: Agnati. Acquisizione dello scheletro della bocca, sua importanza, e di due

coppie di pinne pari. Cndroititi e Osteiti. Passo evolutivo verso i tetrapodi. Diverticolo faringeo:

polmoni/vescica natatoria ed evoluzione scheletro delle pinne. Primi tetrapodi: caratteristiche

evolutive, Anfibi. Verso i Rettili. Amnioti: amnios, allantoide, placenta. Finestre temporali e loro

evoluzione. Anapsidi, Diapsidi (Lepidosauri), Diapsidi (Archosauri), Teropodi, Uccelli.

Caratteristiche degli Uccelli. Rettili Terapsidi verso i mammiferi.

Embriologia: Uova dei vertebrati. Fecondazione interna o esterna. Membrana plasmatica.

Membrana vitellina. Membrane secondarie che avvolgono l'uovo. Quantità di tuorlo nelle uova dei

vertebrati. Tappe principali dell'embriogenesi. Segmentazione oloblastica. Segmentazione

meroblastica. Gastrulazione e formazione dei tre foglietti embrionali. Derivati dai tre foglietti

embrionali. Inoltre. Corda. Tubo neurale. Somiti. Formazione degli annessi extraembrionali

Conoscenza dei tessuti: connettivo, cartilagineo, osseo.

Tegumento. Funzione. Derivazione embriologica: epidermide, derma. Epidermide: struttura.

Cheratine: alfa e beta. Strato corneo: differenze tra i Pesci e gli altri vertebrati. Derivati

dell'epidermide: squame (nei rettili, uccelli, mammiferi), becchi (tartarughe, uccelli). Penne,

formazione e struttura (uccelli). Pelo, formazione struttura (mammiferi). Corna (mammiferi),

fanoni, artigli e unghie, ghiandole (mucose, granulose, sebacee, salivari, lacrimali, mammarie) nei

differenti vertebrati. Derma: struttura. Derivati del derma: Scaglie ossee dei pesci: elasmoidi (tipi)

e placoidi. Formazione delle scaglie. Dermal scheletro.

Apparato scheletrico: scheletro del cranio, assile, delle appendici pari. Scheletro del cranio:

Formazione del condrocranio. Funzione della finestra ipofisaria. Formazione dell'ipofisi.

Ossificazione del condrocranio (ossa di sostituzione). Ossa dermiche di copertura del cranio.

Splancnocranio: Evoluzione dello splancnocranio. Modifica del I° arco scheletrico faringeo.

Passaggio da Agnati a Gnatostomi. Formazione dello scheletro della bocca. Ossificazione del I°

arco, altre ossa della mascella e della mandibola (ossa dermiche). Evoluzione del II° arco

scheletrico faringeo. Funzione nei pesci e funzione nei tetrapodi. Formazione dell'orecchio medio.

Evoluzione del quadrato e dell'articolare. Narici interne coane. Formazione del palato secondario.

Evoluzione degli altri archi faringei. Scheletro assile. Sviluppo embrionale delle vertebre.



Evoluzione dell'intercentro e dei pleurocentri. Evoluzione delle vertebre dei Crossopterigi, Labirintodonti, dei Seymouria. Regioni della colonna vertebrale. Modifica di alcune vertebre. 1a vertebra, 2a vertebra. Vertebre sacrali, sinsacro, osso sacro. Costole. Sterno. Evoluzione del cinto scapolare. Cinto pelvico. Origine dell'arto dei tetrapodi. Schema dello scheletro delle pinne dei pesci: Raggiate, ad archipterigio, a crossopterigio. Passaggio all'arto dei tetrapodi. Stilopodio (arto ant. e post.) zeugopodio (arto ant. e post.), autopodio (arto ant. e post.).

#### Sistema nervoso

Formazione del tubo neurale nei pesci e negli altri vertebrati e destino delle cellule della cresta neurale. Cenni sulla struttura del sistema nervoso centrale. Struttura dei neuroni, tipologie di neuroni sensitivi (sensitivi), motori (efferenti) e interneuroni. Cellule di Schwann e oligodendrociti: mielina. Struttura del midollo spinale. Corna dorsali e corna ventrali. Cellule di senso somatico e di senso viscerale. Cellule di moto viscerale e di moto somatico. Radice dorsale e radice ventrale, gangli spinali, rami dorsale e ventrale, gangli del sistema simpatico. Arco riflesso semplice. Arco riflesso complesso. Sistema simpatico e sistema parasimpatico. Meningi. Via della sensibilità generale nei mammiferi: dalla periferia al bulbo. Via piramidale. Sviluppo dell'encefalo, suddivisione in vescicole: telencefalo, diencefalo, mesencefalo, cervelletto, bulbo/midollo allungato. Encefalo e organi di senso. Nervi cranici I° nervo cranico, nervo olfattivo, via olfattiva, bulbi olfattivi. Organo dell'olfatto. Struttura nei pesci e tetrapodi, funzione. II° nervo cranico, nervo ottico, via ottica al mesencefalo o al diencefalo. Formazione dell'occhio: coppa retinica e placode lentogeno. Anatomia dell'occhio e differenze nelle varie classi di vertebrati. Muscolatura intrinseca ed estrinseca. 3° occhio diencefalico e ghiandola dell'epifisi. VIII° nervo cranico, nervo stato-acustico e gangli annessi. Organo statico: formazione, struttura e funzione. Via statica. Organo acustico: formazione, struttura e funzione. Via acustica. Nuclei bulbari. Organo della linea laterale: formazione e struttura. Nervo dell'organo della linea laterale. V° nervo cranico, nervo trigemino (nervo misto: senso somatico, motore somatico), ganglio annesso. Nuclei bulbari e vie. III° nervo cranico, nervo oculomotore comune (motore somatico per muscoli estrinseci dell'occhio, motore viscerale, parasimpatico per la muscolatura intrinseca ciliare e iridea dell'occhio). IV° nervo cranico, nervo trocleare (motore somatico per il muscolo obliquo superiore. VI° nervo cranico, nervo abducente (motore somatico per il retto esterno). XII° nervo cranico, ipoglosso (motore somatico per i muscoli linguali). VII°, IX°, X° nervi cranici (nervi misti: facciale, glossofaringeo, vago). Gangli sensitivi annessi: genicolato, petroso, nodoso. VII°, IX°, X° nervi motori viscerali, parasimpatico.

Sistema circolatorio: sistema vascolare ematico, sistema linfatico. Caratteristiche. Struttura dei vasi arteriosi, venosi, capillari. Sviluppo embrionale del cuore e degli archi aortici. Evoluzione e destino degli archi aortici. Tipologie di circolazione: semplice, doppia incompleta, doppia completa. Cuore dei pesci, vasi in arrivo e in partenza dal cuore, circolazione. Passo evolutivo del cuore degli anfibi. Vasi in arrivo e in partenza, circolazione del sangue nel cuore. Passo evolutivo del cuore dei rettili. Vasi in arrivo e in partenza, circolazione del sangue nel cuore. Passo evolutivo del cuore degli uccelli e mammiferi. Vasi in arrivo e in partenza, circolazione del sangue nel cuore degli uccelli.



Vasi in arrivo e in partenza, circolazione del sangue nel cuore mammiferi. Circolazione fetale.  
Passo evolutivo del cuore dei rettili. Vasi in arrivo e in partenza, circolazione del sangue nel cuore  
Passo evolutivo del cuore degli uccelli e mammiferi. Vasi in arrivo e in partenza, circolazione del  
sangue nel cuore degli uccelli. Vasi in arrivo e in partenza, circolazione del sangue nel cuore  
mammiferi. Circolazione fetale. Grandi vasi venosi.

Testi consigliati:

Anatomia Comparata dei Vertebrati di Liem, Bemis, Walker, Grande (Edizioni EdiSES)

Manuale di Anatomia Comparata dei Vertebrati di T. Zavanella (Edizioni Delfino)

Anatomia Comparata dei Vertebrati di G.C. Kent (Edizioni Piccin)

Materiale didattico agli studenti:

1. l'elenco dei libri su cui studiare e
  2. le fotocopie delle figure mostrate a lezione, mediante powerpoint
- non verrà fornito agli studenti CD con le lezioni del corso.

L'esame si svolgerà nei periodi di esami indicati nel calendario 2008-2009.

Ci si potrà iscrivere agli esami on-line. L'esame è orale e gli argomenti saranno quelli svolti a lezione.



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Anatomia Comparata - Sdoppiato - (BIO/06)(4 CFU) [II Anno]

Programma del corso di Lezioni di Anatomia Comparata (4cfu)

Obiettivi formativi del corso:

Il corso si propone di illustrare le grandi linee dell'evoluzione dei sistemi organici dei Vertebrati.

Cenni evolutivi: punti nodali dell'evoluzione dei vertebrati.

Vertebrati e le ere geologiche. Propostomi e deuterostomi. Notocorda. Funzione, struttura.

Cordati, caratteristiche. Cranioti: caratteristiche e passaggio ai Vertebrati: colonna vertebrale. I

più primitivi vertebrati: Agnati. Acquisizione dello scheletro della bocca, sua importanza, e di due

coppie di pinne pari. Cndroititi e Osteiti. Passo evolutivo verso i tetrapodi. Diverticolo faringeo:

polmoni/vescica natatoria ed evoluzione scheletro delle pinne. Primi tetrapodi: caratteristiche

evolutive, Anfibi. Verso i Rettili. Amnioti: amnios, allantoide, placenta. Finestre temporali e loro

evoluzione. Anapsidi, Diapsidi (Lepidosauri), Diapsidi (Archosauri), Teropodi, Uccelli.

Caratteristiche degli Uccelli. Rettili Terapsidi verso i mammiferi.

Embriologia: Uova dei vertebrati. Fecondazione interna o esterna. Membrana plasmatica.

Membrana vitellina. Membrane secondarie che avvolgono l'uovo. Quantità di tuorlo nelle uova dei

vertebrati. Tappe principali dell'embriogenesi. Segmentazione oloblastica. Segmentazione

meroblastica. Gastrulazione e formazione dei tre foglietti embrionali. Derivati dai tre foglietti

embrionali. Inoltre. Corda. Tubo neurale. Somiti. Formazione degli annessi extraembrionali

Conoscenza dei tessuti: connettivo, cartilagineo, osseo.

Tegumento. Funzione. Derivazione embriologica: epidermide, derma. Epidermide: struttura.

Cheratine: alfa e beta. Strato corneo: differenze tra i Pesci e gli altri vertebrati. Derivati

dell'epidermide: squame (nei rettili, uccelli, mammiferi), becchi (tartarughe, uccelli). Penne,

formazione e struttura (uccelli). Pelo, formazione struttura (mammiferi). Corna (mammiferi),

fanoni, artigli e unghie, ghiandole (mucose, granulose, sebacee, salivari, lacrimali, mammarie) nei

differenti vertebrati. Derma: struttura. Derivati del derma: Scaglie ossee dei pesci: elasmoidi (tipi)

e placoidi. Formazione delle scaglie. Dermal scheletro.

Apparato scheletrico: scheletro del cranio, assile, delle appendici pari. Scheletro del cranio:

Formazione del condrocranio. Funzione della finestra ipofisaria. Formazione dell'ipofisi.

Ossificazione del condrocranio (ossa di sostituzione). Ossa dermiche di copertura del cranio.

Splancnocranio: Evoluzione dello splancnocranio. Modifica del I° arco scheletrico faringeo.

Passaggio da Agnati a Gnatostomi. Formazione dello scheletro della bocca. Ossificazione del I°

arco, altre ossa della mascella e della mandibola (ossa dermiche). Evoluzione del II° arco

scheletrico faringeo. Funzione nei pesci e funzione nei tetrapodi. Formazione dell'orecchio medio.

Evoluzione del quadrato e dell'articolare. Narici interne coane. Formazione del palato secondario.

Evoluzione degli altri archi faringei. Scheletro assile. Sviluppo embrionale delle vertebre.



Evoluzione dell'intercentro e dei pleurocentri. Evoluzione delle vertebre dei Crossopterigi, Labirintodonti, dei Seymouria. Regioni della colonna vertebrale. Modifica di alcune vertebre. 1a vertebra, 2a vertebra. Vertebre sacrali, sinsacro, osso sacro. Costole. Sterno. Evoluzione del cinto scapolare. Cinto pelvico. Origine dell'arto dei tetrapodi. Schema dello scheletro delle pinne dei pesci: Raggiate, ad archipterigio, a crossopterigio. Passaggio all'arto dei tetrapodi. Stilopodio (arto ant. e post.) zeugopodio (arto ant. e post.), autopodio (arto ant. e post.).

#### Sistema nervoso

Formazione del tubo neurale nei pesci e negli altri vertebrati e destino delle cellule della cresta neurale. Cenni sulla struttura del sistema nervoso centrale. Struttura dei neuroni, tipologie di neuroni sensitivi (sensitivi), motori (efferenti) e interneuroni. Cellule di Schwann e oligodendrociti: mielina. Struttura del midollo spinale. Corna dorsali e corna ventrali. Cellule di senso somatico e di senso viscerale. Cellule di moto viscerale e di moto somatico. Radice dorsale e radice ventrale, gangli spinali, rami dorsale e ventrale, gangli del sistema simpatico. Arco riflesso semplice. Arco riflesso complesso. Sistema simpatico e sistema parasimpatico. Meningi. Via della sensibilità generale nei mammiferi: dalla periferia al bulbo. Via piramidale. Sviluppo dell'encefalo, suddivisione in vescicole: telencefalo, diencefalo, mesencefalo, cervelletto, bulbo/midollo allungato. Encefalo e organi di senso. Nervi cranici I° nervo cranico, nervo olfattivo, via olfattiva, bulbi olfattivi. Organo dell'olfatto. Struttura nei pesci e tetrapodi, funzione. II° nervo cranico, nervo ottico, via ottica al mesencefalo o al diencefalo. Formazione dell'occhio: coppa retinica e placode lentogeno. Anatomia dell'occhio e differenze nelle varie classi di vertebrati. Muscolatura intrinseca ed estrinseca. 3° occhio diencefalico e ghiandola dell'epifisi. VIII° nervo cranico, nervo stato-acustico e gangli annessi. Organo statico: formazione, struttura e funzione. Via statica. Organo acustico: formazione, struttura e funzione. Via acustica. Nuclei bulbari. Organo della linea laterale: formazione e struttura. Nervo dell'organo della linea laterale. V° nervo cranico, nervo trigemino (nervo misto: senso somatico, motore somatico), ganglio annesso. Nuclei bulbari e vie. III° nervo cranico, nervo oculomotore comune (motore somatico per muscoli estrinseci dell'occhio, motore viscerale, parasimpatico per la muscolatura intrinseca ciliare e iridea dell'occhio). IV° nervo cranico, nervo trocleare (motore somatico per il muscolo obliquo superiore. VI° nervo cranico, nervo abducente (motore somatico per il retto esterno). XII° nervo cranico, ipoglosso (motore somatico per i muscoli linguali). VII°, IX°, X° nervi cranici (nervi misti: facciale, glossofaringeo, vago). Gangli sensitivi annessi: genicolato, petroso, nodoso. VII°, IX°, X° nervi motori viscerali, parasimpatico.

Sistema circolatorio: sistema vascolare ematico, sistema linfo. Caratteristiche. Struttura dei vasi arteriosi, venosi, capillari. Sviluppo embrionale del cuore e degli archi aortici. Evoluzione e destino degli archi aortici. Tipologie di circolazione: semplice, doppia incompleta, doppia completa. Cuore dei pesci, vasi in arrivo e in partenza dal cuore, circolazione. Passo evolutivo del cuore degli anfibi. Vasi in arrivo e in partenza, circolazione del sangue nel cuore. Passo evolutivo del cuore dei rettili. Vasi in arrivo e in partenza, circolazione del sangue nel cuore. Passo evolutivo del cuore degli uccelli e mammiferi. Vasi in arrivo e in partenza, circolazione del sangue nel cuore degli uccelli.



Vasi in arrivo e in partenza, circolazione del sangue nel cuore mammiferi. Circolazione fetale.  
Passo evolutivo del cuore dei rettili. Vasi in arrivo e in partenza, circolazione del sangue nel cuore  
Passo evolutivo del cuore degli uccelli e mammiferi. Vasi in arrivo e in partenza, circolazione del  
sangue nel cuore degli uccelli. Vasi in arrivo e in partenza, circolazione del sangue nel cuore  
mammiferi. Circolazione fetale. Grandi vasi venosi.

Testi consigliati:

Anatomia Comparata dei Vertebrati di Liem, Bemis, Walker, Grande (Edizioni EdiSES)

Manuale di Anatomia Comparata dei Vertebrati di T. Zavanella (Edizioni Delfino)

Anatomia Comparata dei Vertebrati di G.C. Kent (Edizioni Piccin)

Materiale didattico agli studenti:

1. l'elenco dei libri su cui studiare e
2. le fotocopie delle figure mostrate a lezione, mediante powerpoint  
non verrà fornito agli studenti CD con le lezioni del corso.

L'esame si svolgerà nei periodi di esami indicati nel calendario 2008-2009.

Ci si potrà iscrivere agli esami on-line. L'esame è orale e gli argomenti saranno quelli svolti a lezione.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Anatomia Comparata - Triplicato - (BIO/06)(4 CFU) [II Anno]**

Programma del corso di Lezioni di Anatomia Comparata (4cfu)

Obiettivi formativi del corso:

Il corso si propone di illustrare le grandi linee dell'evoluzione dei sistemi organici dei Vertebrati.

Cenni evolutivi: punti nodali dell'evoluzione dei vertebrati.

Vertebrati e le ere geologiche. Propostomi e deuterostomi. Notocorda. Funzione, struttura.

Cordati, caratteristiche. Cranioti: caratteristiche e passaggio ai Vertebrati: colonna vertebrale. I

più primitivi vertebrati: Agnati. Acquisizione dello scheletro della bocca, sua importanza, e di due

coppie di pinne pari. Cndroitti e Osteiti. Passo evolutivo verso i tetrapodi. Diverticolo faringeo:

polmoni/vescica natatoria ed evoluzione scheletro delle pinne. Primi tetrapodi: caratteristiche

evolutive, Anfibi. Verso i Rettili. Amnioti: amnios, allantoide, placenta. Finestre temporali e loro

evoluzione. Anapsidi, Diapsidi (Lepidosauri), Diapsidi (Archosauri), Teropodi, Uccelli.

Caratteristiche degli Uccelli. Rettili Terapsidi verso i mammiferi.

Embriologia: Uova dei vertebrati. Fecondazione interna o esterna. Membrana plasmatica.

Membrana vitellina. Membrane secondarie che avvolgono l'uovo. Quantità di tuorlo nelle uova dei

vertebrati. Tappe principali dell'embriogenesi. Segmentazione oloblastica. Segmentazione

meroblastica. Gastrulazione e formazione dei tre foglietti embrionali. Derivati dai tre foglietti

embrionali. Inoltre. Corda. Tubo neurale. Somiti. Formazione degli annessi extraembrionali

Conoscenza dei tessuti: connettivo, cartilagineo, osseo.

Tegumento. Funzione. Derivazione embriologica: epidermide, derma. Epidermide: struttura.

Cheratine: alfa e beta. Strato corneo: differenze tra i Pesci e gli altri vertebrati. Derivati

dell'epidermide: squame (nei rettili, uccelli, mammiferi), becchi (tartarughe, uccelli). Penne,

formazione e struttura (uccelli). Pelo, formazione struttura (mammiferi). Corna (mammiferi),

fanoni, artigli e unghie, ghiandole (mucose, granulose, sebacee, salivari, lacrimali, mammarie) nei

diversi vertebrati. Derma: struttura. Derivati del derma: Scaglie ossee dei pesci: elasmoidi (tipi)

e placoidi. Formazione delle scaglie. Dermal scheletro.

Apparato scheletrico: scheletro del cranio, assile, delle appendici pari. Scheletro del cranio:

Formazione del condrocranio. Funzione della finestra ipofisaria. Formazione dell'ipofisi.

Ossificazione del condrocranio (ossa di sostituzione). Ossa dermiche di copertura del cranio.

Splancnocranio: Evoluzione dello splancnocranio. Modifica del I° arco scheletrico faringeo.

Passaggio da Agnati a Gnatostomi. Formazione dello scheletro della bocca. Ossificazione del I°

arco, altre ossa della mascella e della mandibola (ossa dermiche). Evoluzione del II° arco

scheletrico faringeo. Funzione nei pesci e funzione nei tetrapodi. Formazione dell'orecchio medio.

Evoluzione del quadrato e dell'articolare. Narici interne coane. Formazione del palato secondario.

Evoluzione degli altri archi faringei. Scheletro assile. Sviluppo embrionale delle vertebre.



Evoluzione dell'intercentro e dei pleurocentri. Evoluzione delle vertebre dei Crossopterigi, Labirintodonti, dei Seymouria. Regioni della colonna vertebrale. Modifica di alcune vertebre. 1a vertebra, 2a vertebra. Vertebre sacrali, sinsacro, osso sacro. Costole. Sterno. Evoluzione del cinto scapolare. Cinto pelvico. Origine dell'arto dei tetrapodi. Schema dello scheletro delle pinne dei pesci: Raggiate, ad archipterigio, a crossopterigio. Passaggio all'arto dei tetrapodi. Stilopodio (arto ant. e post.) zeugopodio (arto ant. e post.), autopodio (arto ant. e post.).

#### Sistema nervoso

Formazione del tubo neurale nei pesci e negli altri vertebrati e destino delle cellule della cresta neurale. Cenni sulla struttura del sistema nervoso centrale. Struttura dei neuroni, tipologie di neuroni sensitivi (sensitivi), motori (efferenti) e interneuroni. Cellule di Schwann e oligodendrociti: mielina. Struttura del midollo spinale. Corna dorsali e corna ventrali. Cellule di senso somatico e di senso viscerale. Cellule di moto viscerale e di moto somatico. Radice dorsale e radice ventrale, gangli spinali, rami dorsale e ventrale, gangli del sistema simpatico. Arco riflesso semplice. Arco riflesso complesso. Sistema simpatico e sistema parasimpatico. Meningi. Via della sensibilità generale nei mammiferi: dalla periferia al bulbo. Via piramidale. Sviluppo dell'encefalo, suddivisione in vescicole: telencefalo, diencefalo, mesencefalo, cervelletto, bulbo/midollo allungato. Encefalo e organi di senso. Nervi cranici I° nervo cranico, nervo olfattivo, via olfattiva, bulbi olfattivi. Organo dell'olfatto. Struttura nei pesci e tetrapodi, funzione. II° nervo cranico, nervo ottico, via ottica al mesencefalo o al diencefalo. Formazione dell'occhio: coppa retinica e placode lentogeno. Anatomia dell'occhio e differenze nelle varie classi di vertebrati. Muscolatura intrinseca ed estrinseca. 3° occhio diencefalico e ghiandola dell'epifisi. VIII° nervo cranico, nervo stato-acustico e gangli annessi. Organo statico: formazione, struttura e funzione. Via statica. Organo acustico: formazione, struttura e funzione. Via acustica. Nuclei bulbari. Organo della linea laterale: formazione e struttura. Nervo dell'organo della linea laterale. V° nervo cranico, nervo trigemino (nervo misto: senso somatico, motore somatico), ganglio annesso. Nuclei bulbari e vie. III° nervo cranico, nervo oculomotore comune (motore somatico per muscoli estrinseci dell'occhio, motore viscerale, parasimpatico per la muscolatura intrinseca ciliare e iridea dell'occhio). IV° nervo cranico, nervo trocleare (motore somatico per il muscolo obliquo superiore. VI° nervo cranico, nervo abducente (motore somatico per il retto esterno). XII° nervo cranico, ipoglosso (motore somatico per i muscoli linguiali). VII°, IX°, X° nervi cranici (nervi misti: facciale, glossofaringeo, vago). Gangli sensitivi annessi: genicolato, petroso, nodoso. VII°, IX°, X° nervi motori viscerali, parasimpatico.

Sistema circolatorio: sistema vascolare ematico, sistema linfo. Caratteristiche. Struttura dei vasi arteriosi, venosi, capillari. Sviluppo embrionale del cuore e degli archi aortici. Evoluzione e destino degli archi aortici. Tipologie di circolazione: semplice, doppia incompleta, doppia completa. Cuore dei pesci, vasi in arrivo e in partenza dal cuore, circolazione. Passo evolutivo del cuore degli anfibi. Vasi in arrivo e in partenza, circolazione del sangue nel cuore. Passo evolutivo del cuore dei rettili. Vasi in arrivo e in partenza, circolazione del sangue nel cuore. Passo evolutivo del cuore degli uccelli e mammiferi. Vasi in arrivo e in partenza, circolazione del sangue nel cuore degli uccelli.



