

| Principali informazioni sull'insegnamento | CORSI DI STUDIO DI BIOTECNOLOGIE |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Denominazione insegnamento | Matematica ed Elementi di Statistica |
| Corso di studio (classe) | Biotecnologie Industriali e Agro-Alimentari (L-2) |
| Crediti formativi | 8 |
| Denominazione inglese | Mathematics with Elements of Statistics |
| Obbligo di frequenza | Si |
| Lingua di erogazione | Italiano |
| Anno Accademico | 2020/21 |

| Docente responsabile | | |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Nome e Cognome | Mirella Cappelletti Montano | |
| indirizzo email | mirella.cappellettimontano@uniba.it | |
| Luogo e orario di ricevimento | Dipartimento di Matematica, III piano Stanza 12 Lunedì, dalle 15:00 alle 17:30, previo appuntamento tramite e-mail | |
| Dettaglio insegnamento | SSD | tipologia attività |
| | MAT05 | Base |

| Periodo di erogazione | Anno di corso | Semestre |
|------------------------------|---------------|----------|
| | I° | I° |

| Organizzazione della didattica | Lezioni frontali | Laboratori | Esercitazioni | Totale |
|---------------------------------------|------------------|------------|---------------|--------|
| CFU | 6 | | 2 | 8 |
| Ore totali | 100 | | 100 | 200 |
| Ore di didattica assistita | 48 | | 24 | 72 |
| Ore di studio individuale | 52 | | 76 | 128 |

| Syllabus | |
|-----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prerequisiti | Regole relative alle operazioni e alla relazione d'ordine in \mathbb{R} (calcolo letterale). Proprietà formali delle potenze. Uso delle coordinate cartesiane nel piano (primi elementi di geometria analitica). Terminologia e prime semplici proprietà relative ad insiemi e funzioni. Generalità sulle funzioni reali di variabile reale. Funzioni elementari: valore assoluto; potenze e radici; polinomi e loro radici; esponenziali e logaritmi; coseno, seno e tangente e relative inverse. |

| Risultati di apprendimento attesi (declinare rispetto ai Descrittori di Dublino) | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Conoscenza e capacità di comprensione | Acquisizione di strumenti logico-matematici e statistici di base (linguaggio e principali risultati teorici), finalizzati a comprendere ed affrontare problematiche biotecnologiche. |
| Conoscenza e capacità di comprensione applicate | Acquisizione delle tecniche di calcolo differenziale ed integrale per la risoluzione di problemi matematici di base. Applicazione delle conoscenze acquisite per la descrizione/interpretazione di dati matematici statisticamente significativi. |

| | |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Autonomia di giudizio | Capacità di individuare le procedure più appropriate per la risoluzione di specifici problemi matematici. |
| Abilità comunicative | Capacità di esporre, con terminologia corretta, sostenendo e confutando tesi attraverso esempi e contro esempi. |
| Capacità di apprendere | Capacità di vagliare fonti di informazione, oltre libri ed eventuali dispense. Capacità di approfondire ed acquisire nuove conoscenze, consultando testi di matematica e di statistica. |

