



UNIVERSITÀ  
DEGLI STUDI  
DI PADOVA

**SCUOLA DI SCIENZE**

**Bollettino Notiziario**

Anno Accademico 2018/2019

**Laurea in Ottica e Optometria (Ord. 2016)**

---

# Curriculum: Corsi comuni

---

## ANATOMOFISIOLOGIA E FISIOPATOLOGIA OCULARE CON ELEMENTI DI FARMACOLOGIA

(Titolare: Prof. ANDREA LEONARDI)

**Periodo:** Il anno, annuale  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 104A; 13,00 CFU

### Prerequisiti :

Lo studente deve possedere le nozioni fondamentali di chimica organica e biologica, anatomia e fisiologia dei mammiferi ed aver superato positivamente i corsi propedeutici sopraindicati.

### Conoscenze e abilità da acquisire :

Comprensione e riconoscimento della fisiologia e anatomia dell'orbita, annessi oculari, bulbo oculare e vie ottiche.

Comprensione della fisiologia della visione

Comprensione dei principi fondamentali che regolano le interazioni dei farmaci e dei tossici con l'organismo, sia sotto l'aspetto farmacocinetico (assorbimento, distribuzione, metabolismo ed escrezione) che farmacodinamico (meccanismi d'azione).

Comprensione e riconoscimento delle principali patologie dell'orbita, annessi oculari, bulbo oculare e vie ottiche

Comprensione e riconoscimento delle principali metodiche diagnostiche in campo oftalmologico

### Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

lezioni frontali in aula.

### Contenuti :

Il corso prevede tre moduli principali svolti in successione o in parziale sovrapposizione per necessità propedeutiche e didattiche: anatomofisiologia oculare e degli annessi; elementi farmacologia di base ed applicata alla oftalmologia; fisiopatologia oculare e degli annessi con cenni di diagnostica semeiologica e strumentale

### Modalità di esame :

Quesiti scritti e successivo colloquio.

### Criteri di valutazione :

Il candidato verrà valutato in base alla sua capacità di risposta ai quesiti in tema di anatomia, fisiologia, farmacologia, e fisiopatologia. Verrà tenuto conto della capacità del singolo candidato nell'esposizione degli argomenti d'esame e delle capacità di ragionamento sui temi discussi in sede di esame. Verrà inoltre considerata la partecipazione e l'assiduità alla frequenza del Corso.

### Testi di riferimento :

CONTENUTO NON PRESENTE

### Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

I principali testi di oftalmologia per medicina contengono nozioni fondamentali su anatomia e fisiologia oculare, fisiopatologia e diagnostica oculare ed elementi di farmacologia.

Non esistono testi specifici che contengano tutto il materiale svolto durante il Corso, come pure non esiste un testo specifico di farmacologia oculare adatto agli studenti di Ottica e Optometria. Pertanto si invitano gli studenti a seguire le lezioni e raccogliere il materiale didattico consegnato a lezione

---

## ANATOMOFISIOPATOLOGIA UMANA

(Titolare: Prof. LUIGI BUBACCO)

**Periodo:** I anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 64A; 8,00 CFU

### Prerequisiti :

Conoscenze di fisica, chimica e biologia di base

### Conoscenze e abilità da acquisire :

Il corso è diviso in una parte di Fisiologia e Anatomia e in una parte di Patologia. La parte di Fisiologia e Anatomia fornisce le basi per comprendere i processi anatomo-funzionali a livello di cellule, tessuti, organi ed apparati relativamente agli scambi di materia, energia ed informazione. Esso fornisce anche le basi per comprendere i meccanismi di integrazione funzionale a livello delle superfici di scambio fra compartimenti e la loro importanza nel controllo omeostatico dell'ambiente interno dell'organismo. La parte di Patologia mira a fornire gli strumenti per la comprensione dei meccanismi cellulari che sono alla base delle patologie, con particolare attenzione ai processi infiammatori ed immunologici.

### Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Le lezioni frontali sono organizzate in modo da stimolare la partecipazione attiva degli studenti, nella discussione di tematiche paradigmatiche. I casi considerati sono discussi con il contributo fattivo degli studenti.

I contenuti delle lezioni sono presentati in ppt con l'ausilio di immagini e schemi. L'insegnamento è interattivo, con il coinvolgimento degli studenti mediante domande, per promuovere la discussione e la riflessione critica in aula.

### Contenuti :

Fisiologia e Anatomia.

1-Signalling elettrico. proprietà elettriche passive della membrana; potenziale di Nernst e potenziale di membrana a riposo; potenziali d'azione; modello del cavo conduttore. Sinapsi elettriche e chimiche. Cenni sui recettori sensoriali e codificazione della intensità degli stimoli. 2- Il sistema nervoso. Organizzazione anatomo-funzionale del sistema nervoso; il sistema nervoso centrale; il sistema nervoso autonomo simpatico e parasimpatico. 3-Il muscolo. Meccanismi di eccitabilità e contrattilità del tessuto muscolare scheletrico, cardiaco e liscio; accoppiamento eccitamento-contrazione; tetania e reclutamento delle unità motorie del muscolo scheletrico; eccitamento miogeno del muscolo cardiaco; meccanismo di contrazione delle cellule muscolari lisce, controllo endocrino e nervoso del muscolo liscio e

cardiaco; anatomia del muscolo. 4-Il sistema endocrino. Classificazione degli ormoni e correlazione ormone-controllo endocrino; il sistema neuroendocrino. 5- Il sistema circolatorio. Il cuore e i vasi sanguigni; il cuore come organo propulsore; proprietà elettriche e meccaniche; emodinamica; regolazione nervosa ed ormonale della pressione sanguigna. 6-Il sistema respiratorio. Organizzazione anatomo-funzionale: i polmoni e i bronchi; la ventilazione; il trasporto di ossigeno e anidride carbonica; regolazione del pH. 7-Il sistema escretore. Organizzazione anatomo-funzionale del rene; ultrafiltrazione, riassorbimento renale e concentrazione dell'urina.

#### Patologia.

1-Immunità innata ed infiammazione. componenti, ruolo e funzione dei componenti del sistema immunitario innato; meccanismi infiammatori: cause, modalità e risoluzione. 2-Infiammazione cronica. persistenza dello stimolo infiammatorio, ed instaurazione di infiammazione cronica. principali tipi di infiammazione croniche 3-Riparazione delle ferite. guarigione di prima intenzione e seconda intenzione, meccanismi di riparazione tissutale e complicità nella guarigione delle ferite. 4-Immunità adottiva. componenti del sistema immunitario adattativo, linfociti B e T, stimolazione antigenica, sviluppo della risposta immunitaria, produzione di anticorpi, memoria immunologica, concetti di vaccinologia. 5-Allergie. regolazione del sistema immunitario nelle allergie, basi cellulari e molecolari dei processi allergici a livello locale e sistemico.

#### Modalità di esame :

Verifica di profitto scritta. La verifica delle conoscenze acquisite avviene attraverso una prova scritta con 5 domande aperte, di cui 1 per il modulo di patologia generale. Questa prova è basata sui temi trattati a lezione. La prova d'esame sarà valutata in base alle risposte date per ciascuna domanda, in termini di completezza dell'informazione fornita in ogni risposta, di capacità di collegamento fra concetti diversi (conseguenzialità logica) e per la eventuale presenza di errori. La risposta a ciascuna domanda sarà valutata numericamente e il punteggio totale della prova risulterà dalla media dei punteggi riportati nelle singole risposte.

#### Criteri di valutazione :

I criteri con cui verrà effettuata la verifica delle conoscenze acquisite sono:

- Comprensione degli argomenti trattati
- Completezza delle conoscenze acquisite
- Capacità di sintesi
- Proprietà della terminologia utilizzata.

#### Testi di riferimento :

Pontieri, Giuseppe Mario, Elementi di patologia generale per i corsi di laurea in professioni sanitarie G. M. Pontieri. Padova: Piccin, 2012, 0

Zocchi, Luciano; D'Arcangelo, Giovanna, Principi di fisiologia Luciano Zocchi Giovanna D'Arcangelo ... [et al.]. Napoli: EdiSES, 2012

#### Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Prima dell'inizio di un argomento, sono messe a disposizione degli studenti i files powerpoint che saranno utilizzati per le lezioni. All'occorrenza sono forniti articoli da riviste specializzate su argomenti innovativi.

