

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	<b>Matematica ed Elementi di Statistica</b>
Corso di studio	Biotechnologie Industriali per lo Sviluppo Sostenibile (BISS) L-2
Anno di corso	1° anno
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):	: 8
SSD	
Lingua di erogazione	
Periodo di erogazione	1° semestre: 24/10/2022 – 27/01/2023
Obbligo di frequenza	Sì

Docente	
Nome e cognome	Mirella Cappelletti Montano
Indirizzo mail	mirella.cappellettimontano@uniba.it
Telefono	080 5442689
Sede	Dipartimento di Matematica, Università degli Studi di Bari Aldo Moro III piano, stanza 12
Sede virtuale	Aula Virtuale Mteams per il ricevimento studenti con la con codice: cdmldly
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	In presenza o da remoto, su appuntamento, da concordare tramite e-mail.

Syllabus	
<b>Obiettivi formativi</b>	Acquisizione dei principali strumenti logico-matematici e statistici finalizzati a comprendere le problematiche biotecnologiche.
<b>Prerequisiti</b>	Regole relative alle operazioni e alla relazione d'ordine in $\mathbf{R}$ (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.
<b>Contenuti di insegnamento (Programma)</b>	<b>Matematica:</b> 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, biettive. Funzione inversa. Restrizione di una funzione. Composizione funzionale. Insieme immagine e ridotta. Immagini dirette e inverse di insiemi mediante una funzione. Definizione di $\mathbf{R}$ come campo totalmente ordinato e sue proprietà. Assioma di completezza. La retta orientata. Sottoinsiemi $\mathbf{N}$ , $\mathbf{Z}$ , $\mathbf{Q}$ e loro proprietà. Intervalli. Retta ampliata e forme indeterminate. Valore assoluto e sue proprietà. Maggiorante, minorante, massimo e minimo di un insieme e loro proprietà. Insiemi limitati e illimitati superiormente e/o inferiormente. Estremo superiore ed estremo inferiore di un insieme. Teorema di completezza. Funzioni limitate superiormente o inferiormente. Estremo superiore ed estremo inferiore di una funzione. Massimo e minimo assoluto di una funzione. Funzioni pari, dispari, periodiche. Grafico di una funzione e sua rappresentazione. Funzioni monotone e strettamente monotone. Funzioni elementari. 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

	<p>topologia su <b>R</b>: 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. Limite destro, limite sinistro e loro legame con il limite. Continuità in un punto. 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 proprietà. Limite di una successione. Successioni monotone. Regolarità delle successioni monotone. Funzioni continue. Teorema di Weierstrass. Teoremi di Bolzano (degli zeri) e dei valori intermedi. Derivata. Continuità delle funzioni derivabili. Definizione della retta tangente. Derivate delle funzioni elementari. Regole di derivazione. Punti di estremo locale e Teorema di Fermat. Teorema di Rolle e Teorema di Lagrange. Caratterizzazione delle funzioni costanti e criterio di 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. 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. Teorema della media integrale. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Formula fondamentale del calcolo integrale. Integrale in senso improprio. Calcolo dell'integrale improprio di <math>1/x^\alpha</math> in <math>]0,1[</math> e in <math>[1,+\infty[</math> al variare di <math>\alpha</math>. Serie numeriche. Serie convergenti, divergenti, oscillanti. Condizione necessaria di convergenza. Serie telescopiche. Serie geometriche.</p> <p><b>Elementi di statistica.</b> 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; 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>
<p><b>Testi di riferimento</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) D. Benedetto, M. degli Esposti, C. Maffei, <i>La Matematica per le Scienze della Vita</i>, Casa Editrice Ambrosiana.</li> <li>2) S. Invernizzi, M. Rinaldi, F. Comoglio, <i>Moduli di Matematica e</i></li> <li>3) P. Marcellini, C. Sbordone, <i>Esercitazioni di Matematica I</i>, Liguori editrice.</li> <li>4) N. Cufaro Petroni, <i>Statistica con Elementi di Probabilità</i>, disponibile online.</li> </ol>
<p><b>Note ai testi di riferimento</b></p>	<p>Il testo 1) e 2) sono i testi principali. Il testo 2) viene suggerito per l'impostazione applicativa, per la parte di statistica (e come manuale introduttivo di R). Il testo 3) è consigliato per gli esercizi. Il testo 4),</p>

	limitatamente ai capitoli 1 e 2, viene suggerito per la parte di Statistica.
--	--

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
200	48	24	128
CFU/ETCS			
8	6	2	

Metodi didattici	Lezioni frontali che includono numerosi esercizi svolti alla lavagna dal docente.