Vasi in arrivo e in partenza, circolazione del sangue nel cuore mammiferi. Circolazione fetale.  
Passo evolutivo del cuore dei rettili. Vasi in arrivo e in partenza, circolazione del sangue nel cuore  
Passo evolutivo del cuore degli uccelli e mammiferi. Vasi in arrivo e in partenza, circolazione del  
sangue nel cuore degli uccelli. Vasi in arrivo e in partenza, circolazione del sangue nel cuore  
mammiferi. Circolazione fetale. Grandi vasi venosi.

Testi consigliati:

Anatomia Comparata dei Vertebrati di Liem, Bemis, Walker, Grande (Edizioni EdiSES)

Manuale di Anatomia Comparata dei Vertebrati di T. Zavanella (Edizioni Delfino)

Anatomia Comparata dei Vertebrati di G.C. Kent (Edizioni Piccin)

Materiale didattico agli studenti:

1. l'elenco dei libri su cui studiare e
2. le fotocopie delle figure mostrate a lezione, mediante powerpoint  
non verrà fornito agli studenti CD con le lezioni del corso.

L'esame si svolgerà nei periodi di esami indicati nel calendario 2008-2009.

Ci si potrà iscrivere agli esami on-line. L'esame è orale e gli argomenti saranno quelli svolti a lezione.



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Applicazioni di Informatica - Base - (INF/01; INF-ING/ 05)(1 CFU) [II Anno]**

### PARTE PRIMA

- Microsoft Excel:
- Microsoft Access:
- Internet: i motori di ricerca
- Internet: la posta elettronica
- Cenni sulle alternative Open Source

### PARTE SECONDA

- Cenni sulla teoria dei sistemi e sul concetto di stabilità dei sistemi
- Dinamica delle popolazioni:
- La Bioinformatica
- Il metodo IMARAD e descrizione dei passi:
- Uso del software RASMOL



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Applicazioni di Informatica - Sdoppiato - (INF/01; INF-ING/ 05)(1 CFU) [II Anno]**

### PARTE PRIMA

- Microsoft Excel:
- Microsoft Access:
- Internet: i motori di ricerca
- Internet: la posta elettronica
- Cenni sulle alternative Open Source

### PARTE SECONDA

- Cenni sulla teoria dei sistemi e sul concetto di stabilità dei sistemi
- Dinamica delle popolazioni:
- La Bioinformatica
- Il metodo IMARAD e descrizione dei passi:
- Uso del software RASMOL



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Biochimica - Base - (BIO/10)(5 CFU) [II Anno]

I modulo: La trasduzione del segnale.

Caratteri dei segnalatori. Classificazione dei recettori. Recettori di membrana e citosolici. Recettori a sette eliche. Le proteine G eterotrimeriche. I secondi messaggeri. Gli enzimi attivati dalle proteine G eterotrimeriche. La PKA. Il sistema dei fosfoinositidi e la PKC. Spegnimento del segnale. Recettori a TK. Proteine g monomeriche. Ciclo di ras. Fattori di crescita.

Recettore di insulina e trasduzione del segnale. Ruoli dell'insulina nella regolazione metabolica. Il controllo della glicemia e il controllo delle GLUT citosoliche. Insulina e PI3K. Regolazione della GSK3.

I recettori delle citochine. Il sistema JAK/STAT. Recettori con attività guanilato ciclasi. Il recettore del fattore Atrionatriuretico. La Guanilato ciclasi citosolica. Le NO sintetasi. I recettori canale. Trasduzione del segnale di morte. L'apoptosi. Il Coenorabditis Elegans. I geni della morte. L'apoptosi mediata dai recettori Fas e TNF. Le caspasi e loro meccanismo di azione. Le proteine della famiglia BCL2.

Regolazione del ciclo cellulare. Proteina Rb. Chinasi ciclino dipendenti. Regolatori positivi e negativi.

Il modulo: Il metabolismo.

Anabolismo e catabolismo. Ruolo centrale dell'ATP nella gestione del metabolismo. Il ciclo dell'ATP. Pacchetti energetici. Composti ad alta energia di idrolisi.

Reazioni redox. Coenzimi adenilici e flavinivi: Struttura e funzione nei meccanismi redox. Ruolo centrale di NAD e NADP in catabolismo ed anabolismo.

Fosforilazione ossidativa. La fase ossidoriduttiva e la catena delle ossidoriduzioni biologiche. I 4 complessi ossidoriduttivi, il CoQ e il Cit. C. La pompa protonica e la generazione dei gradienti energetici. Il viaggio degli elettroni nei complessi della catena ossidoriduttiva. La fase fosforilativa e l'ATP sintetasi. La produzione di calore. I mitocondri bruni. I disaccoppianti.

Il linguaggio degli zuccheri. Oligosaccaridi e polisaccaridi omo ed etero. Amido, glicogeno, cellulose, chitine, alginati, agar, GAGS, proteoglicani, glicoproteine. Lectine. Il rolling dei linfociti. L'ulcera gastrica da helicobacter pilori.

Destini metabolici del glucosio. Processi catabolici ed anabolici. La fosforilazione del glucosio. L'UDP-glucosio ed i suoi ruoli metabolici. Metabolismo dell'acido glicuronico. I meccanismi di detossicazione UDP-glucuronico-dipendenti.



Il glicogeno. Differenze strutturali-funzionali tra i depositi glucidici e lipidici. La sintesi del glicogeno. La glicogenosintetasi, il primer del glicogeno, la glicogenina. Enzima ramificante. Fosforilasi. Enzima deramificante. Stati funzionali di fosforilasi e glicogenosintetasi. Regolazione allosterica. Regolazione ormonale di fosforilasi e glicogenosintetasi. Il segnale di fosforilazione. Il segnale di defosforilazione.

Ruoli differenziati di glicogeno epatico e muscolare. La glicemia e l'assorbimento intestinale del glucosio.

Il pancreas endocrino. Produzione di insulina e glucagone. Meccanismi di controllo e di azione. La midollare del surrene Produzione di adrenalina. I segnali di rilascio, i recettori per l'adrenalina. e la sintesi di adrenalina. Meccanismi di controllo e di azione.

La glicolisi. Finalità e Regolazione della glicolisi. La fosforilazione a livello del substrato. Il ciclo di Cori.

La regolazione della fosfofruttochinasi. La bioenergetica della contrazione muscolare. Il ciclo dell'alanina.

Shuttle di glicerofofato e aspartato. Destini del piruvato. Formazione di acetilCoA. Vie di produzione di acetilCoA.

Ciclo di Krebs. Regolazione. Reazioni di fuga e reazioni anaplerotiche. L'esporto del citrato e suoi ruoli nel citosolo. Il rifornimento di NADPH. La gluconeogenesi. Piruvico deidrogenasi e PEP chinasi. Regolazione della Gluconeogenesi. La regolazione intercompartimentale mitocondrio-citosolo. Il ciclo dell'acido glicossilico

Lo shunt dell'esosomonofosfato. La rubisco.

L'assorbimento dei lipidi. Formazione dei chilomicroni. Le varie classi delle lipoproteine plasmatiche. Il metabolismo intravasale delle lipoproteine plasmatiche. Ruolo della lipasi lipoproteica. Il segnale di necessità energetico e la lipolisi periferica. La HSL. Liberazione di ac. grassi e trasporto plasmatico. Trasporto mitocondriale di ac. grassi e ruolo della carnitina. Beta-ossidazione. Meccanismi di controllo. Formazione e metabolismo dei corpi chetonici. Sintesi di acidi grassi. Biosintesi degli acidi grassi. Sintesi del colesterolo. Regolazione della concentrazione di colesterolo intracellulare. Utilizzazione del colesterolo.

Formazione di ormoni steroidei e di sali biliari. I ruoli dell'unità isoprenica.

Il metabolismo aminoacidico. La perdita del gruppo amminico. La perdita del gruppo carbossilico. La glutammico deidrogenasi. Transaminazione. Trans-desaminazione. Metabolismo dello ione  $\text{NH}_4^+$ . Tossicità dello ione ammonio. Il destino dello ione  $\text{NH}_4^+$  nelle cellule nervose. Sintesi ed utilizzazione del carbamifosfato. Sintesi e utilizzazione della glutamina. L'ureogenesi.

Libro di testo consigliato

D.L. NELSON & M. M. COX I PRINCIPI DI BIOCHIMICA DI LEHNINGER (IV ed.)



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

ZANICHELLI



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Biochimica - Sdoppiato - (BIO/10)(5 CFU) [II Anno]**

I modulo: La trasduzione del segnale.

Caratteri dei segnalatori. Classificazione dei recettori. Recettori di membrana e citosolici. Recettori a sette eliche. Le proteine G eterotrimeriche. I secondi messaggeri. Gli enzimi attivati dalle proteine G eterotrimeriche. La PKA. Il sistema dei fosfoinositidi e la PKC. Spegnimento del segnale. Recettori a TK. Proteine g monomeriche. Ciclo di ras. Fattori di crescita.

Recettore di insulina e trasduzione del segnale. Ruoli dell'insulina nella regolazione metabolica. Il controllo della glicemia e il controllo delle GLUT citosoliche. Insulina e PI3K. Regolazione della GSK3.

I recettori delle citochine. Il sistema JAK/STAT. Recettori con attività guanilato ciclasi. Il recettore del fattore Atrionatriuretico. La Guanilato ciclasi citosolica. Le NO sintetasi. I recettori canale. Trasduzione del segnale di morte. L'apoptosi. Il Coenorabditis Elegans. I geni della morte. L'apoptosi mediata dai recettori Fas e TNF. Le caspasi e loro meccanismo di azione. Le proteine della famiglia BCL2.

Regolazione del ciclo cellulare. Proteina Rb. Chinasi ciclino dipendenti. Regolatori positivi e negativi.

Il modulo: Il metabolismo.

Anabolismo e catabolismo. Ruolo centrale dell'ATP nella gestione del metabolismo. Il ciclo dell'ATP. Pacchetti energetici. Composti ad alta energia di idrolisi.

Reazioni redox. Coenzimi adenilici e flavinivi: Struttura e funzione nei meccanismi redox. Ruolo centrale di NAD e NADP in catabolismo ed anabolismo.

Fosforilazione ossidativa. La fase ossidoriduttiva e la catena delle ossidoriduzioni biologiche. I 4 complessi ossidoriduttivi, il CoQ e il Cit. C. La pompa protonica e la generazione dei gradienti energetici. Il viaggio degli elettroni nei complessi della catena ossidoreduttiva. La fase fosforilativa e l'ATP sintetasi. La produzione di calore. I mitocondri bruni. I disaccoppianti.

Il linguaggio degli zuccheri. Oligosaccaridi e polisaccaridi omo ed etero. Amido, glicogeno, cellulose, chitine, alginati, agar, GAGS, proteoglicani, glicoproteine. Lectine. Il rolling dei linfociti. L'ulcera gastrica da helicobacter pilori.

Destini metabolici del glucosio. Processi catabolici ed anabolici. La fosforilazione del glucosio. L'UDP-glucosio ed i suoi ruoli metabolici. Metabolismo dell'acido glicuronico. I meccanismi di detossicazione UDP-glucuronico-dipendenti.



Il glicogeno. Differenze strutturali-funzionali tra i depositi glucidici e lipidici. La sintesi del glicogeno. La glicogenosintetasi, il primer del glicogeno, la glicogenina. Enzima ramificante. Fosforilasi. Enzima deramificante. Stati funzionali di fosforilasi e glicogenosintetasi. Regolazione allosterica. Regolazione ormonale di fosforilasi e glicogenosintetasi. Il segnale di fosforilazione. Il segnale di defosforilazione.

Ruoli differenziati di glicogeno epatico e muscolare. La glicemia e l'assorbimento intestinale del glucosio.

Il pancreas endocrino. Produzione di insulina e glucagone. Meccanismi di controllo e di azione. La midollare del surrene Produzione di adrenalina. I segnali di rilascio, i recettori per l'adrenalina. e la sintesi di adrenalina. Meccanismi di controllo e di azione.

La glicolisi. Finalità e Regolazione della glicolisi. La fosforilazione a livello del substrato. Il ciclo di Cori.

La regolazione della fosfofruttochinasi. La bioenergetica della contrazione muscolare. Il ciclo dell'alanina.

Shuttle di glicerofosfato e aspartato. Destini del piruvato. Formazione di acetilCoA. Vie di produzione di acetilCoA.

Ciclo di Krebs. Regolazione. Reazioni di fuga e reazioni anaplerotiche. L'esporto del citrato e suoi ruoli nel citosolo. Il rifornimento di NADPH. La gluconeogenesi. Piruvico deidrogenasi e PEP chinasi. Regolazione della Gluconeogenesi. La regolazione intercompartimentale mitocondrio-citosolo. Il ciclo dell'acido glicossilico

Lo shunt dell'esosommonofosfato. La rubisco.

L'assorbimento dei lipidi. Formazione dei chilomicroni. Le varie classi delle lipoproteine plasmatiche. Il metabolismo intravasale delle lipoproteine plasmatiche. Ruolo della lipasi lipoproteica. Il segnale di necessità energetico e la lipolisi periferica. La HSL. Liberazione di ac. grassi e trasporto plasmatico. Trasporto mitocondriale di ac. grassi e ruolo della carnitina. Beta-ossidazione. Meccanismi di controllo. Formazione e metabolismo dei corpi chetonici. Sintesi di acidi grassi. Biosintesi degli acidi grassi. Sintesi del colesterolo. Regolazione della concentrazione di colesterolo intracellulare. Utilizzazione del colesterolo.

Formazione di ormoni steroidei e di sali biliari. I ruoli dell'unità isoprenica.

Il metabolismo aminoacidico. La perdita del gruppo amminico. La perdita del gruppo carbossilico. La glutammico deidrogenasi. Transaminazione. Trans-desaminazione. Metabolismo dello ione  $\text{NH}_4^+$ . Tossicità dello ione ammonio. Il destino dello ione  $\text{NH}_4^+$  nelle cellule nervose. Sintesi ed utilizzazione del carbamilfosfato. Sintesi e utilizzazione della glutamina. L'ureogenesi.

Libro di testo consigliato

D.L. NELSON & M. M. COX I PRINCIPI DI BIOCHIMICA DI LEHNINGER (IV ed.)



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

ZANICHELLI



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Biochimica - Triplicato - (BIO/10)(5 CFU) [II Anno]

I modulo: La trasduzione del segnale.

Caratteri dei segnalatori. Classificazione dei recettori. Recettori di membrana e citosolici. Recettori a sette eliche. Le proteine G eterotrimeriche. I secondi messaggeri. Gli enzimi attivati dalle proteine G eterotrimeriche. La PKA. Il sistema dei fosfoinositidi e la PKC. Spegnimento del segnale. Recettori a TK. Proteine g monomeriche. Ciclo di ras. Fattori di crescita.

Recettore di insulina e trasduzione del segnale. Ruoli dell'insulina nella regolazione metabolica. Il controllo della glicemia e il controllo delle GLUT citosoliche. Insulina e PI3K. Regolazione della GSK3.

I recettori delle citochine. Il sistema JAK/STAT. Recettori con attività guanilato ciclasi. Il recettore del fattore Atrionatriuretico. La Guanilato ciclasi citosolica. Le NO sintetasi. I recettori canale. Trasduzione del segnale di morte. L'apoptosi. Il Coenorabditis Elegans. I geni della morte. L'apoptosi mediata dai recettori Fas e TNF. Le caspasi e loro meccanismo di azione. Le proteine della famiglia BCL2.

Regolazione del ciclo cellulare. Proteina Rb. Chinasi ciclino dipendenti. Regolatori positivi e negativi.

Il modulo: Il metabolismo.

Anabolismo e catabolismo. Ruolo centrale dell'ATP nella gestione del metabolismo. Il ciclo dell'ATP. Pacchetti energetici. Composti ad alta energia di idrolisi.

Reazioni redox. Coenzimi adenilici e flavinivi: Struttura e funzione nei meccanismi redox. Ruolo centrale di NAD e NADP in catabolismo ed anabolismo.

Fosforilazione ossidativa. La fase ossidoriduttiva e la catena delle ossidoriduzioni biologiche. I 4 complessi ossidoriduttivi, il CoQ e il Cit. C. La pompa protonica e la generazione dei gradienti energetici. Il viaggio degli elettroni nei complessi della catena ossidoreduttiva. La fase fosforilativa e l'ATP sintetasi. La produzione di calore. I mitocondri bruni. I disaccoppianti.

Il linguaggio degli zuccheri. Oligosaccaridi e polisaccaridi omo ed etero. Amido, glicogeno, cellulose, chitine, alginati, agar, GAGS, proteoglicani, glicoproteine. Lectine. Il rolling dei linfociti. L'ulcera gastrica da helicobacter pilori.

Destini metabolici del glucosio. Processi catabolici ed anabolici. La fosforilazione del glucosio. L'UDP-glucosio ed i suoi ruoli metabolici. Metabolismo dell'acido glicuronico. I meccanismi di detossicazione UDP-glucuronico-dipendenti.



Il glicogeno. Differenze strutturali-funzionali tra i depositi glucidici e lipidici. La sintesi del glicogeno. La glicogenosintetasi, il primer del glicogeno, la glicogenina. Enzima ramificante. Fosforilasi. Enzima deramificante. Stati funzionali di fosforilasi e glicogenosintetasi. Regolazione allosterica. Regolazione ormonale di fosforilasi e glicogenosintetasi. Il segnale di fosforilazione. Il segnale di defosforilazione.

Ruoli differenziati di glicogeno epatico e muscolare. La glicemia e l'assorbimento intestinale del glucosio.

Il pancreas endocrino. Produzione di insulina e glucagone. Meccanismi di controllo e di azione. La midollare del surrene Produzione di adrenalina. I segnali di rilascio, i recettori per l'adrenalina. e la sintesi di adrenalina. Meccanismi di controllo e di azione.

La glicolisi. Finalità e Regolazione della glicolisi. La fosforilazione a livello del substrato. Il ciclo di Cori.

La regolazione della fosfofruttochinasi. La bioenergetica della contrazione muscolare. Il ciclo dell'alanina.

Shuttle di glicerofosfato e aspartato. Destini del piruvato. Formazione di acetilCoA. Vie di produzione di acetilCoA.

Ciclo di Krebs. Regolazione. Reazioni di fuga e reazioni anaplerotiche. L'esporto del citrato e suoi ruoli nel citosolo. Il rifornimento di NADPH. La gluconeogenesi. Piruvico deidrogenasi e PEP chinasi. Regolazione della Gluconeogenesi. La regolazione intercompartimentale mitocondrio-citosolo. Il ciclo dell'acido glicossilico

Lo shunt dell'esosommonofosfato. La rubisco.

L'assorbimento dei lipidi. Formazione dei chilomicroni. Le varie classi delle lipoproteine plasmatiche. Il metabolismo intravasale delle lipoproteine plasmatiche. Ruolo della lipasi lipoproteica. Il segnale di necessità energetico e la lipolisi periferica. La HSL. Liberazione di ac. grassi e trasporto plasmatico. Trasporto mitocondriale di ac. grassi e ruolo della carnitina. Beta-ossidazione. Meccanismi di controllo. Formazione e metabolismo dei corpi chetonici. Sintesi di acidi grassi. Biosintesi degli acidi grassi. Sintesi del colesterolo. Regolazione della concentrazione di colesterolo intracellulare. Utilizzazione del colesterolo.

Formazione di ormoni steroidei e di sali biliari. I ruoli dell'unità isoprenica.

Il metabolismo aminoacidico. La perdita del gruppo amminico. La perdita del gruppo carbossilico. La glutammico deidrogenasi. Transaminazione. Trans-desaminazione. Metabolismo dello ione  $\text{NH}_4^+$ . Tossicità dello ione ammonio. Il destino dello ione  $\text{NH}_4^+$  nelle cellule nervose. Sintesi ed utilizzazione del carbamilefosfato. Sintesi e utilizzazione della glutamina. L'ureogenesi.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Biologia dello sviluppo - Base - (BIO/06)(4 CFU) [II Anno]**

Definizione di sviluppo, processi e tappe fondamentali. Sistemi modello.

Riccio di mare: cenni sulla fecondazione; segmentazione e gastrulazione; asse animale/vegetativo; funzione di "organizzatore" dei micromeri; fattori animalizzanti e vegetativizzanti; ruolo della beta catenina; fattori BEP; determinazione dei territori nella blastula; determinazione dell'asse oro/aborale

Drosophila: descrizione delle fasi di sviluppo; struttura dell'ovario; oogenesi; specificazione dell'ocita; polarizzazione dell'ocita e delle cellule follicolari; determinazione dell'asse dorso/ventrale dell'embrione e dei territori embrionali lungo l'asse; determinazione di acron e telson; determinazione dei poli anteriore e posteriore; controllo genico della formazione del pattern (geni gap, pair rule, segment polarity); geni omeotici; geni selettori; disco immaginale dell'occhio e sviluppo dell'occhio; disco immaginale dell'ala e suo sviluppo (determinazione degli assi e del pattern di venature); plasma germinale e cellule germinali; differenziamento sessuale

Anfibi: descrizione delle fasi di sviluppo; meccanismi cellulari dei movimenti morfogenetici alla gastrulazione; studi di Spemann e di Nieuwkoop; localizzazione di fattori materni durante l'oogenesi; rotazione corticale; proprietà e funzioni del centro di Nieuwkoop; induzione del mesoderma; teoria dei 4 segnali e generazione del pattern dorso/ventrale nel mesoderma; fattori dorsalizzanti e ventralizzanti; proprietà e funzioni dell'organizzatore; induzione neurale

Ascidie: descrizione delle fasi di sviluppo; segregazione dei plasmi alla fecondazione; determinanti citoplasmatici materni e determinazione autonoma dei blastomeri; cell lineage; induzione della notocorda; induzione del mesenchima

C. elegans: modalità di segmentazione e cell lineage; descrizione delle fasi di sviluppo; assi embrionali; geni Par; glp-1 e interazioni cellulari; sviluppo della vulva; differenziamento sessuale; fattori coinvolti nella apoptosi e nel controllo della longevità

Vertebrati: geni omeotici; sviluppo degli arti: identità "anteriore" e "posteriore" - funzioni di AER e ZPA, e fattori coinvolti - determinazione degli assi - apoptosi delle zone interdigitali - origine delle fibre muscolari degli arti; uso di cellule staminali embrionali per la generazione di topi geneticamente modificati



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Biologia dello sviluppo - Sdoppiato - (BIO/06)(4 CFU) [II Anno]

Definizione di sviluppo, processi e tappe fondamentali. Sistemi modello.

Riccio di mare: cenni sulla fecondazione; segmentazione e gastrulazione; asse animale/vegetativo; funzione di "organizzatore" dei micromeri; fattori animalizzanti e vegetativizzanti; ruolo della beta catenina; fattori BEP; determinazione dei territori nella blastula; determinazione dell'asse oro/aborale

Drosophila: descrizione delle fasi di sviluppo; struttura dell'ovario; oogenesi; specificazione dell'ocita; polarizzazione dell'ocita e delle cellule follicolari; determinazione dell'asse dorso/ventrale dell'embrione e dei territori embrionali lungo l'asse; determinazione di acron e telson; determinazione dei poli anteriore e posteriore; controllo genico della formazione del pattern (geni gap, pair rule, segment polarity); geni omeotici; geni selettori; disco immaginale dell'occhio e sviluppo dell'occhio; disco immaginale dell'ala e suo sviluppo (determinazione degli assi e del pattern di venature); plasma germinale e cellule germinali; differenziamento sessuale

Anfibi: descrizione delle fasi di sviluppo; meccanismi cellulari dei movimenti morfogenetici alla gastrulazione; studi di Spemann e di Nieuwkoop; localizzazione di fattori materni durante l'oogenesi; rotazione corticale; proprietà e funzioni del centro di Nieuwkoop; induzione del mesoderma; teoria dei 4 segnali e generazione del pattern dorso/ventrale nel mesoderma; fattori dorsalizzanti e ventralizzanti; proprietà e funzioni dell'organizzatore; induzione neurale

Ascidie: descrizione delle fasi di sviluppo; segregazione dei plasmi alla fecondazione; determinanti citoplasmatici materni e determinazione autonoma dei blastomeri; cell lineage; induzione della notocorda; induzione del mesenchima

C. elegans: modalità di segmentazione e cell lineage; descrizione delle fasi di sviluppo; assi embrionali; geni Par; glp-1 e interazioni cellulari; sviluppo della vulva; differenziamento sessuale; fattori coinvolti nella apoptosi e nel controllo della longevità

Vertebrati: geni omeotici; sviluppo degli arti: identità "anteriore" e "posteriore" - funzioni di AER e ZPA, e fattori coinvolti - determinazione degli assi - apoptosi delle zone interdigitali - origine delle fibre muscolari degli arti; uso di cellule staminali embrionali per la generazione di topi geneticamente modificati



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Biologia molecolare - Base - (BIO/11)(5 CFU) [II Anno]**

Modulo replicazione:

Il Replicone: - organizzazione strutturale dei repliconi dei procarioti e degli eucarioti.- Le origini di replicazione (procarioti/eucarioti): struttura composizione e topologia

- Incompatibilità plasmidica e numero di copie  
La replicazione:- Generalità del processo di duplicazione: la replicazione è un processo semiconservativo, la replicazione dei due filamenti stampo avviene con processività diversa- Le DNA polimerasi e le replicasi (procarioti/eucarioti);  
- L'enzimologia della replicazione: il PRIMOSOMA, il REPLISOMA;- Il problema della replicazione delle "estremità": i meccanismi attuati per terminare la replicazione nei genomi circolari e lineari, la Telomerasi.