## BIOLOGIA

(Titolare: Prof.ssa STEFANIA BORTOLUZZI)

**Periodo:** 1 anno, 1 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 56A+16L; 8,00 CFU

#### Prerequisiti :

Nessuno, si tratta di un corso introduttivo alla biologia per il I semestre del I anno.

#### Conoscenze e abilità da acquisire :

Il corso di Biologia fornirà un'introduzione alla biologia con elementi di istologia e sarà accompagnato da esercitazioni pratiche in laboratorio ed al computer. La prima parte del corso prevede l'acquisizione delle principali conoscenze di biologia cellulare e molecolare. La seconda parte fornirà un'introduzione alle metodiche e alle tematiche dell'istologia.

Il corso di Microbiologia fornirà i fondamenti della materia, con aspetti pratici e di rilevanza clinica.

#### Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Il corso prevede lezioni frontali e esercitazioni pratiche i cui contenuti saranno forniti ed approfonditi anche grazie al supporto di un sito web dedicato.

Il corso è organizzato in lezioni frontali i cui contenuti sono presentati in ppt con ausilio di immagini, schemi e video. L'insegnamento è interattivo, con domande e presentazione di casi di studio, per promuovere la discussione e la riflessione critica in aula.

Verrà anche favorita l'attività di gruppo sotto la supervisione dei docenti.

#### Contenuti :

La prima parte del corso di Biologia prevede l'acquisizione delle principali conoscenze biochimiche sulle molecole di maggiore importanza biologica, quali proteine, lipidi, carboidrati e acidi nucleici.

Verrà poi presa in considerazione l'organizzazione cellulare in procarioti ed eucarioti, con cenni di storia della biologia cellulare e sulle principali teorie sull'origine della vita. Maggiore approfondimento sarà dedicato allo studio della struttura e delle funzioni della cellula eucariotica (nucleo, mitocondri e vie del metabolismo energetico, sistema delle membrane interne, lisosomi, perossisomi, citoscheletro e strutture extracellulari).

Una serie di lezioni riguarderà mitosi e divisione cellulare, ciclo cellulare, meiosi e apoptosi.

Si acquisiranno quindi competenze sulle basi molecolari dell'informazione ereditaria (acidi nucleici, cromatina e cromosomi, replicazione e riparazione del DNA, organizzazione ed espressione del genoma in procarioti ed eucarioti).

La parte di istologia del corso di Biologia fornirà una sintetica introduzione alle tematiche e alle metodologie caratteristiche di questa

disciplina, per poi approfondire via via i caratteri generali e la classificazione dei tessuti: epiteliale (di rivestimento, ghiandolare), connettivo (proprio, di sostegno, trofici), muscolare e nervoso.

Saranno forniti elementi di microbiologia generale utili ad acquisire conoscenze sulle infezioni causate nell'uomo da batteri, miceti, protozoi, elminti e virus (specificità dell'agente infettante e risposta dell'ospite). Il ruolo utile o dannoso di consorzi di microrganismi e le potenzialità biotecnologiche di singoli ceppi o costrutti verranno trattati con esempi mirati. Saranno considerati in generale i) metodi di disinfezione e sterilizzazione, ii) metodi culturali e molecolari per l'osservazione, identificazione e studio di microrganismi, iii) saggi antimicrobici, iv) elementi di biosicurezza.

Le esercitazioni pratiche al computer permetteranno di acquisire la capacità di reperire dati e conoscenza biologica (studi scientifici, biosequenze, informazioni su geni, genomi e malattie) nei principali database e portali biomedici, e forniranno approfondimenti di istologia (tessuti dell'occhio; sangue ed ematopoiesi) mediante esercitazioni di istologia virtuale.

Il laboratorio di biologia sperimentale riguarderà l'estrazione di DNA (estrazione da saliva, elettroforesi in gel di agarosio per la verifica della qualità del DNA estratto) e fornirà gli elementi di base del laboratorio microbiologico (preparazione di piastre Petri per colture batteriche, semina delle colonie con diverse tecniche, osservazione e conta delle colonie batteriche).

#### **Modalità di esame :**

La valutazione sarà basata sulle relazioni delle esercitazioni pratiche e sull'esito di un esame scritto (prove parziali distinte per biologia e microbiologia).

#### **Criteri di valutazione :**

Lo studente dovrà aver acquisito familiarità con la terminologia e con i concetti di biologia, istologia e microbiologia presentati a lezione ed aver svolto e compreso le esercitazioni pratiche.

#### **Testi di riferimento :**

CONTENUTO NON PRESENTE

#### **Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

In aggiunta ai materiali forniti dai docenti:

Bonaldo et al., *Biologia e Genetics*, EDISES, 2013

Raven., *Biologia Cellulare - Genetica e Biologia Molecolare*. PICCIN, 2012.

Dalle Donne et al., *Istologia ed elementi di anatomia microscopica*. EdISES, 2011.

Di Pietro. *Elementi di Istologia*. EdISES, 2012

De Grazia S. et al. *Microbiologia e microbiologia clinica*. 2a Ed. Pearson 2017.

Lanciotti E. *Microbiologia clinica 4a Ed Casa Editrice Ambrosiana* 2017

## **CHIMICA**

(Titolare: Prof. ANTONINO MORVILLO)

**Periodo:** I anno, 1 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 56A+10E; 8,00 CFU

#### **Prerequisiti :**

Nessuno

#### **Conoscenze e abilità da acquisire :**

Il corso si propone di fornire le conoscenze di base necessarie per la comprensione delle trasformazioni chimiche della materia da un punto di vista teorico e nella pratica del laboratorio chimico.

Verranno inoltre fornite le nozioni di base necessarie alla comprensione della struttura e delle proprietà delle molecole organiche semplici e delle macromolecole di interesse biologico da esse derivate.

#### **Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

In corso consiste di lezioni frontali nelle quali all'enumerazione teorica di principi e leggi che governano le reazioni chimiche è accompagnato il calcolo numerico su esempi reali.

#### **Contenuti :**

Chimica Generale

La materia: sostanze pure, miscele omogenee ed eterogenee. Gli stati fisici della materia. Gli elementi e la loro struttura atomica. L'unità di massa atomica e il concetto di mole. I composti ed il legame chimico. Reazioni chimiche: reazioni redox e reazioni acido-base. Aspetti quantitativi delle reazioni chimiche. Lo stato gassoso. L'equilibrio chimico in fase omogenea (soluzioni) ed eterogenea (sostanze poco solubili). La tavola periodica degli elementi e le principali proprietà periodiche.

*Chimica organica sistematica:*

*Introduzione alla chimica del carbonio. I gruppi funzionali. La nomenclatura IUPAC. Gli idrocarburi: Idrocarburi saturi e insaturi. Gli alcani: strutture e nomi comuni. Isomeri di struttura (cis-trans). Isomeria conformazionale. Esempio di studio conformazionale: molecola dell'etano. La reattività degli alcani: alogenazione e combustione. Nozioni generali sulla reattività delle reazioni organiche: tipologia; gli intermedi di reazione; la cinetica; il meccanismo; il cammino di reazione (grafici di coordinata di reazione). Gli idrocarburi insaturi: nomenclatura, struttura del gruppo funzionale C=C, isomeria cis-trans. Regole per l'assegnazione della configurazione E,Z. La reattività del C=C: le reazioni elettrofile di somma di acidi alogenidrici (HCl, HBr, HI), meccanismo, regioselettività e Regola di Markovnikov. Intermedi carbocationici, la loro struttura e stabilità relativa. La reazione di idratazione degli alcheni ad alcoli con catalisi acida. La reazione elettrofila di somma di bromo. La reazione di idrogenazione catalitica (Pd/C). Generalità sui materiali polimerici. Gli alchini: struttura del gruppo funzionale e nomenclatura. Reattività: le reazioni elettrofile di somma di acidi alogenidrici e alogeni al triplo legame carbonio-carbonio. Il benzene e le sostanze aromatiche: il concetto di aromaticità in chimica organica. Reattività del benzene sostituzione elettrofila aromatica. Le reazioni di nitratozione, solfonazione, alogenazione (clorurazione e bromurazione) e Friedel-Crafts alchilica e acilica. Effetto sostituente: gruppi attivanti e disattivanti, regioselettività. La Chiralità. Simmetria e asimmetria in natura: oggetti simmetrici e non; gli elementi di simmetria: assi, piani e centro di simmetria; assenza di elementi di simmetria e chiralità: le coppie enantiomeriche. L'attività ottica e il modo di misurarla: la polarimetria. Il potere ottico rotatorio specifico delle sostanze otticamente attive e il modo di calcolarlo. Le altre classi chimiche (alogeno derivati, alcoli, glicoli e fenoli, eteri ed epossidi, ammine, aldeidi e chetoni, acidi carbossilici, cloruri acilici, anidridi, esteri, ammidi e nitrili), verranno trattate attraverso la descrizione del gruppo funzionale, della struttura, della nomenclatura e delle principali proprietà e usi.*

