**INDIRIZZO LICEALE DELLE SCIENZE APPLICATE**

**DIPARTIMENTO DI MATEMATICA: QUINTO ANNO**

**Quinto anno**

|  |
| --- |
| **LE FUNZIONI REALI DI VARIABILE REALE** |
| **COMPETENZE** | **ABILITA'** | **CONOSCENZE** | **LIVELLI DI SUFFICIENZA** |
| * Riprendere e sistematizzare la nozione di intervallo limitato o illimitato in R
* Definire e classificare le funzioni reali di variabile reale
* Individuare simmetrie, intersezioni con gli assi, intervalli di positività/negatività delle funzioni
* Affinare le capacità di astrazione e processi di deduzione
* analizzare sia graficamente che analiticamente le principali funzioni
* saper dedurre le caratteristiche di una funzione dal suo grafico.
 | * Sa rappresentare intervalli ed insiemi numerici di vario tipo, riconoscendone le proprietà
* Conosce ed applica i concetti di massimo/minimo, estremo superiore ed inferiore
* Sa individuare punti di accumulazione
* Sa classificare una funzione, data la sua espressione analitica
* Sa calcolare il dominio di una funzione
* Sa individuare eventuali simmetrie di una funzione
* Sa individuare i punti d’intersezione di una funzione con gli assi cartesiani
* Sa trovare valore approssimati degli zeri di una funzione con il metodo di bisezione
* Sa studiare il segno di una funzione
* Sa disegnare grafici di funzioni elementari
* Sa disegnare grafici di funzioni deducibili
 | * Nozioni di topologia;
* definizione di funzione reale di variabile reale e campi di esistenza;
* simmetrie;
* grafico delle principali funzioni;
* funzioni inverse;
* funzioni periodiche;
* funzioni monotone;
* classificazione delle funzioni matematiche;
* positività/negatività;
* impostazione del grafico di una funzione;
* zeri di una funzione;
* calcolo approssimato degli zeri con il metodo di bisezione (uso di Excel).
 | * Rappresentare intervalli ed insiemi numerici di vario tipo, riconoscendone le proprietà
* Classificare una funzione, data la sua espressione analitica
* Determinare il dominio di una funzione
* Individuare eventuali simmetrie di una funzione
* Individuare i punti d’intersezione di una funzione con gli assi cartesiani
* Trovare valori approssimati degli zeri di una funzione con il metodo di bisezione
* Studiare il segno di una funzione
 |

|  |
| --- |
| **LIMITI** |
| **COMPETENZE** | **ABILITA'** | **CONOSCENZE** | **LIVELLI DI SUFFICIENZA** |
| * Studiare il comportamento di una funzione agli estremi del suo campo di esistenza;
* Utilizzare i primi strumenti dell’analisi per determinare l’andamento di una funzione in tutto il suo dominio;
* Valutare forme indeterminate;
* Riconoscere l’applicabilità dei teoremi fondamentali delle funzioni continue per caratterizzare una funzione.
 | * Interpretare la simbologia dei limiti e la rappresenta graficamente
* Verificare il limite di una funzione applicando le definizioni
* Stabilire se una funzione è continua o discontinua in un punto
* Individuare e classificare i punti di discontinuità di una funzione
* Applicare le proprietà dei limiti
* Riconoscere e risolvere le forme di indecisione
* Calcolare il limite di una funzione
* Applicare le proprietà degli infinitesimi
* Confrontare l’ordine degli infiniti
* Trovare gli asintoti verticali e orizzontali e obliqui di una funzione
* Tracciare il grafico probabile di funzioni razionali
 | * Definizione e verifica di limiti;
* limite finito ed infinito in un punto;
* limite finito ed infinito all'infinito;
* teoremi fondamentali sui limiti;
* infinitesimi e relative proprietà;
* operazioni sui limiti;
* definizione di continuità in un punto e relative proprietà;
* continuità delle funzioni elementari;
* punti di discontinuità;
* limiti fondamentali;
* forme indeterminate e loro eliminazione;
* proprietà delle funzioni continue.
 | * Capire la simbologia dei limiti e la corrispondente rappresentazione grafica
* Applicare le proprietà dei limiti
* Riconoscere le forme di indecisione
* Calcolare il limite di una funzione continua
* Risolvere alcune forme indeterminate (per funzioni polinomiali, razionali fratte, irrazionali)
* Trovare gli asintoti verticali e orizzontali di una funzione
* Tracciare il grafico probabile di semplici funzioni razionali fratte
 |

|  |
| --- |
| **PROGRESSIONI E SUCCESSIONI** |
| **COMPETENZE**  | **ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **LIVELLI DI SUFFICIENZA** |
| * Applicare le proprietà delle progressioni aritmetiche e geometriche per la risoluzione di