Modulo trascrizione procarioti :

- Struttura e funzione della RNA polimerasi batterica.  
- Il riconoscimento del promotore dipende da sequenze consenso.- Il fattore sigma controlla il legame con il DNA e si lega ad una "faccia" del DNA.  
- Fattori sigma alternativi. E sporulazione come esempio di utilizzo di una cascata di sigma alternativi.  
- Allungamento e pausa , superamento della pausa/arresto.  
- Terminazione intrinseca e rho dipendente.  
- Antiterminazione:meccanismi.  
- Organizzazione degli operoni e meccanismo di repressione/induzione  
- Esempi di regolazione dell'espressione nei batteri: la repressione da cataboliti; l'attenuazione; il controllo autogeno;l'RNA antisense; la maturazione di RNA precursori per taglio endonucleolitico; le diverse strategie fagiche (T4,T7,Lambda)

Modulo trascrizione eucarioti:

- L'organizzazione dei geni eucariotici in introni ed esoni e le conseguenze di questa organizzazione.- Le tre diverse RNA polimerasi eucariotiche.  
- I promotori eucariotici di classe I, II e III; l'assemblaggio del PIC, ed i Fattori Generali coinvolti; il ruolo di TBP e delle TAFs.  
- I Fattori di Trascrizione coinvolti nell'attivazione della trascrizione; motivi di legame al DNA, di attivazione e di dimerizzazione.- Il ruolo degli "enhancer".  
- La trascrizione della cromatina : cenni sul ruolo regolativo dell'organizzazione in cromatina; il coinvolgimento dei "rimodellatori della cromatina"; il concetto di isole funzionali ed isolatori cromatinici.  
- I meccanismi di splicing di tipo I e II, per l'hnRNA e per il tRNA. Il ruolo catalitico dell'RNA nello splicing di tipo I e II.



Modulo sintesi proteica:

- Il ruolo degli RNA (mRNA, rRNA e tRNA) nei meccanismi di sintesi proteica.
- Paragone mRNA procarioti eucarioti (cappuccio polyA)
- L'organizzazione del ribosoma. La fase di inizio della sintesi proteica nei procarioti/eucarioti.
- Allungamento e terminazione.
- Il codice genetico; il vacillamento in terza base (anticodone) le aminoacil-tRNA-sintetasi ed il caricamento dei tRNA.
- Specie maggioritarie e minoritarie dei tRNA e meccanismo di soppressione.



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Biologia molecolare - Sdoppiato - (BIO/11)(5 CFU) [II Anno]

Modulo replicazione:

Il Replicone: - organizzazione strutturale dei repliconi dei procarioti e degli eucarioti.- Le origini di replicazione (procarioti/eucarioti): struttura composizione e topologia

- Incompatibilità plasmidica e numero di copie
- La replicazione:- Generalità del processo di duplicazione: la replicazione è un processo semiconservativo, la replicazione dei due filamenti stampo avviene con processività diversa- Le DNA polimerasi e le replicasi (procarioti/eucarioti);
- L'enzimologia della replicazione: il PRIMOSOMA, il REPLISOMA;- Il problema della replicazione delle "estremità": i meccanismi attuati per terminare la replicazione nei genomi circolari e lineari, la Telomerasi.

Modulo trascrizione procarioti :

- Struttura e funzione della RNA polimerasi batterica.
- Il riconoscimento del promotore dipende da sequenze consenso.- Il fattore sigma controlla il legame con il DNA e si lega ad una "faccia" del DNA.
- Fattori sigma alternativi. E sporulazione come esempio di utilizzo di una cascata di sigma alternativi.
- Allungamento e pausa , superamento della pausa/arresto.
- Terminazione intrinseca e rho dipendente.
- Antiterminazione:meccanismi.
- Organizzazione degli operoni e meccanismo di repressione/induzione
- Esempi di regolazione dell'espressione nei batteri: la repressione da cataboliti; l'attenuazione; il controllo autogeno;l'RNA antisense; la maturazione di RNA precursori per taglio endonucleolitico; le diverse strategie fagiche (T4,T7,Lambda)

Modulo trascrizione eucarioti:

- L'organizzazione dei geni eucariotici in introni ed esoni e le conseguenze di questa organizzazione.- Le tre diverse RNA polimerasi eucariotiche.
- I promotori eucariotici di classe I, II e III; l'assemblaggio del PIC, ed i Fattori Generali coinvolti; il ruolo di TBP e delle TAFs.
- I Fattori di Trascrizione coinvolti nell'attivazione della trascrizione; motivi di legame al DNA, di attivazione e di dimerizzazione.- Il ruolo degli "enhancer".
- La trascrizione della cromatina : cenni sul ruolo regolativo dell'organizzazione in cromatina; il coinvolgimento dei "rimodellatori della cromatina"; il concetto di isole funzionali ed isolatori cromatinici.
- I meccanismi di splicing di tipo I e II, per l'hnRNA e per il tRNA. Il ruolo catalitico dell'RNA nello splicing di tipo I e II.



Modulo sintesi proteica:

- Il ruolo degli RNA (mRNA, rRNA e tRNA) nei meccanismi di sintesi proteica.
- Paragone mRNA procarioti eucarioti (cappuccio polyA)
- L'organizzazione del ribosoma. La fase di inizio della sintesi proteica nei procarioti/eucarioti.
- Allungamento e terminazione.
- Il codice genetico; il vacillamento in terza base (anticodone) le aminoacil-tRNA-sintetasi ed il caricamento dei tRNA.
- Specie maggioritarie e minoritarie dei tRNA e meccanismo di soppressione.



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Biologia molecolare - Triplicato - (BIO/11)(5 CFU) [II Anno]

Modulo replicazione:

Il Replicone: - organizzazione strutturale dei repliconi dei procarioti e degli eucarioti.- Le origini di replicazione (procarioti/eucarioti): struttura composizione e topologia

- Incompatibilità plasmidica e numero di copie  
La replicazione:- Generalità del processo di duplicazione: la replicazione è un processo semiconservativo, la replicazione dei due filamenti stampo avviene con processività diversa- Le DNA polimerasi e le replicasi (procarioti/eucarioti);  
- L'enzimologia della replicazione: il PRIMOSOMA, il REPLISOMA;- Il problema della replicazione delle "estremità": i meccanismi attuati per terminare la replicazione nei genomi circolari e lineari, la Telomerasi.

Modulo trascrizione procarioti :

- Struttura e funzione della RNA polimerasi batterica.  
- Il riconoscimento del promotore dipende da sequenze consenso.- Il fattore sigma controlla il legame con il DNA e si lega ad una "faccia" del DNA.  
- Fattori sigma alternativi. E sporulazione come esempio di utilizzo di una cascata di sigma alternativi.  
- Allungamento e pausa , superamento della pausa/arresto.  
- Terminazione intrinseca e rho dipendente.  
- Antiterminazione:meccanismi.  
- Organizzazione degli operoni e meccanismo di repressione/induzione  
- Esempi di regolazione dell'espressione nei batteri: la repressione da cataboliti; l'attenuazione; il controllo autogeno;l'RNA antisense; la maturazione di RNA precursori per taglio endonucleolitico; le diverse strategie fagiche (T4,T7,Lambda)

Modulo trascrizione eucarioti:

- L'organizzazione dei geni eucariotici in introni ed esoni e le conseguenze di questa organizzazione.- Le tre diverse RNA polimerasi eucariotiche.  
- I promotori eucariotici di classe I, II e III; l'assemblaggio del PIC, ed i Fattori Generali coinvolti; il ruolo di TBP e delle TAFs.  
- I Fattori di Trascrizione coinvolti nell'attivazione della trascrizione; motivi di legame al DNA, di attivazione e di dimerizzazione.- Il ruolo degli "enhancer".  
- La trascrizione della cromatina : cenni sul ruolo regolativo dell'organizzazione in cromatina; il coinvolgimento dei "rimodellatori della cromatina"; il concetto di isole funzionali ed isolatori cromatinici.  
- I meccanismi di splicing di tipo I e II, per l'hnRNA e per il tRNA. Il ruolo catalitico dell'RNA nello splicing di tipo I e II.



Modulo sintesi proteica:

- Il ruolo degli RNA (mRNA, rRNA e tRNA) nei meccanismi di sintesi proteica.
- Paragone mRNA procarioti eucarioti (cappuccio polyA)
- L'organizzazione del ribosoma. La fase di inizio della sintesi proteica nei procarioti/eucarioti.
- Allungamento e terminazione.
- Il codice genetico; il vacillamento in terza base (anticodone) le aminoacil-tRNA-sintetasi ed il caricamento dei tRNA.
- Specie maggioritarie e minoritarie dei tRNA e meccanismo di soppressione.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Biostatistica - Base - (MAT/05)(4 CFU) [II Anno]**

**STATISTICA DESCRITTIVA** : Dati statistici. Osservazioni e sperimentazioni. Tabelle di dati. Raggruppamento in classi. Frequenza assoluta e relativa. Frequenza cumulata. Diagrammi lineari, a bastoni, a strisce. Diagrammi circolari. Istogrammi. Poligoni e curve di frequenza. Indici di posizione centrale: media aritmetica, media geometrica, media armonica, media quadratica, mediana, moda. Relazioni tra gli indici di posizione centrale. Indici di dispersione: campo di variazione, varianza, deviazione standard.

**PROBABILITÀ** : Definizione classica di probabilità. Eventi contrari. Eventi compatibili e incompatibili. Principio della probabilità totale. Eventi dipendenti e indipendenti. Principio della probabilità composta. Legge dei grandi numeri. Definizione empirica di probabilità. Variabili aleatorie. Distribuzioni di probabilità discrete e continue. Funzione di ripartizione. Speranza matematica. Distribuzioni di Bernoulli, di Poisson, di Gauss e relazioni fra di esse.

**INFERENZA STATISTICA** : Fondamenti e scopi del metodo statistico. La variabilità biologica. Popolazioni e campioni. Campionamento casuale. Numeri casuali. Teoria statistica della stima. Parametri della popolazione e parametri campionari. Stimatori corretti e distorti. Stimatori efficienti. Stime puntuali e per intervallo. Intervalli di confidenza per le stime dei parametri. Teorie delle decisioni statistiche. Test di ipotesi. Ipotesi nulla. Ipotesi alternative. Livelli di significatività. Errori di primo e secondo tipo. Scelta del livello di significatività. Test chi-quadrato. Test t di Student.

**RELAZIONI TRA VARIABILI** : Diagramma a dispersione. Interpolazione. Metodo dei minimi quadrati. Regressione lineare. Correlazione tra grandezze. Coefficiente di correlazione.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Biostatistica - Sdoppiato - (MAT/05)(4 CFU) [II Anno]**

**STATISTICA DESCRITTIVA** : Dati statistici. Osservazioni e sperimentazioni. Tabelle di dati. Raggruppamento in classi. Frequenza assoluta e relativa. Frequenza cumulata. Diagrammi lineari, a bastoni, a strisce. Diagrammi circolari. Istogrammi. Poligoni e curve di frequenza. Indici di posizione centrale: media aritmetica, media geometrica, media armonica, media quadratica, mediana, moda. Relazioni tra gli indici di posizione centrale. Indici di dispersione: campo di variazione, varianza, deviazione standard.

**PROBABILITÀ** : Definizione classica di probabilità. Eventi contrari. Eventi compatibili e incompatibili. Principio della probabilità totale. Eventi dipendenti e indipendenti. Principio della probabilità composta. Legge dei grandi numeri. Definizione empirica di probabilità. Variabili aleatorie. Distribuzioni di probabilità discrete e continue. Funzione di ripartizione. Speranza matematica. Distribuzioni di Bernoulli, di Poisson, di Gauss e relazioni fra di esse.

**INFERENZA STATISTICA** : Fondamenti e scopi del metodo statistico. La variabilità biologica. Popolazioni e campioni. Campionamento casuale. Numeri casuali. Teoria statistica della stima. Parametri della popolazione e parametri campionari. Stimatori corretti e distorti. Stimatori efficienti. Stime puntuali e per intervallo. Intervalli di confidenza per le stime dei parametri. Teorie delle decisioni statistiche. Test di ipotesi. Ipotesi nulla. Ipotesi alternative. Livelli di significatività. Errori di primo e secondo tipo. Scelta del livello di significatività. Test chi-quadrato. Test t di Student.

**RELAZIONI TRA VARIABILI** : Diagramma a dispersione. Interpolazione. Metodo dei minimi quadrati. Regressione lineare. Correlazione tra grandezze. Coefficiente di correlazione.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Biostatistica - Triplicato - (MAT/05)(4 CFU) [II Anno]**

**STATISTICA DESCRITTIVA** : Dati statistici. Osservazioni e sperimentazioni. Tabelle di dati. Raggruppamento in classi. Frequenza assoluta e relativa. Frequenza cumulata. Diagrammi lineari, a bastoni, a strisce. Diagrammi circolari. Istogrammi. Poligoni e curve di frequenza. Indici di posizione centrale: media aritmetica, media geometrica, media armonica, media quadratica, mediana, moda. Relazioni tra gli indici di posizione centrale. Indici di dispersione: campo di variazione, varianza, deviazione standard.

**PROBABILITÀ** : Definizione classica di probabilità. Eventi contrari. Eventi compatibili e incompatibili. Principio della probabilità totale. Eventi dipendenti e indipendenti. Principio della probabilità composta. Legge dei grandi numeri. Definizione empirica di probabilità. Variabili aleatorie. Distribuzioni di probabilità discrete e continue. Funzione di ripartizione. Speranza matematica. Distribuzioni di Bernoulli, di Poisson, di Gauss e relazioni fra di esse.

**INFERENZA STATISTICA** : Fondamenti e scopi del metodo statistico. La variabilità biologica. Popolazioni e campioni. Campionamento casuale. Numeri casuali. Teoria statistica della stima. Parametri della popolazione e parametri campionari. Stimatori corretti e distorti. Stimatori efficienti. Stime puntuali e per intervallo. Intervalli di confidenza per le stime dei parametri. Teorie delle decisioni statistiche. Test di ipotesi. Ipotesi nulla. Ipotesi alternative. Livelli di significatività. Errori di primo e secondo tipo. Scelta del livello di significatività. Test chi-quadrato. Test t di Student.

**RELAZIONI TRA VARIABILI** : Diagramma a dispersione. Interpolazione. Metodo dei minimi quadrati. Regressione lineare. Correlazione tra grandezze. Coefficiente di correlazione.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Ecologia - Base - (BIO/07)(5 CFU) [II Anno]**

#### GENERALITÀ ED ECOLOGIA TEORICA

Introduzione agli studi ecologici - Interazione con altre discipline - Visione olistica e riduzionistica - Autoecologia e sinecologia - Livelli funzionali di organizzazione ecologica - Lessico ecologico - Scale temporali e spaziali – Sistemi - Sistemi ecologici - Proprietà emergenti - L'entropia e i sistemi - Diagrammi di flusso e modelli - I feedback – Omeostasi - Il metodo scientifico. ODUM e BULLINI

#### L'AMBIENTE FISICO

Clima. La macchina climatica - Generatori ed effetti del clima - Distribuzione delle precipitazioni - L'ambiente oceanico e le grandi correnti - Vegetazione e paesaggio - Fasce altitudinali e zone biogeografiche - Bioclimi italiani. BULLINI e RICKFLES99 Biomi. Mosaico a chiazze e paesaggio - Classificazione dei principali biomi terrestri ed acquatici. BULLINI

Atmosfera. Composizione e suddivisione - Il controllo della temperatura globale: albedo, effetto serra - Cambiamenti climatici - Inquinamento atmosferico - Piogge acide – Ozono. MILLER e RICKFLES99 Suolo. Composizione – Orizzonti – Erosione – Pedogenesi. BULLINI e ODUM Fattori abiotici. Legge del minimo - Legge della tolleranza - I fattori fisici che influenzano i sistemi ecologici – Adattamenti - Il fuoco come fattore ecologico. BULLINI e RICKFLES99

#### ORGANISMI

Organismi regolatori e conformisti - Interazioni fra gli organismi - Storie biologiche e variabilità ambientale - Allocazione di tempo e risorse – Allometria – Acclimatazione - Funzione sessuale. RICKFLES99 e BULLINI

#### POPOLAZIONI

Struttura, dimensione, dispersione e distribuzione - Areali di distribuzione - Modelli di crescita delle popolazioni e fattori di controllo - L'equazione logistica - Dinamica delle popolazioni - Piramidi di età – Metapopolazioni - Strategie r e K - Elementi di genetica delle popolazioni - Capacità portante. ODUM

#### ECOSISTEMA

Generalità. Meccanismi di controllo dell'ecosistema - Stabilità di resistenza e di resilienza – Struttura trofica ODUM L'energia negli ecosistemi. Concetto termodinamico dell'ecosistema - La produzione primaria e i fattori limitanti - I flussi di energia nell'ecosistema - Catene alimentari di pascolo - Catene alimentari del detrito - Reti alimentari – Piramidi ecologiche - Magnificazione biologica. ODUM e RICKFLES99 Rigenerazione dei nutrienti negli ecosistemi acquatici e terrestri. ODUM e BULLINI Cicli biogeochimici - Cenni sui cicli biogeochimici. Ciclo dell'acqua - Teoria ecologica della riciclaggio. RICKFLES99 e BULLINI

#### COMUNITÀ

Concetto olistico e individualista - Comunità a struttura chiusa e aperta - Concetto di continuum – Ecotoni - Interazioni tra specie: competizione, predazione e parassitismo, mimetismi,



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

commensalismo, mutualismo - Nicchia ecologica. RICKFLES99Biodiversità. Variazioni geografiche e  
diversità di specie - Indici di diversità - Curve di dominanza-diversità – Il valore della biodiversità -  
La conservazione della biodiversità - Specie autoctone ed alloctone. ODUM e  
RICKFLES99Successioni ecologiche. Successioni autotrofe ed eterotrofe - Successioni primarie e  
secondarie - Concetto di sere - Il fuoco e la successione - Comunità pioniere e comunità climax.  
BULLINIBIOSFERA  
Evoluzione della biosfera - L'ipotesi Gaia. ODUMLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE MILLER



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Ecologia - Sdoppiato - (BIO/07)(5 CFU) [II Anno]**

#### GENERALITÀ ED ECOLOGIA TEORICA

Introduzione agli studi ecologici - Interazione con altre discipline - Visione olistica e riduzionistica - Autoecologia e sinecologia - Livelli funzionali di organizzazione ecologica - Lessico ecologico - Scale temporali e spaziali – Sistemi - Sistemi ecologici - Proprietà emergenti - L'entropia e i sistemi - Diagrammi di flusso e modelli - I feedback – Omeostasi - Il metodo scientifico. ODUM e BULLINI

#### L'AMBIENTE FISICO

Clima. La macchina climatica - Generatori ed effetti del clima - Distribuzione delle precipitazioni - L'ambiente oceanico e le grandi correnti - Vegetazione e paesaggio - Fasce altitudinali e zone biogeografiche - Bioclimi italiani. BULLINI e RICKFLES99 Biomi. Mosaico a chiazze e paesaggio - Classificazione dei principali biomi terrestri ed acquatici. BULLINI

Atmosfera. Composizione e suddivisione - Il controllo della temperatura globale: albedo, effetto serra - Cambiamenti climatici - Inquinamento atmosferico - Piogge acide – Ozono. MILLER e RICKFLES99 Suolo. Composizione – Orizzonti – Erosione – Pedogenesi. BULLINI e ODUM Fattori abiotici. Legge del minimo - Legge della tolleranza - I fattori fisici che influenzano i sistemi ecologici – Adattamenti - Il fuoco come fattore ecologico. BULLINI e RICKFLES99

#### ORGANISMI

Organismi regolatori e conformisti - Interazioni fra gli organismi - Storie biologiche e variabilità ambientale - Allocazione di tempo e risorse – Allometria – Acclimatazione - Funzione sessuale. RICKFLES99 e BULLINI

#### POPOLAZIONI

Struttura, dimensione, dispersione e distribuzione - Areali di distribuzione - Modelli di crescita delle popolazioni e fattori di controllo - L'equazione logistica - Dinamica delle popolazioni - Piramidi di età – Metapopolazioni - Strategie r e K - Elementi di genetica delle popolazioni - Capacità portante. ODUM

#### ECOSISTEMA

Generalità. Meccanismi di controllo dell'ecosistema - Stabilità di resistenza e di resilienza – Struttura trofica ODUM L'energia negli ecosistemi. Concetto termodinamico dell'ecosistema - La produzione primaria e i fattori limitanti - I flussi di energia nell'ecosistema - Catene alimentari di pascolo - Catene alimentari del detrito - Reti alimentari – Piramidi ecologiche - Magnificazione biologica. ODUM e RICKFLES99 Rigenerazione dei nutrienti negli ecosistemi acquatici e terrestri. ODUM e BULLINI Cicli biogeochimici - Cenni sui cicli biogeochimici. Ciclo dell'acqua - Teoria ecologica della riciclaggio. RICKFLES99 e BULLINI

#### COMUNITÀ

Concetto olistico e individualista - Comunità a struttura chiusa e aperta - Concetto di continuum – Ecotoni - Interazioni tra specie: competizione, predazione e parassitismo, mimetismi,



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

commensalismo, mutualismo - Nicchia ecologica. RICKFLES99Biodiversità. Variazioni geografiche e  
diversità di specie - Indici di diversità - Curve di dominanza-diversità – Il valore della biodiversità -  
La conservazione della biodiversità - Specie autoctone ed alloctone. ODUM e  
RICKFLES99Successioni ecologiche. Successioni autotrofe ed eterotrofe - Successioni primarie e  
secondarie - Concetto di sere - Il fuoco e la successione - Comunità pioniere e comunità climax.  
BULLINIBIOSFERA  
Evoluzione della biosfera - L'ipotesi Gaia. ODUMLA SOSTENIBILITÀ AMBIENTALE MILLER



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Fisiologia generale - Base - (BIO/09)(6 CFU) [II Anno]**

#### **OMEOSTASI**

L'ambiente interno del vivente e la sua regolazione. Il concetto di omeostasi. Principi e meccanismi omeostatici -- Sistemi di integrazione (Messaggi nervosi, endocrini e neuroendocrini).

Composizione dei liquidi corporei - I liquidi circolanti: il sangue. Composizione e funzioni. Il plasma: funzioni comuni e specifiche delle proteine plasmatiche. I gruppi sanguigni.

#### **FENOMENI ELETTRICI NELLE CELLULE ECCITABILI**

Il potenziale di membrana a riposo. Genesi ionica del potenziale di membrana. Il potenziale d'azione: proprietà e basi ioniche. La conduzione dell'impulso nervoso. La trasmissione sinaptica. Sinapsi elettriche e chimiche. Proprietà funzionali. La trasmissione neuromuscolare. Eventi postsinaptici. Liberazione del mediatore chimico. Le sinapsi interneuroniche. L'integrazione sinaptica. Sommazione spaziale e temporale. I neurotrasmettitori. Il meccanismo d'azione: diretto ed indiretto. Risposte riflesse e circuiti a feed back. LA FUNZIONE MUSCOLARE.