*I biomateriali:*

*Gli esteri, i trigliceridi (TAG) e la reazione di saponificazione in ambiente basico; i saponi e il loro meccanismo d'azione. I biopolimeri: peptidi, proteine, enzimi. Nozioni generali sugli alfa-amminoacidi, le ammidi e il legame ammidico, i peptidi e il legame peptidico. La sequenza delle catene polipeptidiche (struttura primaria) e le altre strutture (secondaria, terziaria e quaternaria) delle proteine. I polisaccaridi: Esempi strutture: amilosio, cellobiosio, saccarosio, amido, amilopectina, cellulosa.*

#### **Modalità di esame :**

*Test scritto diviso in due parti.*

*Chimica Generale: 3 domande a risposta aperta e due esercizi.*

*Chimica Organica: 5 domande a risposta aperta.*

*Il voto finale sarà la media dei voti delle due prove.*

#### **Criteri di valutazione :**

*Saranno valutate la comprensione degli argomenti svolti e la capacità di applicare i concetti e le metodologie trattate.*

#### **Testi di riferimento :**

*William Brown & Thomas Poon, Introduzione alla Chimica Organica. : EdiSES,*

*A.Peloso e F. Demartin, Fondamenti ed esercizi di chimica generale ed inorganica. Padova: Edizioni Progetto, 2003*

#### **Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

*Appunti di lezione.*

## **FISICA SPERIMENTALE 1**

*(Titolare: Prof. MOSE' MARIOTTI)*

**Periodo:** I anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 64A+20E; 10,00 CFU

#### **Prerequisiti :**

*Conoscenza di base delle grandezze fisiche ed unità di misura, elementi di calcolo vettoriale, conoscenza delle operazioni di derivata ed integrale*

#### **Conoscenze e abilità da acquisire :**

*Il Programma prevede lo studio e l'approfondimento della meccanica e della termodinamica*

*Di tutti gli argomenti trattati nel programma lo studente dovrà acquisire l'abilità di arrivare a risolvere problemi pratici con risultati numerici*

#### **Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

*Il corso prevede lezioni teoriche frontali alla lavagna, intervallate da un'ampia gamma di esempi concreti esercizi ed applicazioni della teoria in problemi pratici.*

*Lo studente è invitato a seguire ed eseguire direttamente lo svolgimento degli esempi ed esercizi la cui soluzione diventa un elemento fondamentale per la comprensione profonda della materia.*

#### **Contenuti :**

*- Introduzione al metodo sperimentale, grandezze fisiche, equazioni dimensionali, richiamo algebra vettoriale*

*- Prodotto vettoriale esercizi su vettori,*

*- Cinematica del punto: moto in una dim, velocità, accelerazione media ed istantanea, moto unif. accelerato, moto armonico*

*- Moto in più dimensioni, moto piano circolare uniforme, acc. centripeta, moto vario. Caduta gravi, moto parabolico, moti relativi.*

*- Dinamica: le 3 leggi di Newton esempi di forze: Reazioni vincolari, attrito statico e dinamico Piano inclinato.*

*- impulso e quantità di moto, Forza elastica, Pendolo.*

- Tensione, funi carrucole argani

- Teorema energia cinetica

- Lavoro forza peso, lavoro attrito, Energia Potenziale, energia meccanica e forze conservative.

- Potenziale forza elastica, esercizi esempi pratici con potenza ed energia, Esercizi generali su forze conservative. F come gradiente di potenziale, equilibrio stabile ed instabile

-Forze centrali e gravità, orbite, velocità di fuga.

-Quantità di moto sue proprietà. momento angolare e momento di una forza. Acc. di trascinamento, acc coriolis.

#### **Modalità di esame :**

Prova scritta di risoluzione di problemi di fisica. Il tempo a disposizione per la prova è di due ore, per un numero medio di 15 domande che richiedono una risposta numerica.

Durante la prova lo studente potrà consultare tutti i testi che ritiene utile portare compresi gli appunti presi a lezione e calcolatrice elettronica.

La prova orale è opzionale

#### **Criteri di valutazione :**

Abilità di risolvere problemi di fisica fino ad ottenere risultati numerici.

#### **Testi di riferimento :**

P.Mazzoldi, M.Nigro, C.Voci, "Elementi di FISICA - "meccanica e termodinamica". : EdiSES s.r.l. Napoli,

## **FISICA SPERIMENTALE 2**

(Titolare: Prof.ssa DONATELLA LUCCHESI)

**Periodo:** Il anno, 1 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 64A+20E; 10,00 CFU

#### **Prerequisiti :**

Conoscenze di analisi matematica come dovrebbero essere acquisite nel corso di analisi 2 ed elementi di fisica 1.

#### **Conoscenze e abilità da acquisire :**

Lo studente dovrebbe avere acquisito i concetti di campo elettrico e magnetico e conoscerne le proprietà fondamentali.

Dovrebbe comprendere il significato di campo elettromagnetico e quindi essere in grado di passare dalle equazioni di Maxwell alle onde elettromagnetiche nel vuoto.

Inoltre dovrebbe essere in grado di risolvere esercizi semplici su tutti questi argomenti.

#### **Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

L'insegnamento avviene tramite lezioni frontali in cui è illustrato l'argomento usando il più possibile esempi.

Seguono esercizi crescenti in difficoltà. Si invitano gli studenti a venire alla lavagna a svolgere degli esercizi lasciati giorni in anticipo. Si cerca di stimolare la discussione sugli esercizi anche per capire le difficoltà degli studenti.

#### **Contenuti :**

**Elettrostatica:**

Legge di Coulomb. Descrizione macroscopica e microscopica delle cariche elettriche. Descrizione dei campi e in particolare del Campo Elettrico o elettrico. Distribuzioni continue di cariche. Calcolo di campi elettrici di configurazioni semplici. Moto di una carica in un campo elettrico costante. Il potenziale elettrostatico. Energia potenziale elettrostatica. Semplici applicazioni: potenziali e campi elettrici prodotti da distribuzioni di cariche note. Relazione fra potenziale e campo elettrico. Teorema di Gauss. Dimostrazione del Teorema di Gauss e applicazione al caso del campo di una carica puntiforme. Applicazione del teorema di Gauss per ricavare il campo elettrico E prodotto da distribuzioni di cariche semplici. Teorema della divergenza e prima equazione di Maxwell.

Introduzione ai conduttori e isolanti. Conduttori in equilibrio elettrostatico. Condensatori, la capacità  $C$  di un condensatore. Capacità in serie e in parallelo. Energia di carica di un condensatore. Energia del campo elettrostatico; densità di energia.

**Corrente elettrica:**

Definizione di corrente. Leggi di Ohm. Potenza di una corrente elettrica. Resistenze in serie e parallelo. Forza elettromotrice. Carica e scarica di un condensatore: circuito RC.

**Magnetismo:**

Descrizione dei magneti permanenti. Cenni alla struttura microscopica del magnetismo. Forza di Lorentz prodotta da un campo magnetico su una carica in movimento. Prima legge di Laplace. Forza magnetica su un circuito chiuso percorso da corrente. Traiettoria di una particella carica in un campo magnetico costante. Spettrometro di massa. Il Ciclotrone.

Campi magnetici prodotti da correnti. Forza agente fra fili percorsi da correnti. Legge della circuitazione di Ampère e applicazioni al calcolo del campo magnetico prodotto da configurazioni semplici. Auto e mutua induzione. Forza elettromotrice indotta.

**Equazioni di Maxwell e onde elettromagnetiche:**

Presentazione e discussione delle equazioni nel vuoto e nei mezzi. Soluzione delle equazioni con onde armoniche nel vuoto. Energia di un'onda piana. Polarizzazione delle onde.

Interferenza e diffrazione.

Per ogni grandezza fisica definizione della relativa unità di misura.

#### **Modalità di esame :**

Scritto.

#### **Criteri di valutazione :**

La valutazione, in trentesimi, si basa su un compito scritto e una prova orale.

