

**Insegnamento: Fisiologia**  
**Physiology**

<b>Docente</b>	Prof. Pieter de Lange, Prof. Rosalba Senese
<b>Anno</b>	2° anno
<b>Corso di studi</b>	Corso di laurea in Farmacia
<b>Tipologia</b>	Attività di base
<b>Crediti</b>	7,5 + 0,5
<b>SSD</b>	BIO/09
<b>Anno Accademico</b>	2018/2019
<b>Periodo didattico</b>	Secondo semestre
<b>Propedeuticità</b>	Biologia Generale
<b>Frequenza</b>	Obbligatoria
<b>Modalità di esame</b>	Prova orale
<b>Sede</b>	Polo Scientifico, Via Vivaldi 43 – Caserta – DISTABIF

**Organizzazione della didattica** Lezioni frontali, esercitazioni

**Obiettivi formativi** Acquisire un'adeguata conoscenza dei meccanismi fisiologici della vita vegetativa e della vita di relazione e dell'uomo.

The aim of this course is to obtain an adequate knowledge of the physiological mechanisms that underlie vegetative and interactive life and those of man.

**Prerequisiti** Conoscenze dei concetti generali della biologia

Knowledge of the general concepts of biology

**Contenuti del corso** La cellula e l'ambiente: scambi, ruolo della membrana cellulare e delle membrane dei organuli, il ruolo fondamentale del potenziale di membrana, i flussi ionici, risposte chimiche, ruoli dei recettori di membrana e intracellulari nella comunicazione tra le cellule, risposte elettriche, ruolo degli neurotrasmettitori nella comunicazione tra cellule nervose e/o muscolari, il sistema muscolare e cardiovascolare, il rene, il sistema respiratorio e lo scambio gassoso

The cell and its environment: exchanges, role of the cell membrane and the membranes of the organelles, the fundamental role of the membrane potential, ion fluxes, chemical signals, role of membrane and intracellular receptors in the communication between cells, electric interactions, role of neurotransmitters in the communication between nerve cells and/or muscle cells, the muscular and cardiovascular system, the kidney, the respiratory system and gas exchange

**Programma dettagliato** *Scambi tra cellula e ambiente:* Definizione di flusso - Diffusione e legge di Fick - Diffusione di molecole liposolubili attraverso la fase lipidica della membrana - Diffusione di molecole idrofile attraverso i pori di una membrana - Applicabilità della legge di Fick - Diffusione ristretta e libera attraverso i pori o canali membranali - La diffusione dell'acqua: l'osmosi - Campo elettrico - Migrazione di ioni in un mezzo omogeneo - Potenziale elettrochimico - Equazione di Nernst-Planck - Soluzione di Goldman dell'equazione di Nernst-Planck - I canali ionici - Classificazione dei trasporti - Trasporti in forma libera - Trasporti mediati - La diffusione facilitata - Trasporti attivi primari: la pompa di scambio  $\text{Na}^+ / \text{K}^+$  - Trasporti attivi secondari: il co-trasporto  $\text{Na}^+ /$  glucosio.

*Flussi ionici e potenziali transmembranal:* potenziali di equilibrio - Equazione di Nernst -

---

Potenziali di elettrodiffusione -Potenziale di membrana delle cellule e metodi di misurazione. Genesi del potenziale di membrana - Potenziale di membrana e correnti ioniche - Circuito elettrico equivalente della membrana cellulare - Le proprietà elettriche della membrana cellulare – Potenziale d'azione Attivazione ed inattivazione della conduttanza al  $\text{Na}^+$  - Spiegazione del potenziale soglia, del periodo refrattario assoluto e relativo. Unidirezionalità del potenziale d'azione.

**La comunicazione tra le cellule: messaggi chimici e risposte cellulari:** Recettori chimici e risposta cellulare – Proteine G e secondi messaggeri – La via dei messaggeri nucleotidici – La via dei messaggeri inositolici – Gli ioni Calcio come messaggeri intracellulari. Modalità della comunicazione chimica: i messaggeri locali, gli ormoni- sistema endocrina [azione ormoni peptidici (esempio pancreas insulina, adrenalina, noradrenalina) azione ormoni lipofili (esempio surrene cortisolo aldosterone)], i neurotrasmettitori (acetilcolina, adrenalina, noradrenalina).