Programma

| | |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Contenuti di insegnamento | <p>Cenni di insiemistica. Prodotto cartesiano di due o più insiemi. Relazioni d'equivalenza. Relazioni d'ordine e di totale ordine. Relazioni funzionali e funzioni. Funzioni iniettive, surgettive, bigettive. Funzione inversa. Restrizione di una funzione. Composizione funzionale. Insieme immagine e ridotta. Immagini dirette e inverse di insiemi mediante una funzione. Definizione di \mathbb{R} come campo totalmente ordinato e sue proprietà. Assioma di completezza. La retta orientata. Sottoinsiemi \mathbb{N}, \mathbb{Z}, \mathbb{Q}. Densità di \mathbb{Q} in \mathbb{R}. Non esistenza di razionali con quadrato uguale a 2. Intervalli reali. Retta ampliata e forme indeterminate. Valore assoluto e sue proprietà. Maggiorante, minorante, massimo e minimo di un insieme. Unicità del massimo e del minimo. Insiemi limitati e illimitati superiormente e/o inferiormente. Estremo superiore ed estremo inferiore di un insieme: definizione e caratterizzazione. Teorema di completezza. Estremo superiore ed estremo inferiore di una funzione. Massimo e minimo assoluto di una funzione. Funzioni limitate superiormente o inferiormente. Funzioni pari, dispari, periodiche. Grafico di una funzione e sua rappresentazione. Funzioni monotone e strettamente monotone. Funzione costante. Funzioni lineari. Funzioni definite a tratti. Funzione valore assoluto. Funzione di Heaviside. Funzione segno. Funzioni potenza con esponente intero naturale. Funzioni radice n-esima. Funzioni esponenziali. Funzioni logaritmiche. Funzioni trigonometriche: seno, coseno, tangente. Funzioni trigonometriche inverse: arcoseno, arcocoseno, arcotangente. Cenni di topologia su \mathbb{R}: punti interni, esterni, di frontiera, insiemi aperti, insiemi chiusi, punti di accumulazione. Intorni e punti di accumulazione per la retta ampliata. Limiti per funzioni di una variabile. Teorema di unicità del limite.</p> |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Continuità in un punto. Limite destro, limite sinistro e loro legame con il limite. Limiti delle funzioni elementari. Limite della funzione composta. Algebra dei limiti. Teorema della permanenza del segno. Teorema del confronto. Teorema dei carabinieri. Limiti notevoli. Infiniti ed infinitesimi. Asintoti verticali, orizzontali, obliqui. Successioni numeriche e loro rappresentazione. Limite di una successione. Successioni estratte e legame tra il loro limite e il limite della successione. Successioni monotone. Regolarità delle successioni monotone. Teorema di Weierstrass. Teoremi di Bolzano (degli zeri) e dei valori intermedi. Il problema della tangente. Derivata. Continuità delle funzioni derivabili. Definizione della retta tangente. Derivate delle funzioni elementari. Regole di derivazione. Punti di estremo locale e Teorema di Fermat. Lemma di Rolle e Teorema di Lagrange. Caratterizzazione delle funzioni costanti e criterio di stretta monotonia. Teoremi di de L'Hospital. Derivate seconde e di ordine superiore al secondo. Test della derivata seconda. Concavità verso l'alto, verso il basso e derivate seconde. Punti di flesso. Studio di funzione e grafico qualitativo. Polinomi di Taylor e relativi teoremi. Primitive ed integrale indefinito. Integrali indefiniti immediati, per scomposizione, per sostituzione, per parti. Integrazione delle funzioni razionali. Funzioni limitate integrabili secondo Riemann. Significato geometrico dell'integrale di Riemann. Integrali definiti. Integrabilità di funzioni monotone e continue. Proprietà degli integrali definiti: linearità, additività, monotonia. Teorema della media integrale. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Formula fondamentale. Nozione di integrale in senso improprio per funzioni continue su $[a, b[$, $]a, b]$, $]a, b[$ anche con estremi illimitati. Calcolo dell'integrale improprio di $1/x^\alpha$ in $]0, 1]$ e in $[1, +\infty[$ al variare di α . Serie numeriche. Esempi: serie geometriche e telescopiche. Elementi di statistica. Popolazioni e campioni, statistica descrittiva ed inferenziale. Variabili, scale. Serie chiuse e frequenze. Variabili continue e classi. Rappresentazione dei dati: diagramma a barre e istogrammi. Indicatori di tendenza centrale: moda; mediana, quantili, sommario a cinque numeri;

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | <p>media, varianti della media aritmetica. Indicatori di dispersione: rango; differenza interquartile, outlier, box-plot; varianza, deviazione standard e coefficiente di variazione; standardizzazione. Disuguaglianza di Chebyshev; campioni normali. Statistica bivariata. Tabella di contingenza. Diagrammi di dispersione per coppie di dati. Covarianza e correlazione lineare. Retta di regressione; generalizzazione ai modelli non lineari. Introduzione alla statistica inferenziale: cenni su stime di parametri e test di ipotesi.</p> |
| Testi di riferimento | <ol style="list-style-type: none"> 1) S. Invernizzi, M. Rinaldi, F. Comoglio, <i>Moduli di Matematica e Statistica</i>, Zanichelli, 2018 2) P. Marcellini, C. Sbordone, <i>Calcolo</i>, Liguori editrice. 3) P. Marcellini, C. Sbordone, <i>Esercitazioni di Matematica I</i>, Liguori editrice. 4) N. Cufaro Petroni, <i>Statistica con Elementi di Probabilità</i>, disponibile online. |
| Note ai testi di riferimento | <p>Il testo 1) viene suggerito per l'impostazione applicativa, per la parte di statistica (e come manuale introduttivo di R). Il testo 2) viene suggerito per la parte di Analisi Matematica, per la sua parte relativa al programma del corso. Il testo 3) è consigliato per gli esercizi. Il testo 4), limitatamente ai capitoli 1 e 2, viene suggerito per la parte di Statistica. Per la parte di Analisi Matematica, sono disponibili note del docente.</p> |
| Metodi didattici | <p>Lezioni che includono numerosi esercizi svolti alla lavagna dal docente.</p> |
| Metodi di valutazione (scritto, orale, prove in itinere) | <p>Prova scritta con quesiti teorici ed esercizi da svolgere.</p> <p>Prova in itinere riguardante il programma di Statistica.</p> |
| Criteri di valutazione (per ogni risultato di apprendimento atteso su indicato, descrivere cosa ci si aspetta lo studente conosca o sia in grado di fare e a quale livello al fine di dimostrare che un risultato di apprendimento è stato raggiunto e a quale livello) | <p>Negli esercizi vengono valutate la correttezza delle procedure e la padronanza delle tecniche di calcolo.</p> <p>Attraverso i quesiti teorici si verifica (in ordine di importanza)</p> <ul style="list-style-type: none"> -la conoscenza delle definizioni e degli enunciati dei teoremi; -la conoscenza di esempi a sostegno o a confutazione; -l'uso del linguaggio formale della matematica; -la conoscenza delle dimostrazioni. |
| Altro | <p>I prerequisiti per il corso fanno parte dei programmi delle scuole secondarie superiori e, in ogni caso, vengono richiamati nella settimana di precorso che precede l'inizio delle lezioni.</p> |