#### **Testi di riferimento :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**  
Un qualunque testo universitario di Fisica Generale.

## IGIENE, SICUREZZA ED EPIDEMIOLOGIA IN OPTOMETRIA

(Titolare: Dott.ssa ANGELA BONATO)

**Periodo:** III anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 40A+12E; 6,00 CFU

**Prerequisiti :**  
Conoscenza dei microrganismi e della loro patogenesi.

### Conoscenze e abilità da acquisire :

- Conoscere l'epidemiologia e lo svolgimento dei principali studi epidemiologici (osservazionali e sperimentali)
- Comprendere i principi e le problematiche normative, organizzative e gestionali relative all'erogazione dell'assistenza sanitaria in Italia
- Identificare e analizzare i fattori che influenzano la salute. Comprendere e illustrare le metodologie e gli interventi di promozione e tutela della salute, con particolare riferimento alla salute orale, a livello del singolo e della comunità.
- Conoscere i principi e le problematiche relative alla prevenzione delle malattie trasmissibili.
- Applicare le misure per la prevenzione del rischio infettivo in odontoiatria.

### Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :

Lezioni frontali e laboratori per lo svolgimento di esercizi di metodologia epidemiologica e per le prove di sterilizzazione.

### Contenuti :

Conoscenza dei temi e delle problematiche dell'igiene, della medicina preventiva e della sanità pubblica; delle norme di metodologia epidemiologica e dei principali modelli di studio epidemiologico; delle cause e dei fattori di rischio delle principali patologie infettive e cronico-degenerative; del significato e delle strategie di prevenzione. Preparare a conoscere le problematiche di interesse collettivo e le loro cause, operando per il mantenimento e la promozione della salute della globalità dei componenti della comunità, migliorando l'efficienza e l'efficacia dei servizi sanitari di prevenzione, diagnosi e cura.

### Modalità di esame :

Prova orale e/o scritta e discussione di una relazione.

La valutazione finale terrà conto sia della discussione della relazione che della prova sulle tematiche svolte a lezione.

### Criteri di valutazione :

La valutazione della preparazione dello studente si baserà sulla comprensione degli argomenti svolti, delle metodologie proposte e sulla capacità di utilizzo di tali conoscenze.

### Testi di riferimento :

CONTENUTO NON PRESENTE

### Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Schemi delle lezioni.

## INTRODUZIONE ALLA STATISTICA E ANALISI DEI DATI

(Titolare: Dott.ssa ANNA TOVO)

**Periodo:** III anno, 1 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 48A; 6,00 CFU

## ISTITUZIONI DI MATEMATICA 1

(Titolare: Prof. RICCARDO COLPI) - Mutuato da: Laurea in Scienze e Tecnologie per l'Ambiente (Ord. 2017)

**Periodo:** I anno, 1 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 48A+36E; 9,00 CFU

### Prerequisiti :

I numeri naturali: operazioni aritmetiche e loro proprietà. La divisione con resto. Numeri primi. Massimo comune divisore e minimo comune multiplo. Le frazioni numeriche: operazioni e ordinamento. I numeri interi relativi. I numeri razionali relativi. Rappresentazione dei numeri come allineamenti; allineamenti con virgola, finiti o periodici. Idea intuitiva dei numeri reali. Disuguaglianze e relative regole di calcolo. Valore assoluto. Potenze e radici. Media aritmetica e media geometrica di due numeri positivi. Logaritmi e loro proprietà. Elementi di calcolo letterale, uso delle parentesi. Polinomi. Prodotti notevoli. Divisione con resto tra polinomi. Teorema di Ruffini. Espressioni razionali fratte. Identità ed equazioni: nozione di soluzione. Equazioni algebriche di primo e secondo grado. Relazioni tra coefficienti e radici in un'equazione di secondo grado. Sistemi lineari di due equazioni in due incognite. Linguaggio elementare degli insiemi; appartenenza, inclusione, intersezione, unione, complementare, insieme vuoto. Nozione di funzione e di composizione tra funzioni. Grafici delle più importanti funzioni (potenze, radici, esponenziali, logaritmi, coseno, seno, tangente). Implicazione. Condizioni sufficienti, condizioni necessarie. Geometria euclidea piana: incidenza, parallelismo. Esistenza e unicità della parallela e della perpendicolare per un punto ad una retta assegnata. Lunghezza di un segmento (distanza tra due punti); corrispondenza biunivoca tra i punti di una retta e i numeri reali. Ampiezza degli angoli: misura in gradi. Lunghezza della circonferenza. Misura degli angoli in radianti. Somma degli angoli interni di un triangolo. Relazioni tra gli angoli formati da due rette parallele tagliate da una trasversale. Nozione elementare di area. Area del cerchio. Relazioni tra aree di figure simili. Nozione di luogo geometrico e luoghi geometrici notevoli (asse di un segmento, bisettrice di un angolo, circonferenza ecc.). Proprietà delle figure piane: criteri di congruenza dei triangoli. Punti notevoli dei triangoli (baricentro, incentro, circocentro, ortocentro). Parallelogrammi. Teoremi di Talete, di Euclide, di Pitagora. Criteri di

similitudine dei triangoli. Proprietà, segmentarie e angolari del cerchio (corde, secanti, tangenti, arco sotteso da un angolo). Angoli al centro e alla circonferenza. Trasformazioni geometriche del piano: simmetrie rispetto ad una retta e rispetto ad un punto, traslazioni, rotazioni, similitudini, e loro composizioni. Coordinate cartesiane: equazioni di rette e circonferenze. Equazioni di semplici luoghi geometrici (parabole, ellissi, iperboli) in sistemi di riferimento opportuni. Trigonometria: seno, coseno, tangente di un angolo. Identità trigonometrica fondamentale  $(\cos \pm)^2 + (\sin \pm)^2 = 1$ . Formule di addizione. Geometria euclidea dello spazio: (non si richiedono conoscenze formali, solo intuitive) mutue posizioni di due rette, di due piani, di una retta e di un piano (angoli, parallelismo, perpendicolarità). Simmetrie rispetto a piani. Sfera, cono, cilindro. Parallelepipedo, piramide, prisma. Idea intuitiva di volume dei solidi. Formule per il calcolo del volume e dell'area della superficie di parallelepipedo, piramide, prisma, cilindro, cono e sfera. Relazioni tra aree e tra volumi di solidi simili.

#### **Conoscenze e abilità da acquisire :**

Il corso costituisce un bagaglio culturale matematico di base che dovrebbe essere in possesso di ogni studente che frequenta un corso di laurea triennale di indirizzo scientifico. Lo scopo del corso è duplice. Da una lato esso si propone di addestrare lo studente a far proprie alcune principali linee guida per una analisi rigorosa dei problemi e per una ricerca logica delle loro soluzioni. Dall'altro, si incarica di fornire oggettivamente strumenti di analisi e calcolo differenziale ed integrale in una variabile indispensabili per affrontare problemi anche estremamente concreti

Il corso fornisce inoltre naturali prerequisiti per i successivi corsi con contenuti di natura matematica e fisica.

#### **Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Lezioni in aula di natura teorica ed applicativa. Ogni nuovo argomento viene dapprima affrontato da un punto di vista teorico generale, quindi esemplificato e sviluppato in più contesti applicativi attraverso numerosi esempi ed esercizi. Si fa ampio utilizzo di proiezioni in tempo reale con tablet, in modo da condurre passo passo lo studente dal problema iniziale verso la sua soluzione, che spesso presenta un carattere di complessità ed originalità (= non ripetitività) inconsueta per lo studente stesso.

#### **Contenuti :**

Elementi di logica matematica. Richiami di teoria degli insiemi. Principio di induzione. Applicazioni tra insiemi: grafico di una applicazione; applicazioni composte, applicazioni iniettive, suriettive, inversa di una applicazione. Funzioni reali di variabile reale. Monotonia ed invertibilità. Inverse di funzioni esponenziali, inverse locali di funzioni trigonometriche. Intorni, punti di accumulazione, limiti per funzioni e loro proprietà. Funzioni infinite ed infinitesime. Funzioni continue e loro proprietà. Derivabilità di una funzione. Teoremi di Rolle, Lagrange ed applicazioni allo studio della crescita e decrescita di funzioni derivabili. Regola di L'Hopital. Derivate di ordine superiore. Studio di funzioni e disegno del loro grafico. Ricerca di rami asintotici. Confronto tra infinitesimi (risp. infiniti). Ordine di infinitesimo (risp. infinito). Approssimazione di funzioni, Formula di Taylor e proprietà del resto. Calcolo approssimato. Integrale indefinito e metodi di integrazione di funzioni continue. Integrale definito. Teorema della media integrale, Teorema di Torricelli ed applicazioni al calcolo integrale. Studio di funzioni integrali. Calcolo di aree piane e del volume di solidi di rotazione. Calcolo del lavoro compiuto da una forza (elettrica o meccanica) ed energia potenziale. Cenni all'integrazione generalizzata.