Proteine contrattili e contrazione muscolare. Tipi di contrazione. Muscolo liscio e cardiaco.

#### **LA FUNZIONE CARDIOCIRCOLATORIA**

Organizzazione funzionale del sistema cardiovascolare. Il cuore. Organizzazione e funzione del miocardio. Attività elettrica unitaria del cuore. Proprietà meccaniche. Il ciclo cardiaco. Regolazione dell'attività cardiaca. Caratteristiche morfofunzionali dei vasi sanguigni. Emodinamica: la legge del Flusso. Flusso laminare e flusso turbolento. Capillari e microcircolazione. Scambi nutritivi capillari. LA FUNZIONE RESPIRATORIA.

Anatomia funzionale del sistema respiratorio dei mammiferi. Le leggi dei gas. Gli scambi gassosi alveolari e tissutali. Il trasporto dei gas respiratori. La regolazione dell'attività respiratoria.

#### **LA FUNZIONE RENALE.**

Anatomia funzionale del rene di mammifero. La funzione del nefrone: filtrazione glomerulare, riassorbimento e secrezione tubulare. tubulo prossimale, ansa di Henle- tubulo distale e collettore: Il meccanismo di concentrazione dell'urina. Controllo endocrino della funzione renale. LA FUNZIONE DIGESTIVA.

Aspetti generali della digestione meccanica e chimica degli alimenti. La secrezione gastrica ed il suo controllo nervoso ed umorale. La secrezione pancreatica ed il suo controllo. Secrezione e funzione della bile. Le esercitazioni del corso riguarderanno aspetti teorico-pratici inerenti alcuni argomenti trattati.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Fisiologia generale - Sdoppiato - (BIO/09)(6 CFU) [II Anno]**

#### **OMEOSTASI**

L'ambiente interno del vivente e la sua regolazione. Il concetto di omeostasi. Principi e meccanismi omeostatici -- Sistemi di integrazione (Messaggi nervosi, endocrini e neuroendocrini).

Composizione dei liquidi corporei - I liquidi circolanti: il sangue. Composizione e funzioni. Il plasma: funzioni comuni e specifiche delle proteine plasmatiche. I gruppi sanguigni.

#### **FENOMENI ELETTRICI NELLE CELLULE ECCITABILI**

Il potenziale di membrana a riposo. Genesi ionica del potenziale di membrana. Il potenziale d'azione: proprietà e basi ioniche. La conduzione dell'impulso nervoso. La trasmissione sinaptica. Sinapsi elettriche e chimiche. Proprietà funzionali. La trasmissione neuromuscolare. Eventi postsinaptici. Liberazione del mediatore chimico. Le sinapsi interneuroniche. L'integrazione sinaptica. Somministrazione spaziale e temporale. I neurotrasmettitori. Il meccanismo d'azione: diretto ed indiretto. Risposte riflesse e circuiti a feed back. LA FUNZIONE MUSCOLARE.

Proteine contrattili e contrazione muscolare. Tipi di contrazione. Muscolo liscio e cardiaco.

#### **LA FUNZIONE CARDIOCIRCOLATORIA**

Organizzazione funzionale del sistema cardiovascolare. Il cuore. Organizzazione e funzione del miocardio. Attività elettrica unitaria del cuore. Proprietà meccaniche. Il ciclo cardiaco. Regolazione dell'attività cardiaca. Caratteristiche morfofunzionali dei vasi sanguigni. Emodinamica: la legge del Flusso. Flusso laminare e flusso turbolento. Capillari e microcircolazione. Scambi nutritivi capillari. LA FUNZIONE RESPIRATORIA.

Anatomia funzionale del sistema respiratorio dei mammiferi. Le leggi dei gas. Gli scambi gassosi alveolari e tissutali. Il trasporto dei gas respiratori. La regolazione dell'attività respiratoria.

#### **LA FUNZIONE RENALE.**

Anatomia funzionale del rene di mammifero. La funzione del nefrone: filtrazione glomerulare, riassorbimento e secrezione tubulare. tubulo prossimale, ansa di Henle- tubulo distale e collettore: Il meccanismo di concentrazione dell'urina. Controllo endocrino della funzione renale. LA FUNZIONE DIGESTIVA.

Aspetti generali della digestione meccanica e chimica degli alimenti. La secrezione gastrica ed il suo controllo nervoso ed umorale. La secrezione pancreatica ed il suo controllo. Secrezione e funzione della bile. Le esercitazioni del corso riguarderanno aspetti teorico-pratici inerenti alcuni argomenti trattati.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Fisiologia vegetale con eserc. - Base - (BIO/04)(3 CFU) [II Anno]**

Definizione di organismo vegetale. Cenni sulla storia della fisiologia vegetale: scoperta della fotosintesi: esperimenti di van Helmont, Priestley, Ingen Housz, van Niel e Calvin.

#### **CELLULA VEGETALE**

La cellula vegetale. Il vacuolo. I plastidi, i plasmodesmi. Cenni sul trasporto attraverso le membrane.

La parete cellulare: struttura, composizione e biosintesi. Complessi a rosetta e sintesi delle microfibrille di cellulosa; apparato di Golgi e polisaccaridi di matrice.

#### **RELAZIONI IDRICHE**

L'acqua. Il potenziale dell'acqua ("psi") e le sue componenti. Pressione osmotica ed equazione di van't Hoff. La cellula vegetale come osmometro. Movimento di acqua tra cellula e ambiente esterno come conseguenza della differenza di  $\Psi$ .

#### **TRASPORTO**

Vie di trasporto nella pianta. Via apoplastica e simplastica. Il trasporto attraverso gli spazi intercellulari. Diffusione in fase acquosa e in fase gassosa.

Movimento dell'acqua nella pianta. Flusso di massa nello xilema e legge di Poiseuille. Percorso di acqua e soluti attraverso la radice, l'endoderma e i fasci conduttori. Meccanismo di salita dell'acqua nello xilema: caratteristiche di adesione e coesione dell'acqua e teoria della "tensione-coesione"; generazione di una tensione per l'evaporazione dell'acqua dal mesofillo fogliare; formazione di micromenischi e legge di La Place. Formazione di emboli gassosi e cavitazione.

Traspirazione. Gli stomi: meccanismo di funzionamento e regolazione dell'apertura.

Il trasporto dei fotosintati nel floema. Organi "source" e "sink". Caricamento del floema per via apoplastica e simplastica; il simporto saccarosio H<sup>+</sup>; scaricamento del floema negli organi "sink". Il ricircolo dell'acqua tra floema e xilema.

#### **ASSIMILAZIONE DEI NUTRIENTI MINERALI**

La nutrizione minerale. Classificazione degli elementi essenziali in base alla quantità e in base alla funzione biochimica. Il ruolo delle micorrize nella nutrizione minerale delle piante.

Assimilazione dell'azoto.

#### **FOTOSINTESI**

Cenni sulle caratteristiche della luce; la radiazione fotosinteticamente attiva (PAR). I pigmenti fotosintetici: clorofille e carotenoidi. Organizzazione dei fotosistemi nelle membrane dei tilacoidi. Fotosintesi: reazioni della fase luminosa; Formazione di ATP e NADPH, fotofosforilazione ciclica e non ciclica.



Reazioni nello stroma: organizzazione del carbonio mediante il ciclo di Calvin. Caratteristiche dell'enzima Rubisco. La fotorespirazione. Meccanismi di concentrazione della CO<sub>2</sub>: piante C<sub>4</sub> e CAM.

Sintesi di saccarosio e amido.

#### ORMONI VEGETALI

Caratteristiche generali degli ormoni vegetali. principali effetti fisiologici dei diversi ormoni.

Auxine. Esperimenti di Darwin e Went sui coleptili di avena; controllo della distensione della parete, rilassamento dello stress da parete; la "crescita acida" e le espansine. Il gravitropismo positivo della radice.

Gibberelline: demolizione delle riserve dell'endosperma.

Acido abscissico. dormienza dei semi. controllo delle risposte allo stress idrico ed effetto sugli stomi.

Etilene. controllo della maturazione dei frutti. effetti su senescenza ed abscissione delle foglie..

Citochinine. cenni sulla scoperta; effetti sulla divisione cellulare.

#### IL FATTORE LUCE COME SEGNALE AMBIENTALE

Percezione dell'alternanza luce-buio; fotoperiodo; piante longidiurne e brevidiurne.

Fotomorfogenesi e scotomorfogenesi. Pigmenti fotomorfogenetici: il fitocromo. Struttura e spettro di assorbimento. Fotoreversibilità delle forme PR e PFR. Stato fotostazionario.

Risposte alla luce blu. Il fototropismo e il ruolo dell'auxina.

#### ARGOMENTI DELLE ESERCITAZIONI

Metodi per la misura del potenziale idrico: metodo della variazione di peso, metodo della bomba a pressione, metodo crioscopico, micromanometro e sonda di pressione.

Modello di Munch e meccanismo del flusso da pressione. Esercizi numerici: flusso d'acqua nello xilema: velocità, gradienti pressori, influenza del diametro dei vasi; velocità specifica di trasferimento di massa nel floema; tempi di diffusione della CO<sub>2</sub> attraverso gli spazi intercellulari.

Metodi per la misura della fotosintesi: l'elettrodo a ossigeno, il sistema IRGA, la produzione di sostanza organica. Estrazione e dosaggio di pigmenti fotosintetici. Fluorescenza della clorofilla.

Prove della partecipazione di PFR a processi fisiologici: germinazione dei semi di Lactuca. chiusura delle foglie di Mimosa pudica. Movimento del cloroplasto in Mougeotia.

Le colture in vitro di espianti vegetali.

Arabidopsis thaliana come sistema modello.

Adattamenti delle piante ai fattori di stress

Lettura e commento critico di un articolo selezionato



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Fisiologia vegetale con eserc. - Sdoppiato - (BIO/04)(3 CFU) [II Anno]**

Definizione di organismo vegetale. Cenni sulla storia della fisiologia vegetale: scoperta della fotosintesi: esperimenti di van Helmont, Priestley, Ingen Housz, van Niel e Calvin.

#### **CELLULA VEGETALE**

La cellula vegetale. Il vacuolo. I plastidi, i plasmodesmi. Cenni sul trasporto attraverso le membrane.

La parete cellulare: struttura, composizione e biosintesi. Complessi a rosetta e sintesi delle microfibrille di cellulosa; apparato di Golgi e polisaccaridi di matrice.

#### **RELAZIONI IDRICHE**

L'acqua. Il potenziale dell'acqua ("psi") e le sue componenti. Pressione osmotica ed equazione di van't Hoff. La cellula vegetale come osmometro. Movimento di acqua tra cellula e ambiente esterno come conseguenza della differenza di  $\Psi$ .

#### **TRASPORTO**

Vie di trasporto nella pianta. Via apoplastica e simplastica. Il trasporto attraverso gli spazi intercellulari. Diffusione in fase acquosa e in fase gassosa.

Movimento dell'acqua nella pianta. Flusso di massa nello xilema e legge di Poiseuille. Percorso di acqua e soluti attraverso la radice, l'endoderma e i fasci conduttori. Meccanismo di salita dell'acqua nello xilema: caratteristiche di adesione e coesione dell'acqua e teoria della "tensione-coesione"; generazione di una tensione per l'evaporazione dell'acqua dal mesofillo fogliare; formazione di micromenischi e legge di La Place. Formazione di emboli gassosi e cavitazione.

Traspirazione. Gli stomi: meccanismo di funzionamento e regolazione dell'apertura.

Il trasporto dei fotosintati nel floema. Organi "source" e "sink". Caricamento del floema per via apoplastica e simplastica; il simporto saccarosio  $H^+$ ; scaricamento del floema negli organi "sink". Il ricircolo dell'acqua tra floema e xilema.

#### **ASSIMILAZIONE DEI NUTRIENTI MINERALI**

La nutrizione minerale. Classificazione degli elementi essenziali in base alla quantità e in base alla funzione biochimica. Il ruolo delle micorrize nella nutrizione minerale delle piante.

Assimilazione dell'azoto.

#### **FOTOSINTESI**

Cenni sulle caratteristiche della luce; la radiazione fotosinteticamente attiva (PAR). I pigmenti fotosintetici: clorofille e carotenoidi. Organizzazione dei fotosistemi nelle membrane dei tilacoidi. Fotosintesi: reazioni della fase luminosa; Formazione di ATP e NADPH, fotofosforilazione ciclica e non ciclica.



Reazioni nello stroma: organizzazione del carbonio mediante il ciclo di Calvin. Caratteristiche dell'enzima Rubisco. La fotorespirazione. Meccanismi di concentrazione della CO<sub>2</sub>: piante C<sub>4</sub> e CAM.

Sintesi di saccarosio e amido.

#### ORMONI VEGETALI

Caratteristiche generali degli ormoni vegetali. principali effetti fisiologici dei diversi ormoni.

Auxine. Esperimenti di Darwin e Went sui coleoptili di avena; controllo della distensione della parete, rilassamento dello stress da parete; la "crescita acida" e le espansine. Il gravitropismo positivo della radice.

Gibberelline: demolizione delle riserve dell'endosperma.

Acido abscissico. dormienza dei semi. controllo delle risposte allo stress idrico ed effetto sugli stomi.

Etilene. controllo della maturazione dei frutti. effetti su senescenza ed abscissione delle foglie..

Citochinine. cenni sulla scoperta; effetti sulla divisione cellulare.

#### IL FATTORE LUCE COME SEGNALE AMBIENTALE

Percezione dell'alternanza luce-buio; fotoperiodo; piante longidiurne e brevidiurne.

Fotomorfogenesi e scotomorfogenesi. Pigmenti fotomorfogenetici: il fitocromo. Struttura e spettro di assorbimento. Fotoreversibilità delle forme PR e PFR. Stato fotostazionario.

Risposte alla luce blu. Il fototropismo e il ruolo dell'auxina.

#### ARGOMENTI DELLE ESERCITAZIONI

Metodi per la misura del potenziale idrico: metodo della variazione di peso, metodo della bomba a pressione, metodo crioscopico, micromanometro e sonda di pressione.

Modello di Munch e meccanismo del flusso da pressione. Esercizi numerici: flusso d'acqua nello xilema: velocità, gradienti pressori, influenza del diametro dei vasi; velocità specifica di trasferimento di massa nel floema; tempi di diffusione della CO<sub>2</sub> attraverso gli spazi intercellulari.

Metodi per la misura della fotosintesi: l'elettrodo a ossigeno, il sistema IRGA, la produzione di sostanza organica. Estrazione e dosaggio di pigmenti fotosintetici. Fluorescenza della clorofilla.

Prove della partecipazione di PFR a processi fisiologici: germinazione dei semi di Lactuca. chiusura delle foglie di Mimosa pudica. Movimento del cloroplasto in Mougeotia.

Le colture in vitro di espianti vegetali.

Arabidopsis thaliana come sistema modello.

Adattamenti delle piante ai fattori di stress

Lettura e commento critico di un articolo selezionato



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Fondamenti di botanica sistematica - Base - (BIO/02)(4 CFU) [II Anno]

La Botanica sistematica: definizione e scopi. I sistemi di classificazione (sistemi artificiali, naturali e filogenetici). Categorie e nomenclatura dei principali taxa. Regole nomenclaturali.

La riproduzione nei vegetali. Concetto di generazione. Cicli ontogenetici e metagenetici (organismi aplonti, diplonti e aplodiplonti). La riproduzione vegetativa, per sporogonia e la riproduzione sessuale (anfimissia, automissia, pseudomissia). L'apomissia (partenogenesi, diplosporia, apogametia, aposporia). Processi apomittici nelle Spermatofite: l'agamosperma. Importanza dell'apomissia. La partenocarpia. La sessualità nelle piante.

La specie (definizione di specie tassonomica, biologica e agronomica). I processi speciativi (microevoluzione). Mutazioni, ibridazioni e ricombinazioni genetiche. La selezione. L'isolamento riproduttivo. La macro- e la megaevoluzione. Concetto di anagenesi, cladogenesi e stasigenesi.

La classificazione degli organismi: superregni e regni.

Procarioti.

Morfologia e biologia degli Archaeobacteria ed Eubacteria.

Alghe procariote: div. Cyanophyta, div. Prochlorophyta.

Eucarioti

Funghi (sensu lato). Morfologia, biologia e cicli ontogenetici dei seguenti taxa:

Regno Protista - Div. Oomycota (ciclo di *Plasmopara viticola*).

Regno Fungi – Caratteristiche generali. Div. Eumycota, classe Ascomycetes, sottoclassi

Endomycetidae (Lieviti) e Ascomycetidae (ordini Eurotiales, Pezizales, Clavicipitales). Classe

Basidiomycetes, sottoclassi Heterobasidiomycetidae (ciclo di *Puccinia graminis*) e

Homobasidiomycetidae (ciclo di *Amanita*). Tipi di basidiocarpi. Importanza dei funghi saprobii e simbionti. I Licheni.

Alghe (Regno Protista): caratteristiche generali, tipi di organizzazioni.

Div. Rhodophyta (Alghe rosse). Generalità, strutture riproduttive, ciclo di rodoficea aplonte (Nemalionales) e aplodiplonte (ciclo trimetagenetico di *Polysiphonia*). Ecologia.

Div. Chrysophyta (=Chromophyta, =Heterocontophyta). Generalità. Classe Bacillariophyceae (Diatomee):. Classe Phaeophyceae (Alghe brune): generalità, cicli riproduttivi. Ecologia, importanza ecologica ed economica delle Alghe brune.

Div. Chlorophyta (Alghe verdi). Generalità, morfologia ed organizzazione. Principali ordini delle classi Chlorophyceae, Zignematophyceae e Charophyceae. Ecologia ed importanza ecologica delle Alghe verdi.

Regno Plantae - L'emersione dall'acqua: gli adattamenti delle piante alla vita terrestre.



Div. Bryophyta. Morfologia del gametofito e dello sporofito. Ciclo ontogenetico. Sistematica e principali caratteristiche delle classi Anthocerotopsida, Marchantiopsida e Bryopsida. Ecologia e importanza delle Briofite.

Pteridofite (Felci s.l.) – Morfologia dello sporofito e del gametofito. Riproduzione. Isosporia ed eterosporia. Div. Lycophyta (Lycopodiales, Selaginellales e Isoetales). Div. Sphaenophyta (Equiseti). Div. Pterophyta (Eusporangiatae, Leptosporangiatae e Hydropterides).

SPERMATOFITE - Caratteristiche generali degli apparati vegetativi (radice, fusto, foglie) e riproduttivi (antofilli e sporofilli) delle Compendio della sistematica delle Spermatofite (Gimno- e Angiosperme). Strategie impollinative (tipologie). Fecondazione. Il seme. Carpologia (tipi di frutti). Caratteri primitivi ed evoluti delle Angiosperme. Dicotiledoni e Monocotiledoni.

Concetto di flora e di vegetazione e loro tipologie. Areali. Relazione tra clima e flora: forme biologiche.



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Fondamenti di botanica sistematica - Sdoppiato - (BIO/02)(4 CFU) [II Anno]

La Botanica sistematica: definizione e scopi. I sistemi di classificazione (sistemi artificiali, naturali e filogenetici). Categorie e nomenclatura dei principali taxa. Regole nomenclaturali.

La riproduzione nei vegetali. Concetto di generazione. Cicli ontogenetici e metagenetici (organismi aplonti, diplonti e aplodiplonti). La riproduzione vegetativa, per sporogonia e la riproduzione sessuale (anfimissia, automissia, pseudomissia). L'apomissia (partenogenesi, diplosporia, apogametia, aposporia). Processi apomittici nelle Spermatofite: l'agamosperma. Importanza dell'apomissia. La partenocarpia. La sessualità nelle piante.

La specie (definizione di specie tassonomica, biologica e agronomica). I processi speciativi (microevoluzione). Mutazioni, ibridazioni e ricombinazioni genetiche. La selezione. L'isolamento riproduttivo. La macro- e la megaevoluzione. Concetto di anagenesi, cladogenesi e stasigenesi.

La classificazione degli organismi: superregni e regni.

Procarioti.

Morfologia e biologia degli Archaeobacteria ed Eubacteria.

Alghe procariote: div. Cyanophyta, div. Prochlorophyta.

Eucarioti

Funghi (sensu lato). Morfologia, biologia e cicli ontogenetici dei seguenti taxa:

Regno Protista - Div. Oomycota (ciclo di *Plasmopara viticola*).

Regno Fungi – Caratteristiche generali. Div. Eumycota, classe Ascomycetes, sottoclassi

Endomycetidae (Lieviti) e Ascomycetidae (ordini Eurotiales, Pezizales, Clavicipitales). Classe

Basidiomycetes, sottoclassi Heterobasidiomycetidae (ciclo di *Puccinia graminis*) e

Homobasidiomycetidae (ciclo di *Amanita*). Tipi di basidiocarpi. Importanza dei funghi saprobii e simbionti. I Licheni.

Alghe (Regno Protista): caratteristiche generali, tipi di organizzazioni.

Div. Rhodophyta (Alghe rosse). Generalità, strutture riproduttive, ciclo di rodoficea aplonte (Nemalionales) e aplodiplonte (ciclo trimetagenetico di *Polysiphonia*). Ecologia.

Div. Chrysophyta (=Chromophyta, =Heterocontophyta). Generalità. Classe Bacillariophyceae (Diatomee):. Classe Phaeophyceae (Alghe brune): generalità, cicli riproduttivi. Ecologia, importanza ecologica ed economica delle Alghe brune.

Div. Chlorophyta (Alghe verdi). Generalità, morfologia ed organizzazione. Principali ordini delle classi Chlorophyceae, Zignematophyceae e Charophyceae. Ecologia ed importanza ecologica delle Alghe verdi.

Regno Plantae - L'emersione dall'acqua: gli adattamenti delle piante alla vita terrestre.



Div. Bryophyta. Morfologia del gametofito e dello sporofito. Ciclo ontogenetico. Sistematica e principali caratteristiche delle classi Anthocerotopsida, Marchantiopsida e Bryopsida. Ecologia e importanza delle Briofite.

Pteridofite (Felci s.l.) – Morfologia dello sporofito e del gametofito. Riproduzione. Isosporia ed eterosporia. Div. Lycophyta (Lycopodiales, Selaginellales e Isoetales). Div. Sphaenophyta (Equiseti). Div. Pterophyta (Eusporangiatae, Leptosporangiatae e Hydropterides).

SPERMATOFITE - Caratteristiche generali degli apparati vegetativi (radice, fusto, foglie) e riproduttivi (antofilli e sporofilli) delle Compendio della sistematica delle Spermatofite (Gimno- e Angiosperme). Strategie impollinative (tipologie). Fecondazione. Il seme. Carpologia (tipi di frutti). Caratteri primitivi ed evoluti delle Angiosperme. Dicotiledoni e Monocotiledoni.

Concetto di flora e di vegetazione e loro tipologie. Areali. Relazione tra clima e flora: forme biologiche.



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Fondamenti di botanica sistematica - Triplicato - (BIO/02)(4 CFU) [II Anno]

La Botanica sistematica: definizione e scopi. I sistemi di classificazione (sistemi artificiali, naturali e filogenetici). Categorie e nomenclatura dei principali taxa. Regole nomenclaturali.

La riproduzione nei vegetali. Concetto di generazione. Cicli ontogenetici e metagenetici (organismi aplonti, diplonti e aplodiplonti). La riproduzione vegetativa, per sporogonia e la riproduzione sessuale (anfimissia, automissia, pseudomissia). L'apomissia (partenogenesi, diplosporia, apogametia, aposporia). Processi apomittici nelle Spermatofite: l'agamosperma. Importanza dell'apomissia. La partenocarpia. La sessualità nelle piante.

La specie (definizione di specie tassonomica, biologica e agronomica). I processi speciativi (microevoluzione). Mutazioni, ibridazioni e ricombinazioni genetiche. La selezione. L'isolamento riproduttivo. La macro- e la megaevoluzione. Concetto di anagenesi, cladogenesi e stasigenesi.

La classificazione degli organismi: superregni e regni.

Procarioti.

Morfologia e biologia degli Archaeobacteria ed Eubacteria.

Alghe procariote: div. Cyanophyta, div. Prochlorophyta.

Eucarioti

Funghi (sensu lato). Morfologia, biologia e cicli ontogenetici dei seguenti taxa:

Regno Protista - Div. Oomycota (ciclo di *Plasmopara viticola*).

