



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

|   |  |                      |                  |
|---|--|----------------------|------------------|
| <b>DIPARTIMENTO</b>                         | Biomedicina, Neuroscienze e Diagnostica avanzata   |                      |                  |
| <b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>              | 2019/2020  |                      |                  |
| <b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>           | 2019/2020  |                      |                  |
| <b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>            | BIOTECNOLOGIE MEDICHE E MEDICINA MOLECOLARE  |                      |                  |
| <b>INSEGNAMENTO</b>                         | METODOLOGIE PROTEOMICHE E BIOINFORMATICA - C.I.  |                      |                  |
| <b>CODICE INSEGNAMENTO</b>                  | 19367  |                      |                  |
| <b>MODULI</b>                               | Si   |                      |                  |
| <b>NUMERO DI MODULI</b>                     | 2  |                      |                  |
| <b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>     | BIO/13, ING-INF/05   |                      |                  |
| <b>DOCENTE RESPONSABILE</b>                 | VITABILE SALVATORE   | Professore Ordinario | Univ. di PALERMO |
| <b>ALTRI DOCENTI</b>                        | VITABILE SALVATORE   | Professore Ordinario | Univ. di PALERMO |
|   | FONTANA SIMONA   | Professore Associato | Univ. di PALERMO |
| <b>CFU</b>                                  | 9  |                      |                  |
| <b>PROPEDEUTICITA'</b>                      |  |                      |                  |
| <b>MUTUAZIONI</b>                           |  |                      |                  |
| <b>ANNO DI CORSO</b>                        | 1  |                      |                  |
| <b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>                | 1° semestre  |                      |                  |
| <b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>               | Obbligatoria   |                      |                  |
| <b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>                  | Voto in trentesimi   |                      |                  |
| <b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b> | <p><b>FONTANA SIMONA</b><br/>Giovedì 15:30 16:30 Dipartimento di Biomedicina, Neuroscienze e Diagnostica avanzata, Sezione di Biologia e Genetica - Via Divisi, 83. A causa di possibili altri impegni istituzionali o riunioni di lavoro potrebbe non essere possibile ricevere gli studenti nel giorno e alle ore indicate. Per questo è preferibile comunque fissare un appuntamento via e-mail.</p> <p><b>VITABILE SALVATORE</b><br/>Lunedì 16:30 18:30 Piattaforma Microsoft Teams oppure in presenza presso il Dipartimento di Biomedicina, Neuroscienze e Diagnostica avanzata, Plesso di Radiologia – 1° piano, Stanza n. 108.</p> |                      |                  |