#### **Modalità di esame :**

Scritto, con eventuale integrazione orale.

#### **Criteri di valutazione :**

Viene verificata l'acquisizione da parte dello studente di una maturità intellettuale di natura logico-deduttiva sulla base delle metodologie, degli strumenti e dei contenuti impartiti durante le lezioni. Accanto alla verifica della avvenuta comprensione dei contenuti teorici del corso, gli si chiede di dimostrare una appropriata capacità nel risolvere alcuni problemi nuovi formulati nel linguaggio della modellistica matematica di base. Lo studente deve quindi dimostrare di essere in grado di: comprendere il problema, trovarne la corretta interpretazione matematico-quantitativa, riconoscere le metodologie applicabili, sviluppare il contesto di calcolo appropriato, comprendere le risposte dedotte dal metodo e le sue inferenze.

#### **Testi di riferimento :**

Giuliano Artico, Istituzioni di Matematiche. Padova: Libreria Progetto,

#### **Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Ad integrazione del libro di testo consigliato, il docente mette a disposizione nella piattaforma moodle del corso ulteriore materiale didattico, quali dispense, appunti da lezione, simulazioni di prove d'esame.

## **LABORATORIO DI FISICA CON ELEMENTI DI INFORMATICA**

(Titolare: Prof.ssa GIOVANNA MONTAGNOLI)

**Periodo:** Il anno, 1 semestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** 8A+72L; 7,00 CFU

#### **Prerequisiti :**

Buona conoscenza e padronanza dei concetti, del formalismo e della metodologia introdotti nei corsi di Fisica.

#### **Conoscenze e abilità da acquisire :**

Acquisire dimestichezza con il metodo scientifico.

Conoscere alcuni elementi di base della teoria degli errori, fondamentali per affrontare la misura di una grandezza fisica.

#### **Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

L'analisi dei dati e la stesura delle relazioni avviene sotto la guida del docente. Alla consegna della relazione segue una discussione docente - studente allo scopo di sviluppare nello studente spirito critico e di stimolare l'approfondimento degli strumenti di analisi usati.

#### **Contenuti :**

Il contenuto del corso riguarda la verifica sperimentale in laboratorio di alcuni fenomeni elettrici e di alcune leggi dell'ottica geometrica e fisica.

Una parte del programma è dedicato alla teoria della misura di una grandezza fisica, con elementi di analisi statistica dei dati e uso di strumenti informatici.

Vengono indicate le linee guida per la stesura di una relazione scientifica che presenti correttamente i risultati ottenuti.

In particolare vengono trattati i seguenti argomenti:

-Misura di grandezze fisiche, errori di misura. Strumenti di misura e loro qualificazione. Distribuzioni di probabilità e loro caratterizzazione (media, deviazione standard, momenti superiori). Correlazioni. Propagazione degli errori. Regressioni lineari e metodo dei minimi quadrati.



-Oltre ad una prima fase teorica il corso si sviluppa in sessioni di laboratorio di quattro ore ciascuna, sono previste delle sessioni di recupero per facilitare lâ€™acquisizione

dei dati relativi alle varie esperienze. Le esercitazioni di laboratorio riguardano:

-Distribuzioni e analisi di misure ripetute affette da errori casuali.

-Misura delle caratteristiche e del comportamento di componenti e circuiti elettrici semplici in corrente continua ed alternata (nelle esercitazioni vengono usati resistori, capacitori, generatori di corrente, amperometri, voltmetri, ohmmetri e oscilloscopi).

- Misura della distanza focale di una lente  
- Stima di alcuni effetti di aberrazione.

- Misura dello spettro di una sorgente luminosa mediante il reticolo di diffrazione.

I principi di funzionamento della strumentazione e delle tecniche di misura vengono descritti prima e durante i turni di laboratorio.

#### **Modalita' di esame :**

L'esame Ã¨ orale e consiste nella discussione delle relazioni che lo studente deve produrre per le esperienze eseguite in laboratorio.

#### **Criteri di valutazione :**

Vengono valutate le relazioni prodotte per ogni esperienza. La relazione deve contenere una breve descrizione della misura con i dettagli dell'analisi dei dati usando gli elementi acquisiti di teoria degli errori.

Nella valutazione viene tenuto conto dell'autonomia, iniziativa e spirito critico con cui sono state svolte le esperienze.

#### **Testi di riferimento :**

J.R.Taylor, Introduzione all'analisi degli errori. : Zanichelli, 1986

G. Mistura, Guida all'uso dei Metodi Statistici nelle Scienze Fisiche. : ,

#### **Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Dispense, consegnate dal docente all'inizio e durante il corso

---

## **LINGUA INGLESE**

(Titolare: Dott. MICHELE MERANO)

**Periodo:** I anno, annuale

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** ; 3,00 CFU

---

## **MATEMATICA 2**

(Titolare: Prof. MASSIMO LANZA DE CRISTOFORIS)

**Periodo:** I anno, 2 semestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** 48A+20E; 8,00 CFU

#### **Prerequisiti :**

Tutti i prerequisiti ed i contenuti di Istituzioni di Matematica 1, ed in particolare operazioni fra insiemi, definizione di funzione, grafico, immagine ed antiimmagine.

#### **Conoscenze e abilita' da acquisire :**

Calcolo di limiti di successioni. Capacita' di stabilire il carattere di convergenza di una serie numerica e di funzioni

Qualche elemento di algebra lineare. Capacita' di calcolo di derivate e differenziali. Capacita' di calcolo di integrali multipli.

#### **Attivita' di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Spiegazioni teoriche con esercizi ed esempi

#### **Contenuti :**

Estremo inferiore e superiore di un insieme di numeri reali. Numeri complessi e risoluzione di alcune equazioni nel campo complesso. Successioni numeriche e loro limite, cenno al massimo limite. Serie numeriche e criteri di convergenza. Serie di potenze. La serie di Taylor.

Nozione di spazio vettoriale e di operatore lineare e qualche elemento di algebra lineare. La nozione di spazio normato e di distanza. Cenno alla convergenza puntuale ed uniforme.

Continuita'e limiti delle funzioni in piu' variabili. Derivate direzionali e derivate parziali. La nozione di differenziale. Cenno alla formula di Taylor. Teorema della funzione implicita.

Definizione di misura di Lebesgue. Cenno alle funzioni misurabili. Integrale di Lebesgue: teoremi di riduzione e di cambiamento di variabili.

Cenno alla serie di Fourier. La trasformata di Fourier discreta.

**Modalita' di esame :**

La prova scritta consta di un certo numero di quesiti, sempre lo stesso per ogni compito, ciascuno riguardante una parte del programma e si tiene nelle date che saranno annunciate

Ciascun quesito comporta di norma la risoluzione di un esercizio.

La prova scritta si intende superata quando lo studente mostra di saper risolvere in modo sufficiente ciascun quesito del suddetto paniere.

Uno studente che avesse presentato un elaborato scritto non sufficiente, ma comunque contenente un numero minimo di quesiti svolti in modo sufficiente annunciato dal docente, potra', se indicatogli dal docente, accedere ad integrazioni che si terranno durante le prove scritte successive.

Lo studente che supera la prova scritta puo' accedere alla prova orale, o accettare un voto propostogli dal docente. In caso il docente lo ritenga opportuno, potra' comunque chiedere allo studente di superare la prova orale [cio' avviene in particolare quando non vi sia sufficiente chiarezza circa l'elaborato].

La prova orale, puo' essere effettuata in una qualsiasi delle sessioni di prova orale dopo il completo superamento della prova scritta e puo' comportare sia un esito finale piu' alto, che un esito finale uguale che un esito finale piu' basso di quello della prova scritta. In caso di mancato superamento della prova orale il docente puo' chiedere allo studente di ripetere la prova scritta in forma completa o parziale in una delle successive sessioni d'esame.