Regno Fungi – Caratteristiche generali. Div. Eumycota, classe Ascomycetes, sottoclassi

Endomycetidae (Lieviti) e Ascomycetidae (ordini Eurotiales, Pezizales, Clavicipitales). Classe

Basidiomycetes, sottoclassi Heterobasidiomycetidae (ciclo di *Puccinia graminis*) e

Homobasidiomycetidae (ciclo di *Amanita*). Tipi di basidiocarpi. Importanza dei funghi saprobii e simbionti. I Licheni.

Alghe (Regno Protista): caratteristiche generali, tipi di organizzazioni.

Div. Rhodophyta (Alghe rosse). Generalità, strutture riproduttive, ciclo di rodoficea aplonte (Nemalionales) e aplodiplonte (ciclo trimetagenetico di *Polysiphonia*). Ecologia.

Div. Chrysophyta (=Chromophyta, =Heterocontophyta). Generalità. Classe Bacillariophyceae (Diatomee):. Classe Phaeophyceae (Alghe brune): generalità, cicli riproduttivi. Ecologia, importanza ecologica ed economica delle Alghe brune.

Div. Chlorophyta (Alghe verdi). Generalità, morfologia ed organizzazione. Principali ordini delle classi Chlorophyceae, Zignematophyceae e Charophyceae. Ecologia ed importanza ecologica delle Alghe verdi.

Regno Plantae - L'emersione dall'acqua: gli adattamenti delle piante alla vita terrestre.



Div. Bryophyta. Morfologia del gametofito e dello sporofito. Ciclo ontogenetico. Sistematica e principali caratteristiche delle classi Anthocerotopsida, Marchantiopsida e Bryopsida. Ecologia e importanza delle Briofite.

Pteridofite (Felci s.l.) – Morfologia dello sporofito e del gametofito. Riproduzione. Isosporia ed eterosporia. Div. Lycophyta (Lycopodiales, Selaginellales e Isoetales). Div. Sphaenophyta (Equiseti). Div. Pterophyta (Eusporangiatae, Leptosporangiatae e Hydropterides).

SPERMATOFITE - Caratteristiche generali degli apparati vegetativi (radice, fusto, foglie) e riproduttivi (antofilli e sporofilli) delle Compendio della sistematica delle Spermatofite (Gimno- e Angiosperme). Strategie impollinative (tipologie). Fecondazione. Il seme. Carpologia (tipi di frutti). Caratteri primitivi ed evoluti delle Angiosperme. Dicotiledoni e Monocotiledoni.

Concetto di flora e di vegetazione e loro tipologie. Areali. Relazione tra clima e flora: forme biologiche.



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Genetica - Base - (BIO/18)(5 CFU) [II Anno]

Genetica mendeliana. Incroci tra monoibridi e principio mendeliano della segregazione  
Dominanza e recessività. Genotipo e fenotipo. Reincrocio  
Incroci tra diibridi e principio mendeliano dell'assortimento indipendente  
Quadrato di Punnett e schema ramificato  
Incroci tra triibridi  
Dominanza incompleta, Codominanza, Alleli multipli  
Genetica dei Gruppi sanguigni  
Epistasi, Complementazione, Inibizione  
Teoria cromosomica dell'ereditarietà  
Caratteri legati al sesso  
Associazione dei geni  
Frequenza di ricombinazione  
Reincrocio a tre punti  
Mappatura negli organismi aploidi  
Analisi delle tetradi  
Genetica dei caratteri quantitativi  
Natura dei caratteri continui  
Eredità poligenica  
Analisi genetica dei batteri e batteriofagi  
Fattore F. Batteri Hfr. Mappatura per coniugazione  
Trasformazione batterica  
Trasduzione generalizzata e specializzata  
Infezione mista. Ricombinazione nei fagi  
Analisi fine del gene  
Test di complementazione  
Mutazioni cromosomiche  
Aneuploidia. Poliploidia  
Malsegregazione cromosomica. Trisomie  
Aneuploidie dei cromosomi sessuali  
Alterazioni cromosomiche strutturali e loro conseguenze nella gametogenesi  
DNA come materiale ereditario  
Esperimenti di Griffith, Avery, Meselson e Stahl  
Colorazione differenziale dei cromatidi fratelli  
Funzione del gene  
Il controllo genetico della sintesi degli enzimi  
Malattie genetiche dovute a carenze enzimatiche  
Ipotesi un gene-un enzima  
Il codice genetico  
Natura e caratteristiche del codice  
Decifrazione del codice  
Traduzione del messaggio genetico  
Mutazioni geniche  
Mutazioni in avanti e retromutazioni  
Mutazioni spontanee e indotte  
Sistemi di riparazione del danno indotto al DNA dai raggi UV  
Regolazione dell'espressione genica  
Geni costitutivi, geni inducibili, geni reprimibili  
Operone lac. Repressione da catabolita.



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Genetica - Sdoppiato - (BIO/18)(5 CFU) [II Anno]

Genetica mendeliana. Incroci tra monoibridi e principio mendeliano della segregazione  
Dominanza e recessività. Genotipo e fenotipo. Reincrocio  
Incroci tra diibridi e principio mendeliano dell'assortimento indipendente  
Quadrato di Punnett e schema ramificato  
Incroci tra triibridi  
Dominanza incompleta, Codominanza, Alleli multipli  
Genetica dei Gruppi sanguigni  
Epistasi, Complementazione, Inibizione  
Teoria cromosomica dell'ereditarietà  
Caratteri legati al sesso  
Associazione dei geni  
Frequenza di ricombinazione  
Reincrocio a tre punti  
Mappatura negli organismi aploidi  
Analisi delle tetradi  
Genetica dei caratteri quantitativi  
Natura dei caratteri continui  
Eredità poligenica  
Analisi genetica dei batteri e batteriofagi  
Fattore F. Batteri Hfr. Mappatura per coniugazione  
Trasformazione batterica  
Trasduzione generalizzata e specializzata  
Infezione mista. Ricombinazione nei fagi  
Analisi fine del gene  
Test di complementazione  
Mutazioni cromosomiche  
Aneuploidia. Poliploidia  
Malsegregazione cromosomica. Trisomie  
Aneuploidie dei cromosomi sessuali  
Alterazioni cromosomiche strutturali e loro conseguenze nella gametogenesi  
Il DNA come materiale ereditario  
Esperimenti di Griffith, Avery, Meselson e Stahl  
Colorazione differenziale dei cromatidi fratelli  
Funzione del gene  
Il controllo genetico della sintesi degli enzimi  
Malattie genetiche dovute a carenze enzimatiche  
Ipotesi un gene-un enzima  
Il codice genetico  
Natura e caratteristiche del codice  
Decifrazione del codice  
Traduzione del messaggio genetico  
Mutazioni geniche  
Mutazioni in avanti e retromutazioni  
Mutazioni spontanee e indotte  
Sistemi di riparazione del danno indotto al DNA dai raggi UV  
Regolazione dell'espressione genica  
Geni costitutivi, geni inducibili, geni reprimibili  
Operone lac. Repressione da catabolita.



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Genetica - Triplicato - (BIO/18)(5 CFU) [II Anno]

Genetica mendeliana. Incroci tra monoibridi e principio mendeliano della segregazione  
Dominanza e recessività. Genotipo e fenotipo. Reincrocio  
Incroci tra diibridi e principio mendeliano dell'assortimento indipendente  
Quadrato di Punnett e schema ramificato  
Incroci tra triibridi  
Dominanza incompleta, Codominanza, Alleli multipli  
Genetica dei Gruppi sanguigni  
Epistasi, Complementazione, Inibizione  
Teoria cromosomica dell'ereditarietà  
Caratteri legati al sesso  
Associazione dei geni  
Frequenza di ricombinazione  
Reincrocio a tre punti  
Mappatura negli organismi aploidi  
Analisi delle tetradi  
Genetica dei caratteri quantitativi  
Natura dei caratteri continui  
Eredità poligenica  
Analisi genetica dei batteri e batteriofagi  
Fattore F. Batteri Hfr. Mappatura per coniugazione  
Trasformazione batterica  
Trasduzione generalizzata e specializzata  
Infezione mista. Ricombinazione nei fagi  
Analisi fine del gene  
Test di complementazione  
Mutazioni cromosomiche  
Aneuploidia. Poliploidia  
Malsegregazione cromosomica. Trisomie  
Aneuploidie dei cromosomi sessuali  
Alterazioni cromosomiche strutturali e loro conseguenze nella gametogenesi  
Il DNA come materiale ereditario  
Esperimenti di Griffith, Avery, Meselson e Stahl  
Colorazione differenziale dei cromatidi fratelli  
Funzione del gene  
Il controllo genetico della sintesi degli enzimi  
Malattie genetiche dovute a carenze enzimatiche  
Ipotesi un gene-un enzima  
Il codice genetico  
Natura e caratteristiche del codice  
Decifrazione del codice  
Traduzione del messaggio genetico  
Mutazioni geniche  
Mutazioni in avanti e retromutazioni  
Mutazioni spontanee e indotte  
Sistemi di riparazione del danno indotto al DNA dai raggi UV  
Regolazione dell'espressione genica  
Geni costitutivi, geni inducibili, geni reprimibili  
Operone lac. Repressione da catabolita.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Immunologia - Base - (MED/04)(5 CFU) [II Anno]**

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA RISPOSTA IMMUNE

CELLULE E TESSUTI DEL SISTEMA IMMUNE

MECCANISMI DI RICONOSCIMENTO DELL'ANTIGENE: ANTIGENI E ANTICORPI, COMPLESSO

MAGGIORE DI ISTOCOMPATIBILITÀ, PROCESSAZIONE DELL'ANTIGENE

MATURAZIONE, ATTIVAZIONE E REGOLAZIONE DEI LINFOCITI: ATTIVAZIONE DEI LINFOCITI T, B,

SIGNIFICATO DI TOLLERANZA IMMUNOLOGICA. Memoria immunologica e apoptosi delle cellule del sistema immune

MECCANISMI EFFETTORI DELLA RISPOSTA UMORALE: FAGOCITOSI E ATTIVAZIONE DEL COMPLEMENTO

MECCANISMI EFFETTORI DELL'IMMUNITÀ' CELLULO MEDIATA

NOZIONI GENERALI SU: LINFOCITI T GAMMA/DELTA, NK E NKT

LE CITOCHINE, LE INTEGRINE

RISPOSTA IMMUNE A BATTERI E VIRUS

REAZIONI IMMUNOPATOLOGICHE

GENERALITÀ' SUGLI IMMUNODEFICIT

METODI DI STUDIO DELLA RISPOSTA IMMUNE



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Immunologia - Sdoppiato - (MED/04)(5 CFU) [II Anno]**

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA RISPOSTA IMMUNE

CELLULE E TESSUTI DEL SISTEMA IMMUNE

MECCANISMI DI RICONOSCIMENTO DELL'ANTIGENE: ANTIGENI E ANTICORPI, COMPLESSO

MAGGIORE DI ISTOCOMPATIBILITÀ, PROCESSAZIONE DELL'ANTIGENE

MATURAZIONE, ATTIVAZIONE E REGOLAZIONE DEI LINFOCITI: ATTIVAZIONE DEI LINFOCITI T, B,

SIGNIFICATO DI TOLLERANZA IMMUNOLOGICA. Memoria immunologica e apoptosi delle cellule del sistema immune

MECCANISMI EFFETTORI DELLA RISPOSTA UMORALE: FAGOCITOSI E ATTIVAZIONE DEL COMPLEMENTO

MECCANISMI EFFETTORI DELL'IMMUNITÀ CELLULO MEDIATA

NOZIONI GENERALI SU: LINFOCITI T GAMMA/DELTA, NK E NKT

LE CITOCHINE, LE INTEGRINE

RISPOSTA IMMUNE A BATTERI E VIRUS

REAZIONI IMMUNOPATOLOGICHE

GENERALITÀ SUGLI IMMUNODEFICIT

METODI DI STUDIO DELLA RISPOSTA IMMUNE



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Laboratorio multidisciplinare (Genetica) - Base - (BIO/18)(0,5 CFU) [II Anno]**

Modulo di genetica

Allestimento di preparazioni cromosomiche da cellule di mammifero in coltura. Osservazioni dei vetrini. Conta dei cromosomi. Valutazione della ploidia.

Osservazione di cellule micronucleate. Valutazione della frequenza di micronuclei.

Allestimento di preparazioni cromosomiche da cellule di mammifero in coltura. Osservazioni dei vetrini. Conta dei cromosomi. Valutazione della ploidia.

Osservazione di cellule micronucleate. Valutazione della frequenza di micronuclei.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Laboratorio multidisciplinare (Genetica) - Sdoppiato - (BIO/18)(0,5 CFU) [II Anno]**

Modulo di genetica

Allestimento di preparazioni cromosomiche da cellule di mammifero in coltura. Osservazioni dei vetrini. Conta dei cromosomi. Valutazione della ploidia.

Osservazione di cellule micronucleate. Valutazione della frequenza di micronuclei.

Modulo di genetica

Allestimento di preparazioni cromosomiche da cellule di mammifero in coltura. Osservazioni dei vetrini. Conta dei cromosomi. Valutazione della ploidia.

Osservazione di cellule micronucleate. Valutazione della frequenza di micronuclei.

Allestimento di preparazioni cromosomiche da cellule di mammifero in coltura. Osservazioni dei vetrini. Conta dei cromosomi. Valutazione della ploidia.

Osservazione di cellule micronucleate. Valutazione della frequenza di micronuclei.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Laboratorio multidisciplinare (Microbiologia) - Base - (BIO/19)(0,5 CFU) [II Anno]**

#### Modulo di Microbiologia

Colorazione di Gram. Colorazione differenziale di cellule batteriche fissate a caldo su vetrino e successiva osservazione al microscopio ottico.

Diluizioni seriali e conta su piastra. Diluizioni seriali (1:10) di una brodocoltura batterica in condizioni di sterilità e successivo inoculo su piastre Petri contenenti terreno colturale agarizzato. Incubazione delle piastre e lettura dei risultati in termini di Unità Formanti Colonie(UFC)/ml di coltura iniziale.

Antibiogramma. Saggio della sensibilità/resistenza di un microrganismo ad una serie di antibiotici. Inoculo di una coltura batterica a "tappeto" su piastra Petri e immediata apposizione di dischetti di carta sterili impregnati di antibiotici, incubazione e lettura dei risultati come presenza e dimensione degli aloni di inibizione della crescita batterica intorno a ciascun antibiotico.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Laboratorio multidisciplinare (Microbiologia) - Sdoppiato - (BIO/19)(0,5 CFU) [II Anno]**

Modulo di Microbiologia

Colorazione di Gram. Colorazione differenziale di cellule batteriche fissate a caldo su vetrino e successiva osservazione al microscopio ottico.

Diluizioni seriali e conta su piastra. Diluizioni seriali (1:10) di una brodocoltura batterica in condizioni di sterilità e successivo inoculo su piastre Petri contenenti terreno colturale agarizzato. Incubazione delle piastre e lettura dei risultati in termini di Unità Formanti Colonie(UFC)/ml di coltura iniziale.

Antibiogramma. Saggio della sensibilità/resistenza di un microrganismo ad una serie di antibiotici. Inoculo di una coltura batterica a "tappeto" su piastra Petri e immediata apposizione di dischetti di carta sterili impregnati di antibiotici, incubazione e lettura dei risultati come presenza e dimensione degli aloni di inibizione della crescita batterica intorno a ciascun antibiotico.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Microbiologia (Biologia dei microrganismi) - Base - (BIO/19)(3 CFU) [II Anno]**

Modulo di biologia dei microrganismi

I metodi della microbiologia: condizioni di sterilità, metodi di sterilizzazione, terreni di coltura, terreni selettivi, isolamento in coltura pura. Tecniche di colorazione. Colorazione di Gram.

Microrganismi procariotici ed eucariotici. Filogenesi dei microrganismi

Morfologia, struttura e ultrastruttura della cellula procariotica. Formazione e struttura della spora batterica

Crescita dei microrganismi. Nutrizione microbica: esigenze nutrizionali, fattori di crescita, Crescita microbica. Curve di crescita. Fattori ambientali che condizionano la crescita

Metabolismo: Produzione di energia e fonti di carbonio, principi generali del metabolismo.

Fermentazione. Respirazione. Respirazione anaerobica. Fissazione dell'azoto. Glicolisi e vie alternative

Antibiotici: meccanismo d'azione e resistenza

Trasposoni batterici

Caratteristiche generali di:

attinomiceti, Caulobacter

lieviti (ciclo vitale, eredità citoplasmatica,, trasposoni )



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Microbiologia (Biologia dei microrganismi) - Sdoppiato - (BIO/19)(3 CFU) [II Anno]**

Modulo di biologia dei microrganismi

I metodi della microbiologia: condizioni di sterilità, metodi di sterilizzazione, terreni di coltura, terreni selettivi, isolamento in coltura pura. Tecniche di colorazione. Colorazione di Gram.

Microrganismi procariotici ed eucariotici. Filogenesi dei microrganismi

Morfologia, struttura e ultrastruttura della cellula procariotica. Formazione e struttura della spora batterica

Crescita dei microrganismi. Nutrizione microbica: esigenze nutrizionali, fattori di crescita, Crescita microbica. Curve di crescita. Fattori ambientali che condizionano la crescita

Metabolismo: Produzione di energia e fonti di carbonio, principi generali del metabolismo.

Fermentazione. Respirazione. Respirazione anaerobica. Fissazione dell'azoto. Glicolisi e vie alternative

Antibiotici: meccanismo d'azione e resistenza

Trasposoni batterici

Caratteristiche generali di:

attinomiceti, Caulobacter

lieviti (ciclo vitale, eredità citoplasmatica,, trasposoni )



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Microbiologia (Interazione microrganismi-ospite) - Base - (BIO/19)(2 CFU) [II Anno]**

Modulo di interazione microrganismi-ospite

rizobi, Agrobacterium, V.fischeri, B.thuringensis Yersinia pestis e Pseudomonas  
virus a DNA ed RNA  
prioni



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Microbiologia (Interazione microrganismi-ospite) - Sdoppiato - (BIO/19)(2 CFU) [II  
Anno]**

Modulo di interazione microrganismi-ospite

rizobi, Agrobacterium, V.fischeri, B.thuringensis Yersinia pestis e Pseudomonas  
virus a DNA ed RNA  
prioni



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Genetica evoluzionistica con eserc. - Base - (BIO/18)(4 CFU) [III Anno]**

Le basi molecolari dell'evoluzione del genoma

Le mutazioni : Le cause e gli effetti delle mutazioni.

La teoria genetica e la teoria adattativa. Il test di fluttuazione.

La mutazione adattativi.

Variabilità nella sequenza del DNA

La ricombinazione

I trasposoni e i retrotrasposoni

Meccanismi di trasposizione

Gli elementi trasponibili e l'evoluzione del genoma

Modelli di evoluzione del genoma

Le origini dei genomi

L'acquisizione di nuovi geni

Duplicazione genica e divergenza genica

Geni omologhi, ortologhi, paraloghi

Duplicazioni geniche nell'evoluzione della famiglia genica delle globine umane

L'evoluzione del complesso HOX

Riarrangiamenti dei geni esistenti

L'acquisizione di nuovi geni da altre specie

Il DNA non codificante e l'evoluzione del genoma

Le origini degli introni

Filogenetica molecolare

Le origini della filogenetica molecolare

La ricostruzione degli alberi filogenetici basati sul DNA

Le applicazioni della filogenetica molecolare

Genetica di popolazione

Relazioni tra frequenze genotipiche e fenotipiche

Equilibrio di Hardy-Weinberg: applicazioni ed eccezioni



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### **Biotassonomia e filogenesi animale con eserc. - Base - (BIO/05)(4 CFU) [III Anno]**

Teoria della sistematica zoologica. Neodarwinismo e nuove prospettive.

Origine e sviluppo della sistematica come scienza. Sistematica filogenetica e cladistica. La biodiversità. Concetto di specie dalla tassonomia alle unità evolutive. Gli strumenti e le modalità per la sistematica filogenetica: dai caratteri corporei alla biologia molecolare (Proteine, DNA genomico e mitocondriale, rRNA). Omologia. I caratteri biochimici (gene-enzima) ed il polimorfismo nello studio della divergenza. Costruzione di un cladogramma e metodo dell'out group comparison. Genetica della speciazione. Alberi filogenetici e caratteri molecolari. La popolazione e l'equilibrio di Hardy-Weinberg. Calcolo delle frequenze alleliche e genotipiche, eterozigotità e significato della deviazione dell'equilibrio. Misure di distanza genetica. La deriva genetica.

Meccanismi di speciazione ed il ruolo dell'ambiente

Speciazione allopatrica e radiazione adattativa. Effetto fondatore. Speciazione simpatica: meccanismi di isolamento riproduttivo, competizione, isolamento etologico, isolamento ecologico. Speciazione parapatrica e stasipatrica. Adattamenti e modelli di mimetismo. Speciazione a diversa velocità, la teoria neutralistica e gli orologi molecolari. Gli equilibri intermittenti. La selezione naturale, sequestrale, stabilizzante, direzionale, divergente. Effetti degli ambienti stabili e variabili sulla struttura genetica della popolazione e sulla speciazione. Origine della biodiversità ed evoluzione dell'immunità.

Evoluzione dei principali phyla

Analisi di aspetti strutturali e funzionali (dalla multicellularità ai Metazoi, principali livelli di divergenza, i foglietti embrionali, modelli di simmetria, il celoma, la corda ed il tubo neurale).

Protoplasti e Deuterostomi. Il contributo degli studi molecolari.

Elementi di classificazione degli invertebrati

Osservazione e riconoscimento di caratteri distintivi.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Fisiologia comparata - Base - (BIO/09)(3 CFU) [III Anno]**

#### Modulo 1

Gli oggetti di studio della Fisiologia Comparata.

Il concetto di omeostasi e la regolazione delle funzioni vitali. Il principio della retroazione.

Conformità e regolazione. Regolazione omeostatica diretta ed indiretta. Adattamento, acclimatizzazione e acclimatazione. Tolleranza e resistenza.

L'omeostasi osmotica

I compartimenti liquidi di un organismo: volume e composizione Regolazione della concentrazione ionica, osmotica e idrogenionica. Osmoregolazione in ambiente acquatico ed aereo. Gli epitelii come organi osmoregolatori. La funzione branchiale. La funzione renale. Organi escretori negli invertebrati e nei vertebrati. Ghiandola rettale. Ghiandola del sale. Escrezione dell'azoto.

#### Modulo 2

La funzione respiratoria

La funzione respiratoria nel regno animale. Atmosfera. Pressione parziale dei gas. Solubilità e diffusibilità dei gas. Aria e acqua come mezzi respiratori. Scambi gassosi. Epitelii ed organi respiratori. Respirazione in ambiente acquatico ed aereo. Respirazione cutanea, branchiale e polmonare. La respirazione negli Uccelli e negli Insetti. I pigmenti respiratori. Regolazione dell'attività respiratoria. Principi generali sulla circolazione: vari tipi di sistema circolatorio: vasi, sangue ed organo propulsore.

#### Modulo 3

L'omeostasi termica

Metabolismo energetico. Taglia corporea e tasso metabolico. Metabolismo e temperatura. Effetti della temperatura sui processi biochimici e fisiologici. Omeotermi, pecilotermi. Endotermi ed ectotermi. Eterotermi. Limiti di temperatura. Adattamenti contro il freddo e acclimatazione. Termoregolazione contro il freddo e contro il caldo.



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Biochimica evolutivistica - Base - (BIO/10)(2 CFU) [III Anno]**

Evoluzione Funzioni dell RNA: mondo ad RNA, reazioni di catalisi in citosol e nucleo, ribozimi, RNAi (interferenza ad RNA) origine, meccanismi e funzioni.

Evoluzione Switch Molecolari: decodifica segnali di trasduzione, amplificatori, interruttori, le Proteine G, Trimeriche -evoluzione, struttura e funzione, Monomeriche - evoluzione, struttura e funzioni.

Evoluzione Trasduzione Nucleare o Codice Istonico: network di modifiche della cromatina, codice istonico, moduli proteici di riconoscimento -evoluzione, struttura e funzioni.

Evoluzione dei meccanismi di nascita e morte delle proteine: Chaperonine -evoluzione, struttura e funzione, Proteasoma -evoluzione, struttura e funzioni.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Laboratorio di biologia molecolare - Base - (BIO/11)(2 CFU) [III Anno]**

PROGETTO: OSSERVAZIONE DEI POLIMORFISMI RIGUARDANTI LA FAMIGLIA DEI GENI DELLE ALFA TUBULINE DEL RICCIO DI MARE.