DOCENTE: Prof. SALVATORE VITABILE

|  |   |
|--|---|
| <b>PREREQUISITI</b>                      | I prerequisiti richiesti riguardano la conoscenza approfondita della struttura e della funzione di acidi nucleici e proteine e dei processi molecolari ad essi correlati (replicazione, trascrizione e traduzione).   |
| <b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b> | <p>Conoscenza e capacità di comprensione – Lo studente deve conoscere e comprendere: (1) le basi teoriche dei principali approcci sperimentali per l'analisi della struttura, della funzione e della regolazione delle proteine; (2) il significato biologico-molecolare dell'analisi spazio-temporale dell'espressione proteica; (3) le principali metodologie utilizzate nell'ambito degli studi proteomici. (4) gli strumenti informatici applicati all'analisi delle informazioni genetiche e proteiche sperimentali e le procedure per il loro utilizzo. (5) l'organizzazione e le metodologie di accesso, ricerca e analisi delle informazioni presenti nelle banche dati biologiche (6) le tecniche di allineamento, semplici e multiple, di sequenze geniche e proteiche.</p> <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione - L'apprendimento e la capacità di applicare conoscenza da parte dello studente saranno finalizzati alla possibilità di sviluppare competenze adeguate in campo bioinformatico e di applicazione di tecnologie avanzate per lo studio del proteoma.</p> <p>Autonomia di giudizio - L'attività didattica del corso sarà tale da favorire la capacità di analisi e sintesi per la formazione di un pensiero critico e autonomo affinché, in funzione di un determinato obiettivo sperimentale, lo studente sia in grado di scegliere le tecniche di analisi proteomica e le tecniche informatiche per l'analisi di dati biologici più idonee.</p> <p>Abilità comunicative - Durante il corso verrà sottolineata l'importanza di saper comunicare in maniera comprensibile, anche a non esperti, il significato delle strategie di analisi proteomica, i campi di applicazione delle tecniche sperimentali e delle procedure bioinformatiche studiate.</p> <p>Capacità d'apprendimento – Il corso sarà strutturato in modo da sviluppare le competenze necessarie per intraprendere studi successivi in ambito biotecnologico attraverso l'applicazione di strategie proteomiche e di analisi bioinformatiche.</p>  |
| <b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>    | <p>La valutazione prevede una prova finale orale che consiste in un colloquio volto ad accertare sia la conoscenza e la piena comprensione delle tematiche affrontate nel corso sia le capacità espositive ed elaborative del candidato. È previsto anche l'utilizzo del calcolatore per verificare la capacità di selezionare e utilizzare le risorse contenute nelle banche dati biologiche digitali. La valutazione è in trentesimi. Per superare l'esame, l'esaminando deve ottenere un voto finale complessivo compreso tra 18 e 30.</p> <p>Per l'attribuzione del voto l'esaminando dovrà rispondere a minimo tre domande poste oralmente riguardanti gli argomenti del programma, con riferimento al materiale didattico fornito dal docente e/o ai testi consigliati. La verifica finale mira a valutare, in merito agli argomenti del programma, il livello di conoscenza e comprensione raggiunto dall'esaminando, così come l'acquisizione da parte dello stesso di competenza interpretativa e autonomia di giudizio per la realizzazione di appropriate procedure sperimentali nell'ambito della proteomica e nell'ambito della bioinformatica.</p> <p>La soglia della sufficienza sarà raggiunta quando lo studente mostrerà conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee generali e darà prova di aver acquisito competenze minime relative all'applicazione appropriata delle tecniche proteomiche e bioinformatiche finalizzate alla realizzazione di specifici esempi di studi sperimentali; dovrà ugualmente possedere capacità espositive e argomentative tali da consentire la trasmissione delle sue conoscenze all'esaminatore. Al di sotto di tale soglia, l'esame risulterà insufficiente. Quanto più, invece, l'esaminando con le sue capacità argomentative ed espositive riuscirà a interagire con l'esaminatore, e quanto più emergeranno le sue conoscenze e capacità per l'utilizzo più appropriato delle tecniche per lo svolgimento di studi proteomici e di analisi automatica di dati biologici, tanto più la valutazione sarà positiva.</p> |
| <b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>    | La didattica comprende sia lezioni frontali, che si svolgono in aula con l'ausilio di slide ed altri materiali didattici, sia esercitazioni pratiche che si svolgono in laboratorio e in aula informatica.  |

**MODULO  
FONDAMENTI DI BIOINFORMATICA**

*Prof. SALVATORE VITABILE*

**TESTI CONSIGLIATI**

Manuela Helmer Citterich, Fabrizio Ferre, Giulio Pavesi, Graziano Pesole, Chiara Romualdo; Fondamenti di Bioinformatica; Zanichelli; 2018

|  |   |
|--|---|
| <b>TIPO DI ATTIVITA'</b>   | C   |
| <b>AMBITO</b>  | 20885-Attività formative affini o integrative |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>               | 51  |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b> | 24  |

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Il corso si pone l'obiettivo di far conoscere i concetti e i metodi fondamentali in bioinformatica, una disciplina che puo' essere vista come l'intersezione tra biologia e informatica. Il corso offre una panoramica piuttosto ampia di concetti che includono l'organizzazione e le metodologie di accesso e di ricerca in banche dati biologiche, le tecniche di allineamento a coppie e multiple di sequenze geniche e proteiche, i piu' comuni strumenti accessibili on-line per l'allineamento semplice e multiplo di sequenze, le tecniche di analisi delle immagini di microarray. La parte finale del corso mira a far conoscere un metodo informatico di applicazione generale che si ispira ai principi della biologia: le reti neurali artificiali.