**La comunicazione tra le cellule: Messaggi elettrici e sistema nervoso:** La comunicazione elettrica e la funzione nervosa. Le sinapsi elettriche e le sinapsi chimiche - Liberazione presinaptica dell'acetilcolina - Effetto postsinaptico dell'acetilcolina: potenziale di placca - La base ionica del potenziale di placca - Potenziale di azione registrato nella regione della placca in risposta ad una stimolazione nervosa motoria - Recettore per l'acetilcolina.

**Il sistema nervoso:** Sistema nervoso centrale e periferico. Neurotrasmettitori di essa. Potenziale postsinaptico eccitatorio ed inibitorio. Interneuroni. Integrazione sinaptica: sommazione spaziale e temporale. .Sistema nervoso periferico efferente: i sistemi motori autonomo e somatico.

**Il muscolo scheletrico:** Anatomia ed ultrastruttura funzionale del muscolo scheletrico; La contrazione del muscolo scheletrico; La regolazione della contrazione: troponina e tropomiosina; Accoppiamento eccitazione contrazione; Proprietà meccaniche del muscolo scheletrico; Contrazione isotonica e contrazione isometrica.

**Il sistema cardiovascolare:** il cuore come pompa; Il sistema di conduzione elettrica nel cuore; l'elettrocardiogramma; Relazione pressione-volume durante un ciclo cardiaco;; Il volume di eiezione; la gittata cardiaca; il controllo omeostatico della frequenza cardiaca; controllo della gittata sistolica. I vasi sanguigni: diametro e composizione delle arterie arteriose capillari venule e vene. -La distribuzione dei sangue ai tessuti. Lo scambio di sangue a livello dei capillari.

**Il rene:** Anatomia del sistema urinario: Reni, ureteri, vescica e uretra;Il nefrone. Processi che avvengono nei reni. Filtrazione: il corpuscolo renale; la filtrazione; la velocità di filtrazione glomerulare; Il bilancio del sodio -sistema renina- angiotensina- aldosterone -Feedback tubulo-glomerulare, regolazione calibro vasi. Riassorbimento: Il riassorbimento attivo e passivo, La clearance; Saturazione del trasporto renale. Secrezione Escrezione Omeostasi del volume e dell'osmolarità. Bilancio idrico e regolazione della concentrazione delle urine: Bilancio idrico; I reni e l'acqua; riflessi che mantengono il bilancio idrico; L'osmolarità del liquido extracellulare e il volume cellulare; Neurone e la concentrazione delle urine; L'ansa di Henle; Regolazione della concentrazione delle urine. Bilancio del sodio e regolazione del volume del liquido extracellulare.

**Il sistema respiratorio:** Anatomia del sistema respiratorio. La ventilazione: funzione delle vie aeree, gradienti pressori e flusso dell'aria; Inspirazione; Espirazione; La pressione intrapleurica; Compliance ed elasticità polmonare; Surfactante e lavoro respiratorio; Resistenza delle vie aeree; efficacia della ventilazione; Composizione dei gas alveolari; Ventilazione e flusso sanguigno alveolare. Lo scambio gassoso nei polmoni: Il gradiente di pressione parziale; Scambio gassoso e membrana alveolare. Lo scambio gassoso nei tessuti. Il trasporto dei gas nel sangue: Il trasporto di ossigeno; L'emoglobina; Curva di dissociazione ossigeno-emoglobina; Fattori che influenzano il legame ossigeno-emoglobina; Trasporto  $\text{CO}_2$

**Curriculum docente: prof. Pieter de Lange**

**Attuale posizione ricoperta**

Il prof. De Lange attualmente ricopre il ruolo di Professore Associato di *Fisiologia* (BIO/09) presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche - DiSTABiF dell'Università della Campania "Luigi Vanvitelli".

**Carriera accademica**

1995: Dottore di ricerca in biologia e genetica molecolare, Vrije Universiteit Amsterdam, Paesi Bassi.

1995-1999: (Post Doc Fellow) presso il Dipartimento di Medicina Interna dell'Erasmus Università, Rotterdam, Paesi Bassi.

1999-2001: Titolare di un Assegno di Ricerca della Comunità Europea presso la Facoltà di Scienze MM.FF.NN. della Seconda Università di Napoli.

2002-2014: Ricercatore Universitario di Fisiologia (BIO/09) presso la Facoltà di Scienze MM.FF.NN. (attualmente Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche) della Seconda Università di Napoli.

2013-oggi: Coordinatore Erasmus per il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche dell'Università della Campania "Luigi Vanvitelli".

2014-oggi: Professore Associato di Fisiologia (BIO/09) presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche dell'Università della Campania "Luigi Vanvitelli".