**Criteri di valutazione :**

Si valuteranno le conoscenze del candidato sugli argomenti del programma

**Testi di riferimento :**

, . . . ,

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Verranno forniti precisi riferimenti al materiale dei seguenti due testi

M. Lanza de Cristoforis, *Traccia delle lezioni del corso di Analisi Matematica 1*, A.A. 2018/19, Edizioni Libreria Progetto, Padova.

M. Lanza de Cristoforis, *Traccia delle lezioni del corso di Analisi Matematica 2*, A.A. 2018/19, Edizioni Libreria Progetto, Padova.

e a dispense.

Se gli esercizi dei testi di cui sopra non dovessero risultare sufficienti, si segnalano anche i seguenti eserciziari

G. De Marco e C. Mariconda, *Esercizi di analisi uno*, Decibel-Zanichelli, 2008.

G. De Marco, C. Mariconda, *Esercizi di Analisi Due*, Libreria Progetto, 2013.

---

**OTTICA GEOMETRICA E STRUMENTI OTTICI E LORO EVOLUZIONE**

(Titolare: Dott. MICHELE MERANO)

**Periodo:** 1 anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 48A+10E; 7,00 CFU

**Prerequisiti :**

Trigonometria, Algebra a livello di scuola superiore.

**Conoscenze e abilita' da acquisire :**

Riflessione e rifrazione su superfici piane e sferiche. Le lenti, le aberrazioni. Gli strumenti ottici (l'occhio, il microscopio, il telescopio, il proiettore, la macchina fotografica, il telemetro, lo spettroscopio a prisma). La polarizzazione della luce. Il colore.

**Attivita' di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Lezione in aula. Dimostrazioni pratiche. Gli studenti che parteciperanno attivamente al corso con domande, critiche, osservazioni, riceveranno un bonus di punti per il voto finale.

**Contenuti :**

Riflessione e rifrazione su superfici piane e sferiche. Le lenti, le aberrazioni. Gli strumenti ottici (l'occhio, il microscopio, il telescopio, il proiettore, la macchina fotografica, il telemetro, lo spettroscopio a prisma). La polarizzazione della luce. Il colore.

**Modalita' di esame :**

Comptini o esame scritto piA1 esame orale (facoltativo).

**Criteri di valutazione :**

Si valuta la capacita' di risolvere semplici esercizi basati sui concetti dell'ottica geometrica appresi.

Si valuta la capacita' di saper esporre in modo sintetico i concetti appresi.

**Testi di riferimento :**

F. W. Sears, *Ottica*. Milano: Casa Editrice Ambrosiana,

# OTTICA OFTALMICA E VISUALE

(Titolare: Dott.ssa DOMINGA ORTOLAN)

**Periodo:** Il anno, 1 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 40A+10E; 6,00 CFU

## Prerequisiti :

Conoscenza dell'ottica geometrica; conoscenza dell'anatomia e fisiologia oculare

## Conoscenze e abilità da acquisire :

Introdurre lo studente alle basi strutturali e funzionali della visione secondo i principi dell'ottica visuale, ai fenomeni visivi che dipendono dall'ottica, alle basi strutturali e funzionali della visione binoculare, ai fondamenti per la comprensione delle tecniche fisiche per l'optometria.

Indirizzare lo studente alla conoscenza delle caratteristiche e delle proprietà dei dispositivi ottici utilizzati per la correzione dei difetti e dei disturbi della visione.

Al termine del corso il partecipante dovrà :

- Avere le conoscenze fondamentali per la comprensione dei difetti della visione, sia dal punto di vista refrattivo che da quello della funzionalità della visione binoculare
- avere le conoscenze fondamentali per la comprensione delle tecniche fisiche per l'optometria e per le lenti a contatto;
- essere in grado di interpretare una prescrizione oftalmica e tradurla nella progettazione di un dispositivo ottico adeguato;
- essere in grado di controllare le caratteristiche dei dispositivi ottici, calcolarne e/o prevederne la funzionalità e l'efficacia sia dal punto di vista fisico che della fisiologia della visione.

## Contenuti :

Ottica visuale

Introduzione all'ottica fisiologica e visuale, definizioni e concetti. Sistema visivo come organo, strumento ottico, fotosensore, elaboratore, simulatore e sistema di coppia.

Cenni storici su luce, occhio, visione, lenti ed occhiali. La luce e i colori.

Ottica oculare: strutture e caratteristiche fisiche e ottiche delle superfici rifrattive; assi ed angoli di riferimento. Modelli schematici (esatto, semplificato, ridotto standard, di Navarro e Liou Brennan), potere e piani principali; stima del potere dell'occhio.

Dimensione dell'immagine retinica. Legge di Hemmert.

Disco di confusione. Foro stenopeico. Profondità di campo e fuoco.

Ametropie sferiche (punto remoto; a. assiali e rifrattive) e astigmatismo: fisiologia, classificazioni, incidenza, distribuzione, insorgenza e progressione. Principio della correzione dell'ametropia. Anisometropia; aniseiconia.

Presbiopia: Definizione; processo a.; triade a.; quantificazione e calcolo teorico dell'addizione.

Dispositivi di valutazione delle ametropie: cenni storici sullo sviluppo di ottotipi. Le acuità visive: classificazione e metodi di misurazione.

Fondamenti di visione binoculare: percezione dello spazio; proiezione visiva. Proiezione ciclopica; ometro teorico ed empirico; area di Panum. Corrispondenza retinica normale e anomala.

I tre livelli di fusione. Stima della profondità.

Assi di Fick. Duzioni, versioni; vergenze. le 4 leggi fondamentali della motilità oculare.

Qualità dell'immagine retinica: diffrazione e PSF: criteri di Rayleigh, mezza altezza e indice di Strehl. Fronte d'onda ideale. Aberrazioni serie di Maclaurin e la teoria al terzo ordine. Espansione di Taylor e polinomi di Zerniche.

Ruolo delle aberrazioni nel processo visivo. Effetto Stiles-Crawford.

Ottica oftalmica

Vergenza; calcolo delle vergenze, metodo step along. Potere di una superficie e di una lente sottile. Punti cardinali di una lente spessa.

Geometrie delle superfici delle lenti oftalmiche (sferiche, cilindriche, sferocilindriche, toriche, asferiche e atoriche).

Proprietà ottiche e fisiche dei materiali oftalmici (indice di rifrazione, coefficiente di dispersione, coefficiente di trasmissione, assorbimento e riflessione) e altre proprietà (chimiche, termiche e meccaniche) delle lenti oftalmiche.

Aberrazioni e ottimizzazione delle lenti oftalmiche.

Aberrazioni monocromatiche. Aberrazione sferica. Coma. Astigmatismo obliquo. Curvatura di Campo. Distorsione. Ellisse di Tschering.

Principi di minimizzazione delle aberrazioni monocromatiche con lenti sferiche di forma ottimale. Aberrazione cromatica longitudinale e trasversale. Numero di Abbe.

Notazione matematica della correzione ottica. Croce ottica. Sferocilindrica. Trasposte e bicilindriche. Segni discordi reali ed apparenti. Il cilindro crociato. Orientazione dei meridiani con sistema TABO e Internazionale. Equivalente sferico.

Strumenti per l'ottica oftalmica: Sferometro. Frontofocometro. Cheratometro,

Ottica geometrica dei prismi oftalmici: Caratteristiche geometriche delle lenti oftalmiche. Centro ottico e decentramento. Prisma e angolo di deviazione. Deviazione e segno della lente. Diottria prismatica. Regola di Prentice. Prismi oftalmici ed effetti prismatici delle lenti oftalmiche. Deviazioni prismatiche e visione binoculare.

Angolo pantoscopico. Angolo di avvolgimento.

Spessori delle lenti oftalmiche. Sagitta. Scelta di diametro ed indice di rifrazione. Calcolo degli spessori.

Lenti multifocali.

Lenti bifocali e trifocali. Salto d'immagine. Lenti progressive. Astigmatismo delle lenti progressive. Lenti progressive hard e soft; geometria interna, esterna e mista. Tecniche costruttive (cenni).

Materiali per lenti oftalmiche e filtri

## Modalità di esame :

Scritto e orale.

## Testi di riferimento :

CONTENUTO NON PRESENTE

## Eventuali indicazioni sui materiali di studio :

Dispense realizzate dal docente, articoli monografici relativi agli argomenti trattati, altri testi suggeriti dal docente.