A) Preparazione del DNA per il Southern blot.

Estrazione del DNA genomico da spermatozoi di riccio di mare.

Purificazione del DNA genomico mediante estrazioni con fenolo-cloroformio e precipitazione con etanolo (spooling).

Quantizzazione del DNA genomico mediante lettura allo spettrofotometro e controllo su gel di agarosio.

Digestione del DNA genomico con enzimi di restrizione.

Elettroforesi su gel di agarosio dei campioni di DNA genomico digeriti con gli enzimi di restrizione.

Trattamento del gel di agarosio con soluzioni denaturanti e neutralizzanti e assemblaggio dell'apparato per il southern blot.

Disassemblaggio del southern blot e fissaggio del DNA al filtro

B) Preparazione della sonda per l'ibridazione molecolare.

Reazione a catena della DNA polimerasi (PCR) di un frammento di cDNA di alfa tubulina di riccio di mare da utilizzare come sonda nell'esperimento di ibridazione.

Controllo su gel di agarosio dei frammenti amplificati.

Elettroeluzione dei frammenti amplificati e purificazione mediante estrazioni con fenolo-cloroformio

Marcatura non radioattiva del frammento di alfa tubulina con la metodica del random primer.

Controllo della marcatura della sonda.

Reazione di ibridazione molecolare fra i DNA genomici frammentati fissati su filtro e la sonda purificata.

Lavaggi ai filtri per eliminare la sonda in eccesso.

Reazione colorimetrica con fosfatasi alcalina.

Analisi dei risultati.



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Entomologia con eserc. - Base - (BIO/05)(3 CFU) [III Anno]**



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Ecologia animale - Base - (BIO/05)(3 CFU) [III Anno]**

FATTORI ECOLOGICI, Gli organismi e l'ambiente che li circonda, risposte ed adattamenti degli organismi all'ambiente che li circonda

Definizione di fattore ecologico, Condizioni e Risorse. Fattori ambientali, Legge di Liebig, Legge di Shelford, Fattore limitante, Optimum ecologico, Valenza ecologica, stenoecia euriecia, Distribuzione geografica e valenza ecologica; Ecotipi, valenza ecologica e selezione naturale, Classificazione dei fattori ecologici

Adattamenti ai fattori ecologici e omeostasi, organismi regolatori e conformisti

TEMPERATURA, definizione ed esempi; preferendum termico, scambi di energia organismo-ambiente; adattamenti alle temperature variabili; la termoregolazione, omeotermi e pecilotermi, ectotermi ed endodermi, il paradosso dell'endotermia

ACQUA definizione ed esempi; acqua e valenza ecologica in ambiente acquatico e terrestre. Il bilancio idrico, la disidratazione, adattamenti alle variazioni; influenza sugli organismi (fecondità, distribuzione geografica, densità, comportamento, etc), osmoregolazione

LUCE definizione ed esempi, cenni sulla fotosintesi clorofilliana; azione della luce sugli organismi e loro adattamenti (distribuzione, ritmi etc); ritmi biologici e luce, orologio biologico

Migrazioni e dispersione; modalità di migrazione; migrazioni nei pesci, anadromia e catadromia; migrazioni negli uccelli sistemi di orientamento

FATTORI BIOTICI, definizione ed esempi

Predazione, classificazione dei predatori, erbivoria; dinamica della predazione, equazione di Lotka e Volterra; cicli predatore preda

Competizione intraspecifica, caratteristiche densità di popolazione, mortalità e fecondità, carrying capacity di popolazione, tasso netto di reclutamento, competizione asimmetrica e territorialità;

Competizione interspecifica, dinamica di popolazione ed evoluzione della specie, sfruttamento, interferenza e amensalismo, equazione di Lotka e Volterra, principio di esclusione competitiva, nicchia ecologica fondamentale e realizzata, concetto di habitat



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Sistematica e filogenesi vegetale con eserc. - Base - (BIO/02)(4 CFU) [III Anno]**

Materiali e metodi di studio della sistematica e della filogenesi vegetale. Organizzazione morfo-strutturale di Protofite, Tallofite, Briofite, Cormofite.

Cenni sulle prime forme di vita e sull'evoluzione e sistematica dei procarioti.

#### **Sistematica e filogenesi dei funghi**

Evoluzione dei caratteri, connessa al passaggio dall'ambiente acquatico a quello terrestre e tendenze evolutive nell'ambiente terrestre. Sistematica delle divisioni OOMYCOTA e EUMYCOTA. Possibili linee filogenetiche e ipotesi di collegamenti con gruppi di alghe.

#### **Sistematica e filogenesi delle alghe**

Evoluzione dei tipi di organizzazione morfo-strutturale del corpo vegetativo e dei principali caratteri biochimici ed ultrastrutturali. Sistematica e linee evolutive nelle divisioni CRYSTOPHYTA, RHODOPHYTA e CHLOROPHYTA. Livelli evolutivi raggiunti dalle alghe.

#### **La colonizzazione delle terre emerse e i salti evolutivi**

L'ambiente terrestre come importante "zona adattativa". Vantaggi dell'ambiente terrestre. Caratteri comparsi in ambiente acquatico, affermatasi successivamente nell'ambiente terrestre. Caratteri di nuova comparsa e loro importanza. Le prime piante terrestri e possibili collegamenti con particolari gruppi di alghe verdi.

#### **Sistematica e filogenesi delle briofite**

DIVISIONE BRYOPHYTA. Classe Anthocerotopsida: caratteri primitivi e derivati del gametofito e dello sporofito. Classe Marchantiopsida (Hepaticae): caratteri primitivi e derivati delle sottoclassi Marchantiidae (ordine Marchantiales) e Jungermanniidae (ordini Metzgeriales, Jungermanniales, Calobryales). Classe Bryopsida (Musci) caratteri primitivi e derivati delle sottoclassi Sphagnidae, Andreaeidae e Bryidae (ordine Polytrichales).

Massimo livello evolutivo raggiunto dallo sporofito delle briofite e confronto con il corno delle pteridofite primitive.

#### **Sistematica e filogenesi delle pteridofite**

Le pteridofite primitive: comparsa del corno e sua evoluzione. Divisione LYCOHYTA: caratteri primitivi e derivati del corno e principali tappe evolutive dei processi riproduttivi, negli ordini Lycopodiales, Selaginellales, Lepidodendrales. Divisione PTEROPHYTA (felci): analisi dei caratteri



primitivi e derivati con riferimento ai livelli di sviluppo Primofilices (felci primitive), Leptosporangiateae (felci terrestri) e Hydropterides (felci acquatiche).  
Ipotesi sulle relazioni filogenetiche tra le classi della divisione.

Le progimnosperme

Organizzazione morfo-strutturale e cenni sulla sistematica.

Sistematica e filogenesi delle spermatofite

Analisi dei caratteri primitivi e derivati dello sporofito e del gametofito. Il fiore e la sua evoluzione. Evoluzione dei processi riproduttivi. Livello evolutivo raggiunto nel ciclo metagenetico dalle Angiosperme più evolute.

Gimnosperme

Sistematica delle gimnosperme più primitive (ordini Lyginopteridales, Cycadales, Glossopteridales, Bennettitales). Sistematica delle divisioni GINKGOPHYTA, CONIFEROPHYTA (classi Cordaitopsida e Coniferopsida) e GNETOPHYTA. Analisi dei caratteri primitivi e derivati.

Angiosperme

Sistematica e tendenze evolutive nella divisione MAGNIOLIOPHYTA (angiosperme). Classe Magnoliopsida (Dicotyledoneae): analisi dei caratteri primitivi e derivati con riferimento ai livelli di sviluppo Polycarpiceae (sottoclasse Magnoliidae: famiglie Magnoliaceae e Nymphaeaceae; sottoclasse Ranunculidae: famiglia Ranunculaceae); Apetalae (sottoclasse Caryophyllidae: famiglia Caryophyllaceae; sottocl. Hamamelididae: famiglia Fagaceae); Dialypetalae e Sympetalae Pentaciclicae (sottoclasse Rosidae: famiglie Rosaceae e Fabaceae; sottoclasse Dilleniidae: famiglie Brassicaceae e Ericaceae), Sympetalae tetracycliae (sottoclasse Lamiidae: famiglie Oleaceae e Lamiaceae, sottoclasse Asteridae: famiglia Asteraceae). Classe Liliopsida (Monocotyledonae): caratteri primitivi e derivati delle sottoclassi Alismatidae (famiglia Zoosteraceae), Liliidae (famiglie Orchidaceae e Poaceae) e Arecidae (famiglia Arecaceae).

Sintesi sul progressivo riscatto dall'ambiente acquatico delle piante terrestri.

Ipotesi sulle relazioni filogenetiche tra spermatofite, progimnosperme e pteridofite e tra le classi delle spermatofite.

Esercitazioni: Osservazione dei principali caratteri morfologici microscopici e macroscopici di briofite e pteridofite ed esempi di determinazione al genere. Uso delle chiavi analitiche nei due formati "indented" e "bracketed". Illustrazione e osservazione dei principali caratteri morfologici macroscopici delle spermatofite e determinazioni al genere di campioni di angiosperme.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Elementi di fitogeografia e fitocenologia - Base - (BIO/03)(2 CFU) [III Anno]**

#### **FITOGEOGRAFIA**

Oggetti di studio della fitogeografia. Concetti di flora e vegetazione.

#### **Corologia**

Gli areali: forma, estensione e tipi. Flora spontanea e flora esotica. Variazioni degli areali.

Ricchezza floristica e biodiversità. Gli elementi corologici. Il fenomeno dell'endemismo. I regni floristici. Le regioni floristiche del regno oloartico.

#### **Epiontologia**

Cenni sulla storia delle flore nelle diverse ere geologiche e nel postglaciale. Relitti geografici e relitti tassonomici. Origini della flora italiana.

#### **Ecologia vegetale**

I fattori ecologici: fattori abiotici e fattori biotici. Forme biologiche e spettri biologici. I vegetali come bioindicatori.

#### **FITOCENOLOGIA**

Le formazioni vegetali: la tundra, la taiga, la foresta temperata, la foresta sempreverde mediterranea e la macchia, la savana, la foresta tropicale pluviale e temperata, la vegetazione dei deserti. La fitosociologia e il metodo di Braun-Blanquet. La sintassonomia. Il dinamismo della vegetazione e le successioni. Concetti di climax, vegetazione zonale, vegetazione naturale attuale e potenziale. Cenni sugli studi sincorologici dei syntaxa. Fasce altitudinali di vegetazione con particolare riferimento alla Sicilia.



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Elementi di botanica evoluzionistica con eserc. - Base - (BIO/02)(3 CFU) [III Anno]

La Sistematica e l'evoluzione. Sistematica sintetica o evoluzionistica. Sistematica fenetica e tassonomia numerica. Sistematica filogenetica e metodo cladistico.

Principali metodi molecolari utilizzati negli studi sistematici: analisi di macromolecole con particolare riferimento alle proteine, agli enzimi (valutazione del polimorfismo proteico ed enzimatico) ed agli acidi nucleici. Generalità sulla sistematica molecolare (marcatori RFLP, RAPD, sequenze ITS, microsatelliti).

Microevoluzione e Speciazione. La variazione quale base dell'evoluzione. Tipi di variazione.

Principali concetti di specie: morfologico, biologico ed evoluzionistico.

Concetti di sottospecie, varietà, forma. I clini.

Importanza dei sistemi riproduttivi e dei cicli metagenetici nei processi di speciazione.

Le mutazioni puntiformi, cromosomiche e genomiche.

Il corredo cromosomico individuale; cariotipo ed evoluzione di esso. Autopoliploidi e allopoliploidi.

L'ibridazione: ruolo nei processi evolutivi.

Selezione e isolamento riproduttivo: modalità di azione dei due processi.

Interazioni tra i fattori evolutivi e loro relazioni con l'ambiente. Caratteri ancestrali ed evoluti.

Divergenza, convergenza e parallelismo.

La megaevoluzione: fase di anagenesi, cladogenesi e stasigenesi.

Principali tappe dell'evoluzione del mondo vegetale.

Evoluzione in ambiente acquatico. Il ruolo di alcuni composti biochimici nel passaggio dei vegetali alle terre emerse. Evoluzione delle piante vascolari.

Coevoluzione tra piante e animali.

Evoluzione dei principali caratteri morfoanatomici e riproduttivi dalle Briofite alle Magnoliofite.

Rapporti filogenetici tra le sottoclassi delle Magnoliofite.

Esercitazioni: variazione specifica e infraspecifica; variazione clinale; convergenza evolutiva; agamospecie; caratteri primitivi ed evoluti nelle Magnoliofite.

Tecnica di conteggio cromosomico.

Valutazione del polimorfismo con metodo isoenzimatico.



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Metodologie biochimiche - Base - (BIO/10)(5 CFU) [III Anno]

Suddivisione in moduli

1. Principi generali della sperimentazione biochimica:

Tecniche analitiche e preparative;  
Criteri generali di scelta di una metodica;  
Il materiale biologico;  
Soluzioni tampone e misurazione di pH;  
Elettrodi ionoselettivi (ISE) e gas-sensibili  
Biosensori  
Preparazione di sistemi cell-free.

2. Tecniche centrifugative:

sedimentazione;  
Centrifughe, rotori, tubi da centrifuga;  
Ultracentrifugazione preparativa;  
Ultracentrifugazione analitica;  
Coefficiente di sedimentazione;  
Costante di diffusione;  
Determinazione del peso molecolare;  
Criteri di omogeneità di una soluzione;  
Centrifugazione in gradiente di densità;  
Frazionamento subcellulare e markers biochimici delle relative frazioni.

Principi generali della

3. Tecniche di estrazione e precipitazione di macromolecole:

Solubilità delle proteine in relazione alla variazione di: temperatura,  
pH, concentrazione di solventi organici, agenti caotropici, forza ionica;  
Salting in e salting out;  
Estrazione e precipitazione di acidi nucleici;  
Dialisi e ultradialisi;  
Filtrazione e ultrafiltrazione;  
Liofilizzazione.

4. Tecniche spettroscopiche:

Basi molecolari dell'assorbimento delle radiazioni;

Interazioni luce-materia;



Spettrofotometria nel visibile e nell'ultravioletto;  
Dosaggi qualitativi e quantitativi;  
Legge di Lambert-Beer;  
Strumentazione;  
Spettri assoluti e differenziali;  
Dosaggi in cinetica;  
Colorimetria;  
Metodi di determinazione di proteine e di acidi nucleici;  
Fluorimetria: aspetti teorici, strumentazione, applicazioni;  
FACS  
Citofluorimetria  
Analisi del ciclo cellulare  
Luminometria;  
Nefelometria e turbidimetria;  
Spettrofotometria nell'infrarosso;  
Spettrofotometria di fiamma: emissione atomica e assorbimento atomico.

5. Tecniche enzimatiche:  
Unità di attività enzimatica;  
Cinetica enzimatica;  
Calcolo della  $K_m$  e della  $V_{max}$ ;  
Dosaggio di enzimi e cenni di enzimologia clinica;  
Purificazione di enzimi;  
Enzimi allosterici: curve cinetiche,  $S_{0,5}$  e  $n$  di Hill.

6. Tecniche cromatografiche:  
Principi generali;  
Coefficiente di distribuzione;  
Numero dei piatti teorici;  
Cromatografia di adsorbimento;  
Cromatografia di ripartizione;  
Cromatografia a scambio ionico;  
Cromatografia di coppia ionica;  
Cromatografia di affinità;  
Cromatografia di esclusione;  
Cromatografia su colonna, carta, strato sottile;  
Gas-cromatografia;  
Cromatografia liquida ad alta risoluzione (HPLC).



## 7. Tecniche elettroforetiche:

Principi generali;

Fattori che influenzano il processo elettroforetico;

Elettroforesi in fase libera e zonale;

Elettroforesi a basso voltaggio su supporto sottile;

Elettroforesi ad alto voltaggio;

Elettroforesi su gel: amido, agar, poliacrilamide;

SDS-PAGE;

Isoelettrofocalizzazione;

Isotacoforesi;

Elettroforesi pulsata;

Elettroforesi capillare;

Immunolettroforesi;

Densitometria;

Procedure di blottaggio.



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Tecnologie ricombinanti - Base - (BIO/11)(5 CFU) [III Anno]

Enzimologia degli acidi nucleici

Enzimi di restrizione, DNA ligasi, DNA polimerasi, RNA polimerasi, trascrittasi inversa, fosfatasi alcalina, T4 polinucleotide kinasi, terminal transferasi.

Metodi di marcatura delle sonde nucleotidiche.

Random primed, nick-translation, marcatura terminale, PCR.

Aspetti generali sull'ibridazione degli acidi nucleici.

Cinetiche di rinaturazione degli acidi nucleici .

I principali parametri che influenzano l'ibridazione: isolamento dei geni: Vettori di clonaggio (plasmidi, fagi, cosmidi, cromosomi artificiali batterici e di lievito)

Analisi dei ricombinanti. Preparazione di "libraries" genomiche e di cDNA. Screening tramite sonde oligonucleotidiche o anticorpali. Caratterizzazione del DNA clonato. Mappe di restrizione.

Sequenziamento del DNA. Analisi del trascritto Northern blot. RNasi protection. Primer extension.. S1 mapping. Ibridazione in situ. Gene array.

Trascrizione in vitro: principi ed applicazioni. Traduzione in vitro: principi ed applicazioni.

Identificazione e analisi di regioni di regolazione (promotori ed enhancers) e dei fattori che regolano la trascrizione. Studio delle interazioni proteina DNA . Saggi EMSA. Footprinting .

Methylation interference. Vettori d'espressione.

Tipizzazione del DNA ripetitivo. Classificazione ed evoluzione delle sequenze ripetute. DNA satellite: satelliti centromerici, mini e micro satelliti. Polimorfismi del DNA come marcatori dell'individualità. RFLP (restriction fragment length polymorphism), VNTR (variable number tandem repeat) DNA fingerprinting. Applicazioni della PCR nella Biologia Forense. Animali transgenici. Vettori retrovirali. Microiniezione del DNA. Trapianto di nuclei. Impiego di cellule staminali. Espressione di proteine ricombinanti.

Piante transgeniche

I sistemi vettoriali derivati dal plasmide Ti. Il bombardamento con microproiettili. Impiego di geni reporter. Piante transgeniche senza marcatori.

Esempi di applicazioni: Piante resistenti ad erbicidi. Piante resistenti agli insetti. Piante resistenti ai virus. La manipolazione genetica della pigmentazione dei fiori.

Modificazione del valore nutritivo delle piante: amminoacidi, lipidi, vitamine. Piante come

bioreattori. Terapia genica. Sistemi di trasferimento di geni. Sistemi virali: Retrovirus. Adenovirus.

Virus associati ad adenovirus. Sistemi non virali: DNA nudo (vaccini). DNA complessato. Sistemi fisici



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Genetica molecolare - Base - (BIO/18)(5 CFU) [III Anno]**

La genetica nell'era post-genomica. Biologia e genetica dei tumori. L'origine del cancro: aneuploidia o mutazioni in oncogeni/geni oncosoppressori come causa primaria. Cancerogenesi e modelli di progressione tumorale.

I retrovirus: organizzazione genomica e ciclo vitale. I retrovirus difettivi come vettori di espressione. Oncoproteine virali dei virus a DNA (E6-E7; E1A-E1B; LargeTag) loro bersagli cellulari e checkpoints. Uso di adenovirus modificati per la terapia genica del cancro (ONYX-015).

Regolazione del ciclo cellulare: Cicline, chinasi ciclina-dipendenti (CDKs), inibitori di chinasi ciclina-dipendenti (CKIs). I sistemi di sorveglianza cellulari (checkpoints) e i geni oncosoppressori. TP53 e RB organizzazione genetica e struttura proteina. TP53, MDM2 ed export dal nucleo (uso di eterokaryon e leptomycin B). Il locus ARF: un gene-due prodotti-due pathways. Relazione tra p14/19 ARF e MDM2. Il pathway: E2F1, p14/19ARF. TP53/RB. Relazione tra pRb, TP53 e i checkpoints operanti nelle fasi G1/S (inizio e mantenimento dell'arresto) e G2/M (CDC25C, 14-3-3 sigma e catastrofe mitotica).

Il gene ATM i suoi effettori CHK1 e CHK2 e loro funzione nei checkpoints in G1 e G2/M in risposta al danno al DNA. TP53 e geni correlati p73, p63. Checkpoints mitotici e geni coinvolti: Chfr, MAD2, BUB1, BUBR1. Alterazione del Pathway per la duplicazione dei centrosomi, fenotipo CIN (instabilità cromosomica) e tumorigenesi. L'RNA Interference come processo e strumento per la dissezione molecolare di pathways coinvolti nella tumorigenesi.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Laboratorio di metodologie biochimiche - Base - (BIO/10)(3 CFU) [III Anno]**

Tecniche di coltura cellulare:

cappa a flusso laminare, mezzi e sistemi di coltura, osservazione al microscopio ottico, tripsinizzazione, uso della centrifuga, conta mediante camera di Thoma,, semina su multiwell.

Tecniche di studio dell'apoptosi:

induzione di apoptosi con agenti genotossici ed inibitori del proteosoma, osservazione della morfologia apoptotica mediante microscopia a fluorescenza, con arancio di acridina/etidio bromuro.

Saggio di vitalità cellulare con MTT.

Estrazione di proteine da omogenati cellulari.

Dosaggio proteico secondo il metodo del Lowry. Uso dello spettrofotometro.

Tecniche elettroforetiche: preparazione di gel di poliacrilammide.

Preparazione di campioni proteici da sottoporre a scorrimento elettroforetico in SDS-PAGE.

Scorrimento elettroforetico di campioni proteici.

Tecnica di blotting: trasferimento di proteine da gel di acrilammide a filtro di nitrocellulosa.

Colorazione con Blu di Comassie.

Immunodetection della proteina p53: colorazione e decolorazione del filtro di NC con rosso Ponceau, schermatura del filtro con proteine del latte, incubazione con anticorpi, sviluppo con substrati della fosfatasi alcalina.

Tecniche cromatografiche: preparazione di colonne cromatografiche con gel di sephadex, calcolo del volume morto mediante eluizione di Blu Destano.

Separazione cromatografica di miscele di proteine standard e a peso molecolare non noto.

Lettura spettrofotometrica degli eluati.

Calcolo delle costanti di ripartizione. Calcolo del peso molecolare di proteine.

Tecniche di studio di cinetica enzimatica: studio della velocità di reazione della fosfatasi alcalina.

Valutazione dei parametri cinetici caratterizzanti un enzima menteniano.

Calcolo della Km e Vmax mediante grafico di Lineaweaver e Burk.



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Laboratorio di metodologie biomolecolari - Base - (BIO/11)(3 CFU) [III Anno]**

Purificazione DNA plasmidico

Isolamento di frammenti di DNA da clonare (PCR/RT-PCR/Digestione enzimatica)

Purificazione di frammenti di DNA

Analisi di frammenti di DNA mediante elettroforesi su gel di agarosio

Digestione con enzimi di restrizione

Vettori plasmidici (vettori d'espressione)

Reazione di "ligation" plasmide/frammento

Trasformazione di cellule competenti batteriche

Isolamento e caratterizzazione di plasmidi ricombinanti

Induzione proteine ricombinanti

Purificazione proteine ricombinanti

Analisi proteine ricombinanti mediante elettroforesi su gel di poliacrilammide-SDS



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Laboratorio di metodologie genetiche - Base - (BIO/18)(3 CFU) [III Anno]**

Estrazione di DNA genomico da saliva e analisi per elettroforesi del DNA estratto  
Reazione a Catena della Polimerase ( PCR ) e Elettroforesi di DNA su matrice di agarosio convenzionale e a gradiente di voltaggio ( VGGE )  
Preparazione di terreni di coltura batterici liquidi ( LB ) e solidi ( LB-Agar ), inoculo e crescita batteriche  
Estrazione di DNA plasmidico con il metodo alcalino  
Reazioni di restrizione su DNA plasmidico  
Analisi dei pattern di restrizione  
Eluizione di DNA da gel d'agarosio  
Estrazione di proteine da crescite batteriche di E. coli  
Elettroforesi delle proteine su matrice di poliacrilamide ( SDS-Page )  
Tecniche di colorazione di gel di proteine su matrice di poliacrilamide ( blue di commassie , Silver staining ) e confronto delle colorazioni.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Laboratorio di metodologie microbiologiche - Base - (BIO/19)(3 CFU) [III Anno]**

Isolamento di batteri ambientali su piastra

Calcolo della carica batterica.