**Attività didattica**

Il prof. De Lange ricopre attualmente l'insegnamento di Fisiologia per il Corso di Laurea in Farmacia e di Fisiologia degli Apparati per il corso di Laurea Magistrale in Biologia.

**Incarichi istituzionali**

Delegato del Direttore per la mobilitazione ERASMUS+ e per l'Internazionalizzazione

Coordinatore Seminari Dipartimentali

**Attività di ricerca**

Le competenze scientifiche del prof. De Lange riguardano principalmente l'effetto degli ormoni tiroidei sul metabolismo energetico ed il loro meccanismo d'azione. Autore di numerose pubblicazioni scientifiche su riviste internazionali. Editore associato della rivista *Journal of Integrated Omics*. Editore Review della rivista *Frontiers in Endocrinology*

---

**Curriculum docente: Dott.ssa Rosalba Senese**

**Attuale posizione ricoperta**

La Dottoressa Rosalba Senese attualmente ricopre il ruolo di Ricercatore Universitario (BIO/09) presso il Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche - DiSTABiF della Seconda Università degli Studi di Napoli.

**Carriera accademica**

La Dottoressa Rosalba Senese ha conseguito il titolo di Dottore di Ricerca in "Processi Biologici e Biomolecole" presso la Seconda Università degli Studi di Napoli il 16 Dicembre 2008. Il 1 Dicembre 2010, in seguito a concorso, ha avuto la nomina a Ricercatore Universitario per il settore scientifico disciplinare di Fisiologia Generale (BIO/09) presso la Facoltà di Scienze MM. FF. NN. della SUN.

**Attività didattica**

La Dottoressa Senese, fin dall'immissione nel ruolo di Ricercatore ha ricoperto vari insegnamenti del S.S.D. BIO/09 presso i corsi di Laurea Triennale in *Scienze Biologiche* e in *Biotecnologie*. Attualmente è titolare dell'insegnamento di *Fisiologia generale* per il corso di laurea triennale in Biotecnologie.

**Attività di ricerca**

L'attività scientifica della Dott.ssa Rosalba Senese rientra nel tema generale del controllo dell'omeostasi energetica ed in particolare la sua attenzione è rivolta ad identificare i meccanismi molecolari e cellulari che sono alla base degli effetti degli ormoni tiroidei sulla regolazione della spesa energetica. Alla luce di ciò i suoi primi studi si sono focalizzati su un tessuto metabolicamente molto attivo quale il muscolo scheletrico, contribuendo a chiarire il ruolo e la regolazione della Proteina Disaccoppiante 3 (UCP3), una proteina che per la sua marcata espressione in tale tessuto e per la sua capacità di catalizzare la proton leak mitocondriale (effetto disaccoppiante), ha ricevuto una notevole attenzione per le possibili implicazioni nella modulazione della spesa energetica. Negli ultimi anni, l'attenzione della Dott.ssa Senese si è focalizzata su un'altra iodotironina, la 3,5 diiodotironina, un metabolita periferico della T3 considerato fino a qualche anno fa un suo prodotto inattivo. I risultati delle sue ricerche hanno mostrato che la T2 è biologicamente attiva e, al pari della T3, incrementa il metabolismo a riposo, ma con un meccanismo diverso da quello della T3. Recentemente, inoltre, ha dimostrato che la somministrazione della T2 contemporaneamente ad una dieta

iperlipidica, incrementa la  $\beta$ -ossidazione epatica attivando la deacetilasi SIRT1 e innescando, in tal modo una cascata di eventi che portano al miglioramento del profilo serico e prevengono l'accumulo di grasso e l'insulino-resistenza indotta dalla dieta, tutto ciò senza i classici effetti tireotossici manifestati in seguito alla somministrazione della T3. La iodotironina, inoltre, comporta uno shift delle fibre muscolari verso il tipo fast/glicolitico, aumenta la traslocazione del trasportatore del glucosio, GLUT4, sul sarcolemma e up-regola gli enzimi glicolitici supportando ulteriormente uno shift metabolico verso un fenotipo più glicolitico. Questi risultati, quindi, evidenziano, il potenziale ruolo della T2 come approccio terapeutico per contrastare i disordini metabolici indotti dalla dieta. I risultati delle sue ricerche si sono concretizzati in 22 lavori pubblicati su riviste internazionali tra cui: Diabetes, Faseb J., FEBS Letters, Endocrinology, Journal of Proteomics, Pflugers Archiv: European Journal of Physiology. Membro della Società Italiana di Fisiologia (SIF) ha partecipato ad un progetto di rilevante interesse nazionale: PRIN 2008.