# OTTICA PER LA CONTATTOLOGIA 1 CON LABORATORIO

(Titolare: Dott. RENZO COLOMBO)

**Periodo:** Il anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 40A+36L; 8,00 CFU

**Prerequisiti :**

Anatomofisiologia oculare con elementi di farmacologia; Ottica oftalmica e visuale

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

Il corso si propone di far acquisire i contenuti fondamentali della contattologia associando i principi della fisica, dell'optometria e della anatomia-fisiologia del segmento anteriore in modo di permettere la comprensione dei sistemi di compensazione delle anomalie rifrattive.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Lezioni frontali e laboratori

**Contenuti :**

Teoria 1. Evoluzione storica della contattologia 2. Strutture oculari che interagiscono con le lenti a contatto (richiami anatomico fisiologici) 3. Palpebre e congiuntiva: struttura, funzione e loro importanza nell'applicazione delle lenti a contatto 4. Cornea: struttura, metabolismo, morfologia 5. Lacrimazione: sistema lacrimale, struttura e funzione del film lacrimale; metodi di valutazione qualitativi, quantitativi e loro importanza nell'applicazione di lenti a contatto 6. Strumentazione per l'indagine, misurazione e valutazione delle strutture oculari interessanti 7. Applicazione di lenti a contatto: oftalmometria, cheratometria, topografia, biomicroscopia 3. Lenti a contatto rigide 4. Sistemi costruttivi 5. Materiali: tipologie 6. Caratteristiche fisiche 7. Caratteristiche chimiche 8. Geometrie: sferiche, toriche, asferiche 4. Lenti a contatto morbide 5. Sistemi costruttivi 6. Materiali: tipologie 7. Caratteristiche fisiche 8. Caratteristiche chimiche 9. Geometrie: sferiche, toriche, asferiche 5. Diottrica delle lenti a contatto 6. Potere reale della lente a contatto 7. Sistema ottico lente a contatto 8. Occhio 9. Effetti della curvatura sul potere della lente a contatto 10. Effetto delle lenti a contatto sulla visione binoculare 6. Approccio con il portatore 7. Indicazioni per l'uso di lenti a contatto 8. Controindicazioni all'uso di lenti a contatto 9. Aspettative del portatore 10. Anamnesi 11. Teoria del risultato finale 12. Esami preliminari 13. Metodiche di applicazione 1. Lente tricurva 2. Lente asferica 3. Lente torica 4. Lente a geometria inversa 5. Lente per cheratocono 6. Lente per correzione post-chirurgica 7. Lente ibrida 8. Piggy back 9. Controlli e valutazioni post applicative 10. Sintomatologia in adattamento 11. variazione dei parametri delle lenti a contatto 12. Follow up 13. Complicazioni e problemi più frequenti durante l'uso di lenti a contatto Pratica Igiene e manutenzione delle lenti a contatto rigide Inserzione, centratura, rimozione delle lenti a contatto rigide Studio e valutazione del comportamento dinamico delle lenti a contatto rigide Interpretazione dell'immagine fluoresceinica Igiene e manutenzione delle lenti a contatto morbide Inserzione, centratura, rimozione delle lenti a contatto morbide Studio e valutazione del comportamento dinamico delle lenti a contatto morbide Uso dell'oftalmometro Uso del cheratometro Uso del topografo corneale Uso della lampada a fessura (illuminazione diffusa, illuminazione diretta, illuminazione speculare, illuminazione per diffusione sclerale, retro illuminazione) Identificazione dei parametri delle lenti a contatto rigide Modifica dei parametri delle lenti a contatto rigide Identificazione dei parametri delle lenti a contatto morbide

**Modalità di esame :**

Scritto e/o orale.

**Criteri di valutazione :**

La valutazione della preparazione dello studente si baserà sulla comprensione e sulla messa in pratica degli argomenti svolti.

**Testi di riferimento :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Testi consegnati e dispense

## OTTICA PER LA CONTATTOLOGIA 2 CON LABORATORIO

(Titolare: Dott. PIETRO GHELLER)

**Periodo:** III anno, 1 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 24A+60L; 8,00 CFU

**Prerequisiti :**

aver superato l'esame di ottica per la contattologia I

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

Conoscere l'ambito contattologico in tutte le sue forme. Dall'eseguire un esame preliminare per l'indicazione all'uso di lenti a contatto fino all'applicazione di lenti a contatto sia a struttura morbida che rigida. Durante il corso si acquisiscono le abilità cliniche dell'applicazione lenti e della loro valutazione, nonché l'uso degli strumenti utili per la pratica contattologica

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

tutoraggio per l'acquisizione delle abilità cliniche e strumentali

**Contenuti :**

UNITA DIDATTICHE

- 1) lenti a contatto uso DW, EW, CW
  - a) caratteristiche fisico-chimiche dei materiali e il DK/L
  - b) EOP ed edema
  - c) la cornea e la richiesta di ossigeno
  - d) lenti giornaliere, mensili, a cambio programmato
- 2) film lacrimale
  - a) test di lacrimazione
  - b) anomalie del film lacrimale
  - c) rapporto film e materiali lac
  - d) relazione tra buon uso lac e film lacrimale
  - e) drop out
  - i) esecuzione test e scelta della lente più adeguata
  - f) Dry eye patologico e marginale

g) Scelta dei sostituti lacrimali (principi attivi e loro applicazioni cliniche)

3) fitting applicativo RGP

a) indicazioni e contro indicazioni all'€™ applicazione di lenti a contatto

b) scelta topografica di una lente RGP

c) filosofie applicative

d) valutazione statico-dinamica di un'€™ applicazione

e) visite di controllo

4) Compensazione dell'€™ astigmatismo mediante lenti morbide

a) Lenti morbide per astigmatismo (dalle tronche alle lenti a stabilizzazione accelerata)

5) Compensazione della presbiopia mediante lenti a contatto

a) monovisione

b) Lenti bifocali

c) Lenti simultanee

d) Scelta tra soluzione RGP e morbida

6) i depositi e la manutenzione

a) depositi inorganici

b) depositi organici

c) la manutenzione chimica

d) la manutenzione fisica

7) le complicanze in contattologia

a) complicanze fisiche

b) complicanze metaboliche

c) complicanze tossico-chimiche

#### **Modalita' di esame :**

Colloquio con discussione di una tesina monotematica.

#### **Criteri di valutazione :**

TESINA MONOTEMATICA

Entro e non oltre il termine assegnato, consegnare un elaborato monotematico di contattologia clinica concordato con l'€™ insegnante.

L'€™ elaborato entra nel computo della valutazione d'€™ esame per un totale di 3 punti. Il punteggio della tesina " argomentato sull'aspetto formale (rispetto delle forme elementari di scientificit  , riferimenti e bibliografia), sui contenuti e sull'originalit  dell'argomento scelto

#### **Testi di riferimento :**

CONTENUTO NON PRESENTE

#### **Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Dispensa di riferimento del corso distribuita dall'insegnante e la bibliografia d'esame

---

## **PROVA FINALE**

(Titolare: da definire)

**Periodo:** III anno, 2 semestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** ; 6,00 CFU

---

## **PSICOFISICA DELLA VISIONE**

(Titolare: Dott. LUCA BATTAGLINI)

**Periodo:** III anno, 1 semestre

**Indirizzo formativo:** Corsi comuni

**Tipologie didattiche:** 40A+12E; 6,00 CFU

#### **Prerequisiti :**

nessuno in particolare

#### **Conoscenze e abilita' da acquisire :**

1. Apprendere gli aspetti funzionali della visione

2. Utilizzare i metodi psicofisici per fare misurazioni sull'integrit  dei processi visivi centrali

3. apprendere la relazione tra valutazione e trattamento dei disturbi del sistema visivo centrale

4. apprendere ad apprezzare l'importanza di appropriate valutazioni psicofisiche

#### **Attivit  di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Il corso consiste di lezioni frontali coadiuvate da attivit  di laboratorio

#### **Contenuti :**

Il corso consiste di una prima parte metodologica nella quale saranno illustrati i principali metodi psicofisici e la Teoria della detezione del segnale. Verranno poi introdotti i meccanismi sottocorticali e corticali della visione umana alla base dell'acuit  visiva, della visione del contrasto, dell'affollamento visivo, della risposta di adattamento, dell'attenzione visiva. Una parte centrale del corso verr  dedicata all'applicazione dei metodo psicofisici alla fase valutativa e al trattamento del disturbo neurovisivo in soggetti con disturbo visivo.