Purificazione delle colture batteriche

Culture liquide.

Estrazione di DNA da ceppi puri batterici

Elettroforesi: Quantificazione del DNA.

PCR del gene ribosomale 16S

PCR degli spaziatori intergenici ribosomali

Estrazione di DNA metagenomico dal suolo.

Purificazione del DNA metagenomico.

Analisi ARDRA e RISA del DNA metagenomico.

Elettroforesi: Analisi dei fingerprinting molecolari

Analisi bioinformatica delle sequenze nucleotidiche del gene 16S



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Microbiologia Applicata - Base - (BIO/19)(3 CFU) [III Anno]**

Introduzione alla Microbiologia applicata

Diversificazione dei prodotti microbici per la scoperta di nuovi farmaci

Farmaci dal mare: stato dell'arte e implicazioni microbiologiche

Biosintesi della briostatina da un simbiote batterico

Prospettive biotecnologiche dalla metagenomica

Il metagenoma del suolo: una strategia per accedere alle diversità genetiche e funzionali dei microrganismi non coltivabili

Librerie metagenomiche ambientali per la scoperta di nuovi prodotti naturali

Metagenoma da biofilm batterici

Photorhabdus luminescens e l'operone lux

L'operone ars di E.coli. Sistemi di rilevazione di arsenite e antimonite mediante bioluminescenza

S.aureus: utilizzo dell'operone lux per lo screening di antibiotici

Lo studio delle interazioni proteina-proteina: il two-hybrid system

Variazioni del two-hybrid system

Applicazione del two-hybrid system nello studio del motore flagellare di E.coli

Il quorum-sensing

Un sistema di espressione inducibile per geni eucariotici basato sul fattore di trascrizione TraR

Streptomyces coelicolor: analisi della sequenza del genoma

Streptomyces coelicolor: analisi dell'espressione dei geni coinvolti nella biosintesi di antibiotici



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Genetica Molecolare con eserc. - Base - (BIO/18)(3 CFU) [III Anno]**

Genetica molecolare con esercitazioni  
(Curriculum Biosanitario)  
(Cod. 03574 CDL 021)  
(2,5 CFUF + 0,5 CFUL) SSD BIO 18 (Genetica)  
Anno accademico 2008/2009

#### Obiettivi formativi:

- Fornire conoscenze sui meccanismi molecolari che generano diversità genetica modificando espressioni geniche;
- Illustrare tecniche e metodologie in grado di rivelare tali diversità in relazione a fenotipi normali e patologici.

#### Prerequisiti:

E' consigliato aver superato gli esami di Biochimica, Biologia Molecolare, Genetica, Elementi di Ingegneria genetica.

#### Programma dettagliato delle lezioni frontali

##### Genetica ed epigenetica

- Il DNA tra stabilità e instabilità della trasmissione dell'informazione
- Il DNA codificante ed il DNA geneticamente inattivo
- Mutazioni e riparazione del DNA
- I polimorfismi genetici
- Le modificazioni della cromatina e l'espressione del genoma
- Le metilazione del DNA e l'espressione genica
- La terapia genica

##### Metodologie e tecniche

- RFLP e mapping di restrizione in linkage con fenotipi patologici umani
- Tecniche di discriminazione allelica:
- La Allelic Specific Oligonucleotide - PCR



- Real Time – PCR con chimica Taqman
  - Rivelazione dello stato di metilazione genomica e genica:
  - La Methylation-sensitive –Arbitrarily primed -Polymerase Chain  
Reaction
  - La Methylation-sensitive Restriction Endonuclease – Polymerase  
Chain Reaction
  - Rivelazione di differenti pattern di metilazione in genomi normali e  
patologici
- Malattie genetiche
- Fenilchetonuria, Sindrome dell'X-fragile;
  - Morbo di Alzheimer, Emofilie;
  - Malattia di von Willebrand, Anemia Falciforme;
  - Beta-talassemie, Favismo, Cecità ai colori;
  - Còrea di Huntington, Fibrosi cistica;
  - Distrofia Muscolare di Duchenne-Becker, Rene Policistico.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Igiene degli alimenti e dell'ambiente con eserc. - Base - (MED/42)(4 CFU) [III Anno]**

Ambiente di vita e salute umana

Epidemiologia di base delle malattie infettive e non infettive. Cause di malattia e fattori di rischio di origine ambientale. Utilizzo di indicatori utili per descrivere i rapporti tra ambiente e salute. Igiene degli alimenti

Meccanismi degli eventi patologici legati alla preparazione, conservazione e distribuzione delle preparazioni alimentari al fine di attuare una opportuna prevenzione. I principi fondamentali dell'HACCP ( Hazard Analysis Critical Control Point ) ed esempi di intervento nella filiera produttiva. Classificazione delle malattie trasmesse attraverso gli alimenti : infezioni, tossinfezioni e intossicazioni. Igiene dell'ambiente

Importanza dell'igiene dell'ambiente per l'uomo. L'acqua in natura e fonti di approvvigionamento. I consumi idrici ed il problema dell'acqua. Caratteristiche ( organolettiche, chimico, fisiche e microbiologiche ) delle acque destinate al consumo umano e delle acque destinate alla balneazione. Indicatori di inquinamento. i parametri chimici e batteriologici ed il loro significato nel formulare il giudizio di un'acqua. Infezioni idrodiffusibili. Trattamenti di potabilizzazione di un'acqua. Disinfezione e sottoprodotti della disinfezione.

Legislazione concernente le acque destinate al consumo umano.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Biologia molecolare II - Base - (BIO/11)(3 CFU) [III Anno]**

Ciclo cellulare

Fasi del ciclo cellulare.

Esperimenti classici, scoperta del fattore che promuove la mitosi, scoperta delle cicline.

Chinasi-ciclina-dipendenti (CDK) e loro regolazione.

Il ciclo cellulare in lievito e complessi cyc-cdk.

Il ciclo cellulare nelle cellule dei vertebrati.

Il controllo del ciclo cellulare. Inibitori delle CDK (CKI).

Checkpoint del ciclo cellulare (segnali interni ed extracellulari).

Segnalazione cellulare e Trasduzione del segnale (cenni propedeutici alla comprensione degli argomenti successivi)

Meccanismi di ricezione e trasmissione dello stimolo.

Le diverse vie di trasduzione dei Recettori associati a proteine chinasi (citochine e via Jak-STAT).

Attivazione genica.

Carcinogenesi

Tumori benigni e maligni.

Proprietà delle cellule cancerose. Fasi della carcinogenesi (esempio il carcinoma coloretale).

Meccanismi di attivazione oncogenica: proto-oncogeni, oncogeni e onco-soppressori.

Virus oncògeni a DNA e retrovirus.

La via di segnalazione di Wnt

Recettore e corecettore, complesso Axin/GSK3/APC e regolazione della beta-catenina.

Trasduzione del segnale fino all'attivazione dei geni bersaglio mediante Tcf/LEF e mutazioni oncogeniche associate. Pathway di Wnt e differenziamento cellule staminali.

Ras

Attivazione di Ras e regolazione. Effettori e attivazione trascrizionale dei geni target.

I segnali portati attraverso Ras che influenzano il ciclo cellulare.

Mutazioni di Ras e tumori

Src

Tirosina-chinasi non recettoriali, superfamiglia di Src e famiglia Src.

Modalità di regolazione dell'attività chinasica.



Mutazioni oncogeniche.

ErbA (recettore dell'ormone tiroideo-TR)

La famiglia dei TR. Domini funzionali.

Repressione e attivazione genica.

ErbA come regolatore del differenziamento, ErbA e cancro.

ErbB (Recettore dell'EGF)

Domini funzionali.

Dimerizzazione e attivazione del dominio chinamico

Ruolo di ErbB nel nucleo.

Jun e Fos

I geni della famiglia Fos e Jun.

Caratteristiche strutturali delle proteine Fos e Jun

Vie di segnalazione che attivano AP1 e regolazione genica.

Elementi SRE e CRE, proteine CBP e CREB. AP1 e cancro.

Myc

I partners di myc; la famiglia Max. Attivazione della trascrizione del gene Myc. Dimeri Myc/Max e bersagli. Attivazione della trascrizione e proliferazione.

Altri partners di Max e differenziamento: la famiglia Mad (Mxi1).

Regolazione dell'attività di Myc. Azione repressiva di Myc.

Cancro e apoptosi.

Rb

Domini funzionali delle proteine Rb.

Interazione con E2F e con proteine contenenti il motivo LxCxE.

La famiglia di Rb: le Pocket proteins

Meccanismi di repressione della trascrizione utilizzati da Rb. Targets di Rb.

La famiglia E2F, interazioni con le pocket proteins ed effetti differenziali. Regolazione della trascrizione da parte di E2F

p53

Struttura della proteina e domini funzionali. Legame con MDM2, tetramerizzazione

Modificazioni post-traduzionali. Controllo allosterico.

Attivazione di p53 (da segnali esterni, danno al DNA, accorciamento dei telomeri) ed effetti.

Targets di p53. Meccanismi di attivazione trascrizionale.

Locus INK4a/ARF e regolazione di p53 e di Rb.



## Infezioni virali oncogeniche

Strategie virali di induzione della tumorigenesi: i diversi meccanismi

Virus a DNA:

KSHV: herpesvirus associato al sarcoma di Kaposi

HPV: papillomavirus

Retrovirus:

HIV: virus dell'immunodeficienza acquisita.

Testi consigliati:

- Il gene VIII (capitoli 28, 29, 30), B. Lewin – Zanichelli (2004)
- DNA ricombinante (capitoli 17,18 e 19), J.D. Watson et al. – Zanichelli
- Biologia Molecolare della Cellula (capitoli 15, 17 e 23), B. Alberts ed al. Zanichelli (2002)
- Reviews le cui note bibliografiche verranno fornite durante il corso

Bibliografia di cui ci sono files in PDF: scaricabili dal portale studenti

Bibliografia di cui non ci sono i files in PDF:

Maruta H., Burgess A.W. Regulation of the Ras signalling network. Bioessays vol.16, n.7 July 1994 pag 489-496

Superti-Furga G., Courtneige S.A. Structure function relationships in Src family and related protein tyrosine kinases. Bioessays vol.17, n.4 1995 pag 321-330

Eferl R. Wagner E.F. AP-1: a double-edged sword in tumorigenesi. Nature Reviews Cancer vol. 3 Nov 2003 pag. 859-868



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Laboratorio multidisciplinare di metodologie (Patologia) - Base - (MED/05)(2 CFU)**  
[III Anno]

Modulo di Patologia clinica

Prelievo, raccolta, variabilità e validità dei campioni per la diagnostica di laboratorio

Metodologie di base per la diagnostica nel laboratorio di Patologia clinica

Esame emocromocitometrico

Profili di laboratorio in coagulazione

Esame delle Urine

Contenuti attività di Laboratorio

Applicazione di tecniche di immunofluorescenza alla diagnostica di laboratorio

Tecniche di biologia molecolare applicate alla diagnostica in patologia clinica.



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Laboratorio multidisciplinare di metodologie (Virologia) - Base - (MED/07)(2 CFU)**  
[III Anno]

Modulo di Virologia

Validazione del campione di laboratorio per la diagnostica in virologia

Metodologie di base per la coltivazione dei virus su cellule in vitro

I pattern diagnostici in sierologia delle patologie ad eziologia virale

Contenuti attività di Laboratorio

Tecniche di sierologia applicate alla diagnostica delle infezioni virali

Tecniche di biologia cellulare applicate alla diagnostica delle infezioni virali

Tecniche di biologia molecolare applicate alla diagnostica delle infezioni virali.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Laboratorio multidisciplinare di metodologie (Ematologia) - Base - (MED/15)(2 CFU) [III Anno]**

PROGRAMMA DEL CORSO DI "LABORATORIO MULTIDISCIPLINARE DI METODOLOGIE:  
EMATOLOGIA" PER IL CORSO DI LAUREA IN SCIENZE BIOLOGICHE. -A.A. 2007-2008.

Lezioni Frontali ( 12 ore)

- Emopoiesi : Cellule staminali e regolazione dell'emopoiesi. Struttura e funzioni del compartimento progenitore eritroide. Mielopoiesi. Differenziazione megacariocitaria, struttura e funzioni delle piastrine. Sviluppo e funzioni delle cellule immunocompetenti. Metodi di studio delle cellule midollari.
- Anemie : Classificazione. Diagnosi di laboratorio di anemia. Anemia sideropenica. Anemia megaloblastica. Anemia post-emorragica. Sferocitosi. Talassemie. Drepanocitosi. Favismo. Anemie emolitiche autoimmuni.
- Leucemie acute: Classificazione. Leucemie mieloidi acute. Leucemie linfoblastiche acute. Diagnosi di laboratorio: aspetti morfologici, immunofenotipici e molecolari delle leucemie acute.
- Leucemie croniche: Classificazione. Leucemia mieloide cronica: eziopatogenesi, aspetti morfologici, immunofenotipici e molecolari. Sindromi linfoproliferative croniche: classificazione delle leucemie e dei linfomi. Leucemia linfatica cronica (LLC): eziopatogenesi, aspetti biologici, immunologici e clinici. Morfologia e caratteristiche immunofenotipiche della LLC.
- Fisiopatologia dell'emostasi: Fisiologia della coagulazione e metodi di studio. Coagulopatie emorragiche congenite ed acquisite. Trombofilie congenite ed acquisite. Diagnosi di laboratorio delle coagulopatie.
- Citofluorimetria: Principi di citofluorimetria. Componenti di un citofluorimetro. Gli anticorpi monoclonali. Identificazione delle popolazioni cellulari in citometria a flusso: principi generali  
Applicazioni diagnostiche in ematologia.



Esercitazioni ( 12 ore) :

- Metodi di studio delle cellule ematiche del sangue periferico. Gli anticoagulanti. L'esame emocromocitometrico: indici eritrocitari e valutazione dei citogrammi.
- Morfologia su vetrino del sangue periferico e del midollo: colorazione di May-Grunwald e Giemsa. Aspetti normali e patologici della serie rossa, bianca e delle piastrine.
- Reticolociti : colorazione su striscio periferico e valutazione morfologica.
- La velocità di eritrosedimentazione (VES): tecniche di laboratorio e significato clinico.
- La G6PDH : tecniche di laboratorio e significato clinico.
- Screening coagulativo di base: metodi di laboratorio di base per lo studio della via intrinseca ed estrinseca della coagulazione.

Testi consigliati : - G Castoldi, V. Liso: "Malattie del Sangue e degli Organi Ematopoietici". Ed. Mc.GRAW-HILL

- Larizza et al : "Malattie del Sangue e degli Organi Ematopoietici". Ed.: PICCIN

Per consultazione: Larizza- Grignani -Martelli : Diagnostica delle malattie del sangue-Testo atlante. Ed PICCIN



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Laboratorio multidisciplinare di metodologie (Ematologia) - Sdoppiato - (MED/15)(2 CFU) [III Anno]**

PROGRAMMA DEL CORSO DI "LABORATORIO MULTIDISCIPLINARE DI METODOLOGIE:  
EMATOLOGIA" PER IL CORSO DI LAUREA IN SCIENZE BIOLOGICHE. -A.A. 2007-2008.

Lezioni Frontali ( 12 ore)

- Emopoiesi : Cellule staminali e regolazione dell'emopoiesi. Struttura e funzioni del compartimento progenitore eritroide. Mielopoiesi. Differenziazione megacariocitaria, struttura e funzioni delle piastrine. Sviluppo e funzioni delle cellule immunocompetenti. Metodi di studio delle cellule midollari.
- Anemie : Classificazione. Diagnosi di laboratorio di anemia. Anemia sideropenica. Anemia megaloblastica. Anemia post-emorragica. Sferocitosi. Talassemie. Drepanocitosi. Favismo. Anemie emolitiche autoimmuni.
- Leucemie acute: Classificazione. Leucemie mieloidi acute. Leucemie linfoblastiche acute. Diagnosi di laboratorio: aspetti morfologici, immunofenotipici e molecolari delle leucemie acute.
- Leucemie croniche: Classificazione. Leucemia mieloide cronica: eziopatogenesi, aspetti morfologici, immunofenotipici e molecolari. Sindromi linfoproliferative croniche: classificazione delle leucemie e dei linfomi. Leucemia linfatica cronica (LLC): eziopatogenesi, aspetti biologici, immunologici e clinici. Morfologia e caratteristiche immunofenotipiche della LLC.
- Fisiopatologia dell'emostasi: Fisiologia della coagulazione e metodi di studio. Coagulopatie emorragiche congenite ed acquisite. Trombofilie congenite ed acquisite. Diagnosi di laboratorio delle coagulopatie.
- Citofluorimetria: Principi di citofluorimetria. Componenti di un citofluorimetro. Gli anticorpi monoclonali. Identificazione delle popolazioni cellulari in citometria a flusso: principi generali  
Applicazioni diagnostiche in ematologia.



Esercitazioni ( 12 ore) :

- Metodi di studio delle cellule ematiche del sangue periferico. Gli anticoagulanti. L'esame emocromocitometrico: indici eritrocitari e valutazione dei citogrammi.
- Morfologia su vetrino del sangue periferico e del midollo: colorazione di May-Grunwald e Giemsa. Aspetti normali e patologici della serie rossa, bianca e delle piastrine.
- Reticolociti : colorazione su striscio periferico e valutazione morfologica.
- La velocità di eritrosedimentazione (VES): tecniche di laboratorio e significato clinico.
- La G6PDH : tecniche di laboratorio e significato clinico.
- Screening coagulativo di base: metodi di laboratorio di base per lo studio della via intrinseca ed estrinseca della coagulazione.

Testi consigliati : - G Castoldi, V. Liso: "Malattie del Sangue e degli Organi Ematopoietici". Ed. Mc.GRAW-HILL

- Larizza et al : "Malattie del Sangue e degli Organi Ematopoietici". Ed.: PICCIN

Per consultazione: Larizza- Grignani -Martelli : Diagnostica delle malattie del sangue-Testo atlante. Ed PICCIN



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Tipizzazione tissutale - Base - (MED/05)(2 CFU) [III Anno]**

#### Contenuti Lezioni Frontali

- Struttura e funzioni delle molecole HLA
- Nomenclatura degli alleli HLA
- Principi delle tecniche di tipizzazione sierologica e molecolare (bassa media ed alta risoluzione)
- Tipizzazione HLA e trapianti

#### Contenuti attività di Laboratorio

##### Tecniche di tipizzazione per le molecole HLA di classe I

- Tecniche di tipizzazione per le molecole HLA di classe II



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Monitoraggio Ambientale - Base - (BIO/07)(1 CFU) [III Anno]**

Formazione ambientale – Formazione scolastica e ricerca scientifica –

Difesa dell'ambiente: Istituzioni ed Enti preposti; Legislazione in materia ambientale; Istituzione di Aree protette –

Sviluppo sostenibile: definizione e finalità.

Fattori ambientali e salute umana – Interventi per la difesa dell'ambiente – Prevenzione –

Distribuzione degli inquinanti nelle diverse matrici ambientali -Definizione di A.D.I. (Acceptable daily intake) e di Concentrazione massima ammissibile – Coefficiente di ripartizione – Agenti cancerogeni.

Inquinamento dei sistemi ambientali – Resistenza e resilienza - Inquinamento atmosferico – Criteri di qualità dell'aria – Effetto serra e Buco nell'ozono - Inquinamento delle acque – Origine dell'inquinamento delle acque - Tipologie di inquinamento: fisico, chimico e biologico –

Inquinamento delle acque sotterranee –

Inquinamento delle acque superficiali: laghi e fiumi – Eutrofizzazione – Inquinamento del mare. Il

Monitoraggio – Definizioni - Finalità del monitoraggio: sanitarie ed ambientali – Legislazione -

Pianificazione di un programma di monitoraggio – Osservazioni - Disegno sperimentale: campioni e campionamento – Scelta dei controlli – Dimensioni del campione – Area minima di campionamento –

Parametri del monitoraggio ambientale – Monitoraggio delle acque destinate al consumo umano –

Criteri di potabilizzazione delle acque – Normativa vigente - Monitoraggio dell'ambiente marino costiero – Rilevazioni fisiche e chimiche sulla colonna d'acqua (Temperatura, pH, Salinità, Ossigeno disciolto, Clorofilla a, Nutrienti) - Materia organica disciolta e particellata e sua composizione

biochimica – Indice trofico TRIX Fitoplancton e Zooplancton – Comunità del benthos di fondi mobili. Ecotossicologia – Definizioni e finalità - Biomonitoraggio: metodi di controllo mediante

bioindicatori e bioaccumulatori – Magnificazione biologica - Biomarker di inquinamento – Test ecotossicologici. Determinazioni analitiche di variabili chimico-trofiche nelle acque e nei sedimenti

marini – Filtrazione di campioni di acqua: preparazione dei filtri in fibra di vetro, apparato di

filtrazione, pompe da vuoto, stesura dei protocolli di campionamento, conservazione dei campioni

- Analisi della Materia Totale Sospesa (TSM) della Materia Organica sedimentaria (MO)- Analisi delle componenti elementari della Materia organica particellata (POM): analisi di Proteine

particellate – Analisi dei Pigmenti Clorofilliani –

Analisi di nutrienti disciolti: Nitriti e Ortofosfati- Utilizzo della strumentazione di laboratorio

(Bilancia analitica, agitatori, vetreria, pipette automatiche, spettrofotometro) - Rette di

calibrazione: preparazione e lettura allo spettrofotometro – Analisi dei dati al computer: Media e deviazione standard – Correlazione - Retta di regressione – Calcolo delle concentrazioni.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Laboratorio di biochimica molecolare (Biochimica) - Base - (BIO/12)(1,5 CFU) [III Anno]**

#### Modulo di Biochimica

Metabolismo dei lipidi e principali alterazioni. Metabolismo lipidico. Ruoli delle lipoproteine. I parametri del profilo lipidico. Classificazione delle dislipidemie. Valutazione e dosaggio della colesterolemia e della trigliceridemia.

Profilo d'organo. Principali analiti considerati nella valutazione del profilo epatico. Gli enzimi nella clinica.

Valutazione e dosaggio di transaminasi (AST e ALT), gamma-gluttamil trasferasi. Fosfatasi alcalina. Catabolismo dell'eme. Bilirubina e bilinogeni. Valutazione e dosaggio di bilirubina diretta e indiretta. Valutazione della funzionalità epatica e diagnostica dell'ittero. Iittero neonatale.

Sindrome di Gilbert. Sindrome di Crigler Najjar. Sindrome di Dubin-Johnson.

Determinazione della glicemia. Approccio clinico e indagini diagnostiche nelle ipoglicemie e nelle iperglicemie.

Profilo renale: dosaggio dell'urea e significato diagnostico.

Profilo cardiaco: dosaggio della creatina chinasi.

Funzioni delle proteine plasmatiche e significato clinico.

Elettroforesi su acetato di cellulosa di sieroproteine.

#### Esercitazioni pratiche:

- Valutazione dei parametri del profilo lipidico in campioni di siero: dosaggio di colesterolo (totale e HDL/colesterolo) e trigliceridi
- Valutazione parametri del profilo epatico in campioni di siero: dosaggio delle transaminasi (AST e ALT); dosaggio della gamma-gluttamiltrasferasi.
- Dosaggio della fosfatasi alcalina; il dosaggio della bilirubina (diretta e totale).
- Elettroforesi zonale di sieroproteine su acetato di cellulosa.
- Determinazione della glicemia in campioni di siero. Dosaggio dell'urea in campioni di siero. Dosaggio della creatina chinasi in campioni di siero.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Laboratorio di biochimica molecolare (Biochimica) - Sdoppiato - (BIO/12)(1,5 CFU) [III Anno]**

#### Modulo di Biochimica

Metabolismo dei lipidi e principali alterazioni. Metabolismo lipidico. Ruoli delle lipoproteine. I parametri del profilo lipidico. Classificazione delle dislipidemie. Valutazione e dosaggio della colesterolemia e della trigliceridemia.

Profilo d'organo. Principali analiti considerati nella valutazione del profilo epatico. Gli enzimi nella clinica.

Valutazione e dosaggio di transaminasi (AST e ALT), gamma-gluttamil trasferasi. Fosfatasi alcalina. Catabolismo dell'eme. Bilirubina e bilinogeni. Valutazione e dosaggio di bilirubina diretta e indiretta. Valutazione della funzionalità epatica e diagnostica dell'ittero. Icttero neonatale.