**PROGRAMMA**

| <b>ORE</b> | <b>Lezioni</b>   |
|------------|--|
| 4          | Introduzione al Corso; Rappresentazione e codifica dell'informazione; File e immagini; Basi di Dati. |
| 2          | Organizzazione e struttura delle Banche Dati Biologiche.   |
| 2          | Tecniche di allineamento di coppie di sequenze.  |
| 2          | BLAST: Basic Local Alignment Search Tool   |
| 2          | Tecniche di Allineamento Multiplo di sequenze; Clustal Omega.  |
| 2          | Tecniche di analisi delle immagini di microarray.  |
| 2          | Introduzione alle Reti Neurali Artificiali.  |
| <b>ORE</b> | <b>Esercitazioni</b>   |
| 4          | Tecniche di Ricerca in Banche Dati Biologiche.   |
| 4          | Allineamento di Sequenze.  |

**MODULO  
METODOLOGIE PROTEOMICHE**

*Prof.ssa SIMONA FONTANA*

**TESTI CONSIGLIATI**

Selezione di articoli scientifici

|  |   |
|--|---|
| <b>TIPO DI ATTIVITA'</b>   | B                                       |
| <b>AMBITO</b>  | 50644-Discipline biotecnologiche comuni |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>               | 102                                     |
| <b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE</b> | 48                                      |

**OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO**

Gli obiettivi formativi del modulo sono due: 1) far comprendere agli studenti il significato biologico-molecolare dell'analisi spazio-temporale dell'espressione proteica. 2) Fornire agli studenti le conoscenze teoriche di base delle metodologie proteomiche (elettroforesi e spettrometria di Massa), i principi chimico-fisici su cui si basano e presentare gli sviluppi applicativi più recenti.

**PROGRAMMA**

| ORE | Lezioni   |
|-----|---|
| 2   | Introduzione allo studio del proteoma: proteomica di espressione e funzionale, strategie di analisi proteomica.   |
| 8   | Tecniche proteomiche: approccio basato su gel e approcci shotgun.<br>Approccio basato su gel:<br>•elettroforesi bidimensionale 2D-IPG: dalla preparazione del campione all'analisi della mappa bidimensionale<br>•metodi per l'identificazione di proteine da mappe proteomiche: microsequenziamento N-terminale; tecniche di spettrometria di massa (MALDI-TOF ed ESI-LC-MS/MS). Analisi PMF (Peptide Mass Fingerprinting) e di massa tandem (MS/MS) |
| 3   | Approcci shot-gun:<br>•LC-MS/MS<br>•MudPIT<br>•SELDI-TOF<br>•ICAT   |
| 2   | Caratterizzazione delle modifiche post-traduzionali (PTMs) mediante analisi MS.   |
| 2   | Disegno sperimentale di uno studio proteomica basato su gel: analisi statistica dei dati (univariata e multivariata). Analisi critica di un articolo scientifico.   |
| 4   | Bioinformatica e sviluppo ed utilizzo delle banche dati. Biologia dei Sistemi.  |
| 3   | Applicazioni della proteomica:<br>1.Caratterizzazione di un fenotipo cellulare: Il fenotipo staminale   |
| 2   | Studi proteomici sul fenotipo staminale   |
| 2   | Applicazioni della proteomica:<br>2.Proteomica clinica: significato ed utilizzo dei marcatori biologici   |
| 2   | Analisi critica di un articolo scientifico di proteomica clinica.   |
| 2   | Farmacogenomica, farmacoproteomica e la medicina personalizzata.  |
| ORE | Laboratori  |
| 4   | Differenze tra il metodo "data-dependet acquisition"(DDA) e il metodo "data independet acquisition"(DIA). Discovery e targeted proteomics. Significato dell'analisi SWATH.  |
| 6   | Descrizione e osservazione di un sistema di spettrometria di massa accoppiato a un sistema nano-LC: Triplo TOF 5600+. Calibrazione del sistema  |
| 6   | Analisi bioinformatica dei dati di spettrometria di massa. Uso di software specializzati per l'identificazione di proteine (discovery proteomics) e per l'analisi quantitativa (targeted proteomics)  |