Risultati di apprendimento previsti	
<b>Conoscenza e capacità di comprensione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Acquisizione di strumenti logico-matematici e statistici di base,</li> <li>○ Acquisizione del linguaggio e principali risultati teorici.</li> </ul>
<b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Acquisizione delle tecniche di calcolo differenziale ed integrale per la risoluzione di problemi matematici di base.</li> <li>○ Applicazione delle conoscenze acquisite per la descrizione/interpretazione di dati matematici statisticamente significativi.</li> </ul>
<b>Competenze trasversali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Autonomia di giudizio</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacità di individuare le procedure più appropriate per la risoluzione di specifici problemi matematici.</li> </ul> </li> <li>• <i>Abilità comunicative</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacità di esporre, con terminologia corretta, sostenendo e confutando tesi attraverso esempi e contro esempi.</li> </ul> </li> <li>• <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Capacità di vagliare fonti di informazione</li> <li>○ Capacità di approfondire ed acquisire nuove conoscenze, consultando testi di matematica e di statistica.</li> </ul> </li> </ul>

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>E' prevista una prova scritta in itinere riguardante il programma di Statistica, che si svolge alla conclusione delle lezioni relative a questa parte del corso.</p> <p>L'esame finale consta di una prova scritta con quesiti teorici ed esercizi. Se si è stati esonerati, mediante il superamento della prova in itinere, dalla parte del programma riguardante la Statistica, la prova d'esame riguarda solo il programma di Matematica. Se non si è svolta o non si è superata la prova in itinere di Statistica, la prova di esame riguarda tutto il programma del corso.</p>
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> In ordine decrescente di importanza saranno valutati: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ conoscenza delle definizioni e degli enunciati dei teoremi;</li> <li>○ conoscenza di esempi a sostegno o a confutazione;</li> </ul> <b>conoscenza delle dimostrazioni</b> </li> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> Saranno valutate: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ correttezza delle procedure</li> </ul> </li> </ul>

	<p>padronanza delle tecniche di calcolo</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Autonomia di giudizio:</i> Saranno valutate <ul style="list-style-type: none"> <li>○ riorganizzazione personale delle conoscenze apprese;</li> <li>○ scelta autonoma dei metodi di risoluzione dei problemi relativi al programma del corso</li> </ul> </li> <li>• <i>Abilità comunicative:</i> Saranno valutati <ul style="list-style-type: none"> <li>● uso appropriato di esempi a sostegno o a confutazione.</li> <li>● uso del linguaggio formale della matematica;</li> </ul> </li> <li>• <i>Capacità di apprendere:</i> Attraverso la prova d'esame si valuterà se lo studente ha acquisito strumenti metodologici matematici e statistici utili per la prosecuzione degli studi e per progredire autonomamente nell'apprendimento</li> </ul>
<p>Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>Il voto finale è espresso in trentesimi. La prova si considera superata quando il voto finale è maggiore o uguale a 18/30.</p> <p>Il voto finale sarà determinato per <math>\frac{1}{4}</math> dalla valutazione ottenuta nella parte della prova dedicata alla statistica e per i restanti <math>\frac{3}{4}</math> dall'esito della parte dell'esame dedicata alla Matematica.</p>
<p><b>Altro</b></p>	<p>I prerequisiti per il corso fanno parte dei programmi delle scuole secondarie superiori e vengono richiamati nel precorso che precede l'inizio delle lezioni.</p>
	<p>La parte di Statistica è tenuta da</p> <p style="text-align: right;">Prof. Lorenzo Pisani (lorenzo.pisani@uniba.it)</p>