Sindrome di Gilbert. Sindrome di Crigler Najjar. Sindrome di Dubin-Johnson.

Determinazione della glicemia. Approccio clinico e indagini diagnostiche nelle ipoglicemie e nelle iperglicemie.

Profilo renale: dosaggio dell'urea e significato diagnostico.

Profilo cardiaco: dosaggio della creatina chinasi.

Funzioni delle proteine plasmatiche e significato clinico.

Elettroforesi su acetato di cellulosa di sieroproteine.

#### Esercitazioni pratiche:

- Valutazione dei parametri del profilo lipidico in campioni di siero: dosaggio di colesterolo (totale e HDL/colesterolo) e trigliceridi
- Valutazione parametri del profilo epatico in campioni di siero: dosaggio delle transaminasi (AST e ALT); dosaggio della gamma-gluttamiltrasferasi.
- Dosaggio della fosfatasi alcalina; il dosaggio della bilirubina (diretta e totale).
- Elettroforesi zonale di sieroproteine su acetato di cellulosa.
- Determinazione della glicemia in campioni di siero. Dosaggio dell'urea in campioni di siero. Dosaggio della creatina chinasi in campioni di siero.



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Laboratorio di biochimica molecolare (Biologia molecolare) - Base - (BIO/11)(1,5  
CFU) [III Anno]**

Modulo di Biologia Molecolare

La PCR: cenni storici. Teoria di base della PCR. Il meccanismo di reazione

La ricerca di sequenze geniche. Meccanismi di sintesi del DNA e ruolo degli elementi della PCR. Approccio laboratoristico all'uso della PCR

L'estrazione degli acidi nucleici da varie matrici e il loro impiego per l'amplificazione.

Elaborazione di un protocollo sperimentale sulla PCR e le fasi operative. L'RFLP, i siti polimorfici, il fingerprinting molecolare

La nested PCR. Il sequenziamento del DNA per PCR.

Lo studio dell'espressione genica e la RT PCR. Lo studio filogenetico dei ceppi.

La Real Time PCR. Approccio sperimentale all'ottimizzazione di un nuovo test PCR



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Citogenetica - Base - (BIO/18)(2 CFU) [III Anno]**

Introduzione allo studio della Citogenetica. Cenni storici. Cariotipo umano.

Principali tecniche di bandeggio dei cromosomi. Nomenclatura internazionale.

Origine e interpretazione del bandeggio cromosomico.

Meccanismi che originano: Aneuploidia, Poliploidia, Aberrazioni cromosomiche strutturali.

Ibridazione fluorescente in situ. Chromosome painting.

Siti fragili. Sindrome dell'X fragile.

Ruolo delle traslocazioni nell'eziologia dei tumori.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Biochimica II - Base - (BIO/10)(3 CFU) [III Anno]**

Il ciclo digiuno – alimentazione come modello per le interrelazioni metaboliche. Fase di alimentazione.

Fase di digiuno e rialimentazione. Adattamento metabolici nel cervello e nel fegato. Speciali pathways metabolici tra tessuti differenti. Trasduzione del segnale dell'insulina. Basi biochimiche del diabete. Tipi di diabete. Le complicanze del diabete. Regolazione del metabolismo del colesterolo. Basi biochimiche dell'aterosclerosi.

L'obesità: una malattia multifattoriale. Componente genetica e fattori ambientali nello sviluppo dell'obesità. Basi biochimiche dell'obesità. Il ruolo della leptina/insulina. Il pathway di trasduzione del segnale della leptina. Ormoni dell'asse ipotalamo- ipofisi. L'ormone della crescita.

Ormoni tiroidei. Meccanismo di produzione e di azione. Ormoni della corteccia surrenalica. Regolazione della pressione arteriosa. Componenti Ormoni della midollare del surrene. Ormoni sessuali maschili. Siti di produzione e meccanismo di azione.

Ormoni sessuali femminili. Gli estrogeni e i progestinici. Regolazione del ciclo ovarico. Regolazione della concentrazione ematica di calcio. L'ormone paratiroideo, la Vitamina D. La calcitonina.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Bentologia con eserc. - Base - (BIO/07)(4 CFU) [III Anno]**

#### **1° MODULO**

Fattori abiotici e biotici che condizionano l'insediamento delle comunità vegetali marine.

Luce: distribuzione spettrale nella zona eufotica, limiti di profondità nella distribuzione delle alghe.

Temperatura, salinità, pH e concentrazione di nutrienti.

Idrodinamismo: zone di discontinuità e profondità critiche. Fattori biotici: competizione e pascolamento. Stratificazione. Alghe stagionali, annuali pseudo-perenni e perenni. Optimum, tolleranza e resistenza; specie euri e steno. Relazione tra i fattori ambientali abiotici e biotici e la distribuzione verticale e geografica dei vegetali marini. Struttura, morfologia ed inquadramento sistematico delle Chlorophyta (Ulvophyceae), Phaeophyta e Rhodophyta d'ambiente Marino. Le fanerogame marine del Mediterraneo.

#### **2° MODULO**

Elementi di bionomia bentica e di fitosociologia marina. Criterio fisionomico, di costanza-dominanza, di fedeltà.

Zonazione del fitobentos marino: piani ed orizzonti della zona fotica (sopra-, meso-, frangia, infra- e circalitorale). Flora e vegetazione. Classificazione e ordinamento, biogeografia delle alghe in Mediterraneo (ordinamento tassonomico, rapporto R/F, forme morfo-funzionali, spettro biologico e corologico, gruppi ecologici).

Fitosociologia (abbondanza-dominanza, sociabilità, frequenza, classe di presenza). Specie caratteristiche, differenziali, compagne dell'associazione e dei ranghi superiori. Sistematica della vegetazione marina. Le principali associazioni vegetali. Metodi di studio qualitativo e quantitativo del fitobentos.

#### **3° MODULO**

Metodi di campionamento biologico subacqueo e tecniche di rilevamento con particolare riferimento al fitobentos dei fondi duri. Applicazione in campo dei metodi di rilevamento e campionamento di macroalghe. Il rilievo qualitativo in situ e quali-quantitativo. La raccolta floristica ed il rilievo fitosociologico: scelta del sito omogeneo lungo un transetto, area minima, copertura e ricoprimento, quadrato quantitativo, Sorting delle specie vegetali presenti nei campioni raccolti.

#### **4° MODULO**



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

Sorting delle specie vegetali presenti nei campioni raccolti. Compilazione della lista floristica ed individuazione delle forme morfo-funzionali, degli elementi fitogeografici e dei gruppi ecologici di ogni specie. Analisi dei fasci di *Posidonia oceanica* e della comunità epifita delle foglie.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Biochimica degli organismi acquatici - Base - (BIO/10)(2 CFU) [III Anno]**

Xenobiotici, inquinamento marino e Meccanismi di bioaccumulo e detossicazione. La I e la II fase di detossicazione. Le Citocromo P450. La coniugazione con acido glicuronico. Coniugazione con solfato, con glutatione, con aminoacidi. Xenoestrogeni e distruzione endocrina.

Controllo del metabolismo idrico-salino.

Metabolismo dello ione ammonio negli organismi acquatici. Meccanismi di produzione e di organizzazione dell'ammoniaca. Trasporto dello ione ammonio e meccanismi di eliminazione dello ione ammonio. Adattamenti alle condizioni ambientali di iperammoniemia. Meccanismi molecolari della tossicità dell'ammoniaca. Radicali liberi. Stress ossidativo. Ossigeno e profondità marine. Adattamenti metabolici alla carenza di ossigeno. HIF e regolazione contrapposta di espressione di grappoli di geni metabolici.

Proteine bioluminescenti



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Fondamenti di VIA - Base - (BIO/07)(4 CFU) [III Anno]**

Aspetti storici e metodologici: Il processo decisionale in ambito pubblico e privato.

Definizioni di V.A.S., V.I.A. e S.I.A. Il concetto di ambiente nella V.I.A. La nascita e l'evoluzione degli studi di impatto ambientale. Gli studi di impatto ambientale come strumento di sistema.

Il quadro normativo: Le direttive comunitarie: 337/85/CEE, 96/61/CE (direttiva IPPC), 9711/CE, la convenzione di Espoo. Il quadro normativo nazionale: L.N. 349/86. DCPM 377/88 e norme tecniche per la redazione degli SIA (DCPM 27 dicembre 1988). Atto di indirizzo e coordinamento (D.P.R. 12 aprile 1996). D.P.R. 11 febbraio 1988. Direttiva comunitaria inerente la tutela della biodiversità (92/43/CEE) e Valutazione di Incidenza (DPR 357/97 modificato ed aggiornato con il DPR 120/2003).

Contenuti, metodi e criteri valutativi degli SIA: Finalità di uno S.I.A. e principali termini di riferimento. La selezione dei progetti (screening). Individuazione degli impatti potenzialmente significativi (scoping). Quadro programmatico. Quadro progettuale. Quadro ambientale. Valutazione degli effetti. Misure di mitigazione e compensazione. Definizione del sistema di monitoraggio.

Criteri per la valutazione di qualità e criticità relativa delle unità ambientali: Riferimenti normativi. Qualità e capacità di rigenerazione delle risorse naturali. Componenti generali della qualità ambientale. Capacità di carico dell'ambiente naturale. Criteri tecnici di accettabilità degli impatti. Principali metodologie analitiche e valutative in uso in Italia.

Strumenti tecnici utilizzati negli SIA: Indicatori e indici ambientali. Modelli per la stima degli impatti ambientali. Metodi per la trattazione combinata delle informazioni intersettoriali (matrici, network, carte tematiche).



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

**Esercitazioni di ecologia applicata - Base - (BIO/07)(2 CFU) [III Anno]**

Valutazione di indicatori biotici nelle acque lotiche e nell'ambiente marino costiero: IBE; variabili senologiche e lepidocronologiche in posidonia oceanica. Elaborazione e trattamento statistico di dati biologici.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Ecologia applicata - Base - (BIO/07)(4 CFU) [III Anno]**

Approccio all'ecosistema dal punto di vista trofico, descrittivo e funzionale.

L'ambiente energetico ed il flusso di energia. La conversione biologica dell'energia solare.

Produzione primaria e secondaria negli ecosistemi. Catene alimentari. Reti trofiche. Conversione microbica dei principali elementi nell'ambiente. Elementi di dinamica di popolazione. Sviluppo ed evoluzione degli ecosistemi. Meccanismi di controllo.

Approccio agli ecosistemi acquatici: L'ecosistema marino: Elementi di oceanografia fisica e chimica.

Zonazione in Mediterraneo : piani e cinture nel sistema fitale Comunità dell'ambiente marino lungo la fascia costiera : comunità di substrato duro (popolamenti a Cistoseire) e mobile (praterie a Fanerogame marine).

Eutrofizzazione dei corpi idrici e tutela delle risorse idriche: Cause e fattori responsabili.

Individuazione e valutazione dei carichi provenienti da sorgenti puntiformi e diffuse. Stima dello stato trofico naturale (M.E.I.) I modelli empirici carico risposta trofica nella gestione delle acque.

Il recupero dei corpi idrici eutrofizzati: misure di ordine preventivo e misure di ordine curativo.

Corpi idrici significativi e di riferimento. Aree sensibili, vulnerabili e di salvaguardia delle risorse idriche. Caratteristiche dei bacini idrografici ed analisi dell'impatto esercitato dall'attività antropica.

Monitoraggio e classificazione delle acque in funzione degli obiettivi di qualità ambientale.

Monitoraggio e classificazione dei corpi idrici a specifica destinazione. Individuazione di acque a specifica destinazione funzionale (potabile, idonee alla vita dei pesci e dei molluschi; balneazione).

Classificazione delle acque interne e marine ai sensi del D.Legs. 152/99 e della direttiva 2000/60/CE.

Indici ed indicatori ambientali: Indice Trofico (TRIX). Indice di Torbidità (TRBX). L'Indice Biotico Esteso (I.B.E.).

Praterie a fanerogame marine e gestione integrata della fascia costiera (1 CFU): Dinamica ed evoluzione. Ruolo nell'equilibrio della fascia costiera. Importanza sotto l'aspetto energetico, dinamico-strutturale e nel mantenimento della biodiversità. Cause di regressione naturali e antropiche. Tecniche cartografiche. Analisi strutturale, fenologica, e lepidocronologica Variabili fenologiche e lepidocronologiche.

Barriere artificiali a fini multipli – Recupero dei fondali mobili degradati - Problemi di trapianto e di riforestazione.



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Zoologia acquatica con eserc. - Base - (BIO/05)(4 CFU) [III Anno]**

Note sulla morfologia dei seguenti gruppi di invertebrati e vertebrati: Zooflagellati, Amebe, Ciliati, Infusori, Rotiferi, Eliofoiti, Insetti, Crostacei, Gasteropodi, Irudinei, Oligocheti, Anellini,  
Note sulla morfologia dei seguenti gruppi di vertebrati: Cefalaspidi; Eterostraci; Condritti; Osteitti; Rettili (Cheloni); Mammiferi (Cetacei).

Caratteristiche delle comunità di macroinvertebrati delle acque correnti. Le comunità dei macroinvertebrati come indicatori della qualità degli ambienti dulciacquatici. Uso dei microrganismi acquatici per la classificazione della qualità delle acque.

#### Laboratorio

Riconoscimento pratico dei seguenti gruppi: Zooflagellati, Amebe, Ciliti, Rotiferi, Insetti acquatici, Anfipodi, Copepodi, Gasteropodi e Osteiti.



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Ecologia degli ambienti costieri con eserc. - Base - (BIO/07)(4 CFU) [III Anno]

Programma - A.A. 2007/2008

#### FASCIA COSTIERA

- Definizioni e caratteristiche
- La linea di costa come ambiente d'interfaccia
- La morfologia costiera

#### AMBIENTI DEL SISTEMA LITORALE

- Coste sabbiose: caratteristiche e struttura; spiagge dissipative e riflettenti; rip currents; popolamenti vegetali ed animali; flussi di energia; l'erosione delle coste; la difesa delle coste sabbiose
- Coste rocciose:
  - l'intertidale: fattori che influenzano la struttura delle comunità; adattamenti alla vita nell'intertidale; popolamenti vegetali ed animali
  - il subtidale: foreste a kelp: popolamenti vegetali ed animali; meccanismi di controllo
  - le coste rocciose mediterranee
- Le biocostruzioni costiere: habitat formers e habitat engineers; policheti, macroalghe e fanerogame
- le piattaforme a vermeti: distribuzione, morfologia, adattamenti, ruolo ecologico, impatti antropici
- Le barriere coralline: caratteristiche; distribuzione; tipologie di barriera; teorie sulla formazione degli atolli; popolamenti vegetali ed animali; interazioni interspecifiche; importanza e ruolo ecologico; cause naturali ed antropiche di alterazione
- Foci ed estuari: definizioni; caratteristiche; popolamenti vegetali ed animali; cause di alterazione
- Paludi salmastre: caratteristiche; distribuzione; adattamenti delle piante; produzione primaria; popolamento animale; flussi di energia; ruolo ecologico; cause di alterazione
- Mangrovie: caratteristiche; distribuzione; adattamenti delle mangrovie; produzione primaria; popolamento animale; flussi di energia; ruolo ecologico; cause di alterazione
- Le praterie di fanerogame: produzione primaria e fattori limitanti; popolamenti vegetali ed animali; le fanerogame del Mediterraneo
- Posidonia oceanica: ruolo trofico; ruolo ecologico; cause di regressione



- Il destino delle macrofite nell'ambiente costiero: decomposizione; differenze tra macroalghe e piante vascolari; ruolo della componente batterica
- Lagune e stagni: definizioni; formazione; caratteristiche ecologiche; popolamenti vegetali ed animali; teorie sulla distribuzione dei popolamenti lagunari; specie ittiche residenti e transienti; avifauna; reti trofiche; ciclo stagionale delle lagune; importanza delle lagune; la pesca nelle lagune; la pesca del novellame; l'acquacoltura nelle lagune; cause di alterazione. Caso di studio: lo Stagnone di Marsala: caratteristiche ecologiche e cause di alterazione
- Ambienti costieri di natura antropica:
  - le saline: struttura; funzionamento; caratteristiche ecologiche; la piscicoltura in salina; le saline trapanesi
  - gli ambienti portuali: caratteristiche; popolamenti vegetali ed animali; le comunità di fouling; sostanze anti-fouling; TBT; effetti indotti dal TBT; Imposex in Molluschi Neogasteropodi

#### ESERCITAZIONI

- Escursione allo Stagnone di Marsala
- Campionamento dell'ittiofauna lagunare
- Determinazione dell'Imposex in esemplari di *Hexaplex trunculus*
- Analisi e discussione di articoli scientifici

#### LIBRI DI TESTO

- Mann (2000) Ecology of Coastal waters with implications for management. Blackwell Science.
- Alongi (1998) Coastal Ecosystem Processes, CRC Press LLC (Boca Raton, Florida, USA).
- Carrada, Cicogna, Fresi (1988) Le lagune costiere: ricerca e gestione. Edizione CLEM, Massalubrense.
- Sarà, Cognetti, Magazzù (1999) Biologia Marina. Calderini.
- Levinton (2001) Marine Biology. Oxford
- Della Croce N., Cattaneo R., Danovaro R. (1997) Ecologia e protezione dell'ambiente marino costiero. UTET Università.
- Appunti a lezione



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Biologia Marina con eserc. - Base - (BIO/07)(6 CFU) [III Anno]**

#### **ORGANISMI E AMBIENTE**

- Definizione • Rapporti con le altre discipline • Evoluzione storica • La vita nell'ambiente oceanico
- Classificazione dell'ambiente marino: dominio bentonico, dominio pelagico, provincia neritica e provincia oceanica.
- I fattori ambientali • Gli organismi marini in rapporto ai fattori chimici, fisici e biologici; strategie adattative • La regolazione osmotica e ionica • La respirazione • La visione e la luminescenza • La colorazione • Manifestazioni energetiche • L'alimentazione • Forme e funzioni: le strutture scheletriche e protettive • La riproduzione e lo sviluppo.

#### **CENNI DI OCEANOGRAFIA BIOLOGICA**

- Oceani e mari • Organizzazione degli oceani • Il mare come ambiente biologico • L'origine degli oceani, l'espansione dei fondi oceanici, • Fondi marini e sedimenti • Sedimenti costieri e di mare profondo • I compartimenti nel modello di oceano • L'acqua del mare: composizione, tempo di residenza • Elementi chimici • I principali parametri oceanografici • Parametri chimici, fisici e biologici • Gas disciolti • Sostanza organica disciolta (DOM) e particellata (POM).
- I movimenti del mare: onde maree e correnti • Le correnti oceaniche e mediterranee.

#### **PRODUTTIVITA' NEGLI ECOSISTEMI MARINI**

- Flussi d'energia e ciclo della materia organica • La produzione e la trasformazione della materia organica • Decomposizione della materia organica • Ruolo dei batteri • Fondamenti di ecologia microbica • Generalità, biomassa, produzione e decomposizione di POM e DOM • Microbial loop • Cicli degli elementi • Produzione primaria e fattori che la influenzano • Interazioni tra dinamica marina, produzione primaria e distribuzione dell'energia negli oceani • Produzione secondaria • Associazioni tra organismi, relazioni intra ed interspecifici, le comunità. • Produttori e consumatori • Catene alimentari e reti trofiche • Scelte alimentari e trasferimenti di energia.

#### **Esercitazioni pratiche di laboratorio e di campo**

- Metodi ed attrezzi utilizzati in oceanografia biologica • Prove di laboratorio di alcune attrezzature oceanografiche • Acquisizione di metodi per analisi di laboratorio



## **CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008**

### **Mutagenesi Ambientale - Base - (3 CFU) [III Anno]**

#### Programma di Mutagenesi Ambientale

La Mutagenesi Ambientale: origine, interessi.

La Mutazione genica, cromosomica e genomica

La mutazione spontanea. Cause endogene ed esogene. Meccanismi di induzione di mutazioni geniche, cromosomiche e genomiche. Teoria genetica e teoria adattativa. Test di fluttuazione.

La riparazione dei diversi tipi di danno genetico nei procarioti e negli eucarioti. Fotoriattivazione. Riparazione per excisione. Mismatch-repair. Risposta adattativa. Riparazione delle rotture a singola e doppia elica del DNA.

Mutazione indotte. Agenti mutageni chimici: meccanismo d'azione. Analoghi di base, agenti alchilanti, agenti intercalanti.

Mutageni fisici: raggi UV. Effetti mutageni e letali delle radiazioni ionizzanti. Metodo CIB con *Drosophila* per la dimostrazione della mutagenicità dei raggi X.

Sostanze chimiche diffuse nell'ambiente. Pesticidi. Metalli.. Solventi e vapori. Gli inquinanti dell'alimentazione. Inquinanti naturali. Mutageni prodotti durante la preparazione degli alimenti. Additivi alimentari.

Test per la valutazione della mutagenicità: diverse classi di effetti genotossici e test per il loro rilevamento.

Test per il rilevamento della mutazione genica indotta nei microrganismi. Test di Ames in *Salmonella thyphimurium*

Test con *Schizosaccaromyces pombe*: mutazione genica in avanti.

Test di mutazione genica in cellule somatiche di mammifero. Linea cellulare V79 di Hamster cinese, marcatore locus HGPRT.

Test citogenetici in vitro in cellule di mammifero in coltura e in linfociti umani. Test dei micronuclei, delle aberrazioni cromosomiche e degli scambi tra cromatidi fratelli. Comet essay.

Test di mutagenesi in vivo in cellule somatiche e germinali di topo.

Test per il rilevamento del danno primario al DNA

Test della trasformazione cellulare in vitro

Ruolo del metabolismo nella cancerogenesi umana.

Epidemiologia tradizionale e molecolare. I biomarkers di esposizione e l'influenza del genotipo

Testi consigliati

D. Brusick: Principles of Genetic Toxicology, Plenum Press, 1987



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PALERMO

D.H.Phillips and S.Venitt: Environmental Mutagenesis, BIOS Scientific Publisher Limited, 1995

E.C.Friedberg, G.C. Walker and W.Siede: DNA repair and Mutagenesis,ASM Press, 1995

L. Migliore: Mutagenesi Ambientale, Zanichelli, 2004



## CdL Scienze Biologiche A.A. 2007/2008

### Microbiologia II con eserc. - Base - (BIO/19)(3 CFU) [III Anno]

Concetto di comunità microbiche.

Meccanismi di azione patogena dei batteri;

Meccanismi generali di difesa dell'ospite.

Fagocitosi e meccanismi di resistenza batterica.

Meccanismi di difesa dal sistema immunitario da parte dei virus.

Tossine Batteriche

Esotossine ed Endotossine.

Meccanismo di azione di alcune esotossine: tossine citolitiche (emolisine, streptolisine), tossine neurotrophe ( tetanica e botulinica) .

Tossine ADP ribosilanti (tossina del colera e tossina della pertosse)  
enterotossine

Meccanismo di azione delle endotossine batteriche.

Meccanismo di azione del LPS. Limulus test per endotossine.

Quorum sensing in *Pseudomonas aeruginosa*; formazione di biofilm e fenotipo mucoide in pazienti con fibrosi cistica.

Terreni di crescita e colture varie. Terreni selettivi e differenziali; Test biochimici.

Antibiotico resistenza e trasferimenti genici orizzontali. Isole di patogenicità.

*E.coli* e ceppi enteropatogeni.

Malattie epidemiche, serbatoi, sorgenti di infezione. Concetto di pandemia. Varie forme di trasmissione delle malattie, le zoonosi, malattie trasmesse da insetti.

Gli Stafilococchi: caratteristiche patogenetiche; *Staphylococcus aureus* e resistenza multipla ai farmaci.

Genere *Salmonella*: quadri clinici associati all'infezione da salmonella.

*Salmonella typhi* : modalità di trasmissione del tifo e decorso clinico della malattia.

Meccanismi molecolari di patogenicità di *Salmonella typhi*.

I protozoi: caratteristiche generali e criteri di classificazione.

Kinetoplastidi generalità: *Leishmania*: ciclo vitale e metodi diagnostici.

Sporozoi: ciclo vitale dei protozoi del genere *Plasmodium*.

Malattie a trasmissione sessuale (MST o STD). Alcuni esempi: gonorrea, sifilide.

I retrovirus generalità; il virus HIV: metodi diagnostici, Elisa, western blot e PCR.

Il virus dell'influenza.

Patogeni non convenzionali, malattie prioniche.

Infezioni e malattie croniche: generalità: *Helicobacter pylori* .