**Modalita' di esame :**

Colloquio.

**Criteri di valutazione :**

la valutazione ha lo scopo di verificare in modo comparativo se lo studente ha acquisito la teoria e i metodi e se "in grado di utilizzarli in ambito clinico"

**Testi di riferimento :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Dopo ogni parte del corso lezione saranno rese disponibili sia le dispense che le slides

---

**STRUTTURA DELLA MATERIA**

(Titolare: Prof. LUCA SALASNICH)

**Periodo:** Il anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 48A+12E; 7,00 CFU

**Prerequisiti :**

Tutti i corsi di matematica, di fisica e di chimica.

**Conoscenze e abilita' da acquisire :**

Il corso intende fornire nozioni di base di relativita' ristretta e meccanica quantistica, con applicazioni nell'ambito della fisica atomica e dell'ottica quantistica.

**Attivita' di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

48 ore di lezioni teoriche e 12 ore di esercizi.

**Contenuti :**

1. Relativita' ristretta: cinematica e dinamica relativistica; natura ondulatoria della luce e la natura corpuscolare della materia.
2. Natura corpuscolare della luce: radiazione del corpo nero; effetto fotoelettrico; effetto Compton e produzione di coppie.
3. Natura ondulatoria della materia: lunghezza d'onda di De Broglie; onde di probabilita'; esperimento di Davidson e Germer; principio di indeterminazione di Heisenberg.
4. Struttura atomica: atomo di Bohr; spettro energetico quantizzato; transizioni elettromagnetiche; il laser.
5. Meccanica quantistica: cenni sui numeri complessi; l'equazione di Schrodinger dipendente dal tempo e stazionaria.
6. L'atomo di idrogeno quantistico: equazione di Schrodinger per l'atomo di idrogeno; numeri quantici radiali ed angolari; nube elettronica di probabilita'; regole di selezione; effetto Stark; effetto Zeeman normale.
7. Atomi a molti elettroni: spin e principio di esclusione di Pauli; tavola periodica degli elementi.

**Modalita' di esame :**

Verifiche scritte in itinere. Colloquio finale.

**Criteri di valutazione :**

Conoscenze acquisite e capacita' espositive.

**Testi di riferimento :**

D. Halliday, R. Resnik, J. Walker, *Fondamenti di Fisica - Fisica Moderna* (vol. 3), 5a edizione. Milano: Casa Editrice Ambrosiana, 2002  
N. Guicciardini, G. Introzzi, *Fisica quantistica - Una introduzione*. Roma: Carocci, 2007

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Il testo base e' l'Halliday-Resnik-Walker. Il testo Guicciardini-Introzzi e' consigliato per approfondimenti storico-filosofici.

---

**TECNICHE AVANZATE DI OPTOMETRIA E CONTATTOLOGIA**

(Titolare: Dott. MIRKO CHINELLATO)

**Periodo:** III anno, 2 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 48A; 6,00 CFU

---

**TECNICHE FISICHE PER L'OPTOMETRIA 1 CON LABORATORIO**

(Titolare: Dott. ANTO ROSSETTI)

**Periodo:** Il anno, annuale  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 48A+60L; 11,00 CFU

---

**TECNICHE FISICHE PER L'OPTOMETRIA 2 CON LABORATORIO**

(Titolare: Dott. MARINO FORMENTI)

**Periodo:** III anno, 1 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 64A+36L; 10,00 CFU

**Prerequisiti :**

Ottica oftalmica e visuale, Tecniche Fisiche per l'Optometria I

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

Preparare lo studente all'analisi della funzione visiva.

Fornire tutte le conoscenze necessarie per determinare la diagnosi optometrica e prescrivere la compensazione ottimale.

Familiarizzare lo studente alla comprensione e alla gestione di un programma di Vision Training.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

Lezioni frontali.

Analisi e discussione di casi clinici.

Esercitazioni pratiche

**Contenuti :**

1. Revisione dei test d'analisi visiva: test preliminari, Analisi al forottero, Test complementari, test d'integrità oculare

2. Interpretazione dei dati dell'analisi visiva

3. Diagnosi Optometrica: Problemi refrattivi, disfunzioni accomodative, disfunzioni binoculari, disfunzioni visuomotorie, sindrome visuo-posturale, Disfunzioni visuo-percettivo-motorie

4. Trattamenti optometrici: regole di prescrizione optometrica; effetto di lenti e prismi sull'accomodazione e sulla convergenza.

5. Stress visivo: forme di adattamento visivo allo stress visuo-posturale

6. Optometria pediatrica: sviluppo visivo, valutazione dei prerequisiti visivi all'apprendimento scolastico. Esame visivo nel bambino.

7. Optometria geriatrica: caratteristiche visive dell'anziano > test essenziali nell'esame del soggetto in età geriatrica.

8. Ergo-optometria: Ambiente di lavoro ed esigenze visiva. Visione e uso del VDT. Norme d'igiene visuo-posturale

9. Vision training: prerequisiti visivi per una visione efficace e confortevole. Problemi visivi rieducabili. Programma di Vision Training per disunzioni: visuomotorie, accomodative, binoculari.

**Modalità di esame :**

Prova pratica e colloquio.

**Testi di riferimento :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

Dispense e presentazioni Power Point fornite dal docente

## TECNICHE PER L'OCCHIALERIA

(Titolare: Dott. FEDERICO SILVONI)

**Periodo:** III anno, 1 semestre  
**Indirizzo formativo:** Corsi comuni  
**Tipologie didattiche:** 48A; 6,00 CFU

**Prerequisiti :**

conoscenze essenziali di ottica geometrica; conoscenze di ottica oftalmica applicata all'uso di occhiali correttivi (ingrandimenti, prismi, potere).

**Conoscenze e abilità da acquisire :**

introdurre lo studente alla realizzazione degli occhiali correttivi e protettivi come dispositivi medico chirurgici su misura (DPI). Fornire le abilità essenziali per effettuare scelta, progetto e realizzazione di un occhiale correttivo.

**Attività di apprendimento previste e metodologie di insegnamento :**

lezioni frontali e laboratori

**Contenuti :**

Occhiali correttivi e protettivi

Definizioni e norme. Finalità ottiche e visive.

Montatura oftalmica

Dimensioni. Denominazione delle parti. Forme e materiali (plastici; metallici; naturali). Trattamenti superficiali su materiali metallici e plastici. Specifiche tecniche. Relazione con le strutture anatomiche della testa (vincoli e punti di appoggio, massa degli occhiali; registrazione). Elementi sulle intolleranze e allergie. Standard e norme. Criteri di scelta e riconoscimento delle montature.

Lenti oftalmiche

Denominazione e parametri. Frontofocometro (strumenti; uso con lenti sferiche, astigmatiche, multifocali, prismatiche; criteri di misura).

Standard e norme. Criteri di scelta e identificazione di materiali e geometrie delle lenti oftalmiche (indice di rifrazione; costringenza;

densità relativa; caratteristiche meccaniche; dimensioni; geometrie sferiche e asferiche; costi e limiti tecnologici).

Centraggio oftalmico

Dimensioni anatomiche e relazione con gli occhiali. Riferimenti di centraggio. Relazione centri lenti e assi oculari. Errori, effetti prismatici e tolleranze. Notazione oftalmica. Standard e norme.

Fondamenti generali per il laboratorio oftalmico

Cenni di tecnologia meccanica applicata all'ottica oftalmica. Utensili d'uso comune. Sicurezza e protezione durante le lavorazioni.

Molatura e lavorazioni oftalmiche

Tecnologie di molatura (materiali plastici e vetrosi; il bisello). Tecnologie per il montaggio a giorno (glasant, nylon). Accoppiamento lente-montatura; sistemi di fissaggio. Pulizia e protezione dei materiali durante le lavorazioni.

Dispositivi di protezione

Colorazioni e tecniche delle lenti oftalmiche. Dispositivi di protezione. Standard e norme.

**Modalità di esame :**

prova pratica e colloquio.

**Testi di riferimento :**

CONTENUTO NON PRESENTE

**Eventuali indicazioni sui materiali di studio :**

*eventuali dispense e appunti di lezione*

## **TIROCINIO**

---

*(Titolare: Prof. LUCA SALASNICH)*

**Periodo:** *III anno, 2 semestre*  
**Indirizzo formativo:** *Corsi comuni*  
**Tipologie didattiche:** *; 9,00 CFU*