

MATEMATICA E STATISTICA, A.A. 2019-20, PROGRAMMA

• Programma in comune del corso di Matematica per Beni Culturali e Matematica e Statistica per Scienze Ambientali

Statistica: Statistica metodologica, descrittiva, inferenziale. Popolazione, campione statistico. Unità statistica. Variabile numerica categoriale. Rappresentazione dati con grafico per punti, grafico a pettine, grafico lineare a tratti, grafico a barre, aerogramma. Frequenza assoluta, relativa, cumulativa, istogramma. Media campionaria, media aritmetica. Mediana, quantili, quartili, percentili. Boxplot. Indici di dispersione: campo di variazione, distanza interquartile e varianza campionaria. Deviazione standard. Coefficiente di variazione. Diagramma di dispersione, scatterplot. Correlazione diretta, o positiva. Correlazione inversa, o negativa. Covarianza. Coefficiente di correlazione di Pearson. Retta di regressione.

Calcolo: Definizione dei numeri naturali, interi, razionali e reali. Definizione della retta reale tramite la proprietà di ordinamento totale dei numeri reali. Intervalli e semirette. Massimo, minimo, estremo superiore ed estremo inferiore di un insieme di numeri. Disuguaglianze fra numeri. Proporzioni. Come impostare una equazione lineare. Potenze. Estensione delle potenze ai numeri razionali e reali. Logaritmo in base 10 e sue proprietà. Ordine di grandezza di un numero e cifre significative nella rappresentazione decimale. Logaritmi, definizione di polinomi e delle funzioni razionali, esempi e primi esercizi sulle funzioni razionali (somma, prodotto, divisione). Richiami di trigonometria. Soluzione di equazioni di primo e secondo grado. Fattorizzazione dei polinomi. Equazioni frazionarie. Sistemi di equazioni. Disequazioni. Definizione del valore assoluto.

Algebra e geometria: Vettori. Somma di vettori. Moltiplicazione di un vettore per uno scalare. Prodotto scalare fra vettori e nozione di ortogonalità. Norma. Sistemi lineari.

Funzioni: Funzione, dominio, codominio, immagine, grafico. Somma, prodotto e rapporto di funzioni. Funzione iniettiva, bigettiva, suriettiva. Composizione di funzioni. Funzione crescente, strettamente crescente, decrescente, strettamente decrescente. Intervalli di crescita, decrescenza. Funzione inversa. Funzione pari. Funzione dispari. Grafico di funzioni elementari: rette e parabole, potenze, funzioni esponenziali, funzione logaritmo.

Limiti e successioni: Definizioni di limite. Asintoto verticale, asintoto orizzontale. Limite di somma, prodotto e divisione di funzioni. Limite della funzione composta. Discussione di limiti rilevanti. Proprietà dei limiti. Teorema dei carabinieri. Funzioni continue. Successioni e loro limiti.

Derivata di funzioni: Rapporto incrementale. Derivata. Retta tangente. Derivate di ordine superiore. Regole di derivazione per somma, prodotto e divisione di funzioni. Derivata di una funzione composta. Derivata di alcune funzioni notevoli. Polinomio di Taylor. Teorema di de L'Hôpital.

Integrazione: Definizione dell'integrale di una funzione su un intervallo. Teorema della media. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Integrale definito ed integrale indefinito. Primitive. Teorema di integrazione per parti. Integrazione per sostituzioni. Alcuni integrali particolari.

Equazioni differenziali. Equazioni differenziali lineari del primo ordine e soluzione. Sistema di Cauchy.

• **Programma aggiuntivo per il corso di Matematica e Statistica per Scienze Ambientali**

Probabilità: Spazio campionario. Esiti, eventi, evento certo, evento impossibile, eventi incompatibili, eventi complementari. Spazio di probabilità. Spazio di probabilità con esiti equipossibili. Teorema fondamentale della combinatoria. Probabilità condizionata. Eventi indipendenti. Variabile aleatoria discreta e suo valore atteso. Variabile aleatoria di Bernoulli. Variabile aleatoria continua e suo valore atteso. Variabile aleatoria uniforme. Valore atteso della v.a. uniforme. Linearità del valore atteso. Varianza e deviazione quadratica standard. Variabili indipendenti. Additività della varianza per variabili indipendenti. Variabili aleatorie identicamente distribuite e variabili aleatorie i.i.d.. Legge dei grandi numeri. Interpretazione frequentistica della probabilità. Interpretazione frequentistica del valore atteso. Distribuzione gaussiana. Teorema del limite centrale.