problemi* Utilizzare il principio d’induzione matematica per dimostrare teoremi
 | * Saper descrivere una successione mediante il termine generale o mediante una formula ricorsiva
* Calcolare il limite di una successione
* Saper riconoscere successioni, progressioni aritmetiche e geometriche
* Calcolare il k-esimo termine di una progressione, calcolarne la somma di n termini
* Generalizzare al caso della somma di infiniti termini di una progressione geometrica
* Costruire i numeri **e** e **π** a partire da una successione
 | * Le successioni numeriche: definizioni e proprietà
* Le progressioni aritmetiche e geometriche
* Il principio d’induzione
* I numeri **e** e **π**
 | * Saper descrivere una successione mediante il termine generale o mediante una formula ricorsiva
* Saper riconoscere successioni, progressioni aritmetiche e geometriche
* Calcolare il k-esimo termine di una progressione, calcolarne la somma di n termini
 |

|  |
| --- |
| **DERIVATE** |
| **COMPETENZE** | **ABILITA'** | **CONOSCENZE** | **LIVELLI DI SUFFICIENZA** |
| * Comprendere il concetto di derivata di una funzione
* Calcolare la derivata di una funzione
* Calcolare l’equazione della tangente a una curva in un suo punto
* Riconoscere e classificare i punti di non derivabilità
* Conosce le problematiche (velocità istantanea in meccanica, tangente di una curva…) in cui sono nati i principali concetti del calcolo infinitesimale
* Ricostruire l’andamento qualitativo del grafico della derivata noto il grafico di una funzione e viceversa
* E sa applicare l’interpretazione fisica della derivata.
 | * Sa calcolare la derivata di una funzione in un punto applicando la definizione
* Sa calcolare la derivata di una funzione applicando la definizione
* Sa calcolare la derivata di una funzione applicando le regole di derivazione
* Sa calcolare la derivata di una funzione composta
* Sa calcolare derivate di ordine superiore
* Sa scrivere l’equazione della retta tangente a una curva
* Sa individuare flessi a tangente verticale, cuspidi, punti angolosi
* Sa calcolare velocità, accelerazione, intensità di corrente come applicazione fisica della derivata
 | * Origine del calcolo differenziale;
* definizione di derivata e sua interpretazione geometrica;
* continuità e derivabilità;
* derivate delle funzioni elementari;
* regole di derivazione per somme, prodotti, quozienti;
* derivazione della funzione composta;
* derivazione delle funzioni inverse delle funzioni circolari;
* applicazioni delle derivate: calcolo dell’equazione della tangente e della normale a una curva;
* applicazioni della derivata in Fisica;
* derivate di ordine superiore.
 | * Saper applicare la definizione per calcolare la derivata di una funzione in un punto.
* Conoscere ed applicare il significato geometrico della derivata in un punto per il calcolo delle tangenti o di grandezze fisiche predefinite.
* Calcolare sem­plici deri­vate utilizzando le re­gole di deri­vazione.
 |

|  |
| --- |
| **TEOREMI FONDAMENTALI DEL CALCOLO DIFFERENZIALE** |
| **COMPETENZE** | **ABILITA'** | **CONOSCENZE** | **LIVELLI DI SUFFICIENZA** |
| * Conosce ed applica i teoremi di De L’Hospital, il teorema di Rolle e il teorema di Lagrange
* Conosce ed applica le conseguenze di tali teoremi
* Conosce ed applica il concetto di differenziale.
* Interpreta un problema e sceglie strumenti e conoscenze necessari alla sua risoluzione.
 | * Sa applicare il teorema di De L’Hospital per la risoluzione di forme indeterminate
* Sa applicare il teorema di Rolle
* Sa applicare il teorema di Lagrange
* Sa stabilire quando una funzione è crescente o decrescente
* Sa stabilire se una funzione è invertibile.
 | * Regola di De L'Hospital;
* differenziale di una funzione e relativo significato geometrico;
* teoremi di Rolle e Lagrange: interpretazione geometrica e principali conseguenze;
* funzioni crescenti e decrescenti
 | * Riconosce­re l’applicabilità dei teoremi di Rolle e Lagrange
 |

|  |
| --- |
| **STUDIO DEL GRAFICO DI UNA FUNZIONE** |
| **COMPETENZE** | **ABILITA'** | **CONOSCENZE** | **LIVELLI DI SUFFICIENZA** |
| * Determinare il dominio di una funzione
* Evidenziare particolari simmetrie di una funzione
* Calcolare limiti agli estremi del campo di esistenza
* Trovare gli asintoti di una funzione
* Studiare il segno di una funzione
* Trovare i punti di massimo e minimo di una funzione, anche in senso assoluto
* Trovare i punti di flesso di una funzione
 | * Sa calcolare il dominio di una funzione
* Sa riconoscere eventuali simmetrie
* Sa calcolare i limiti agli estremi del campo di esistenza
* Sa calcolare gli asintoti
* Sa individuare i punti d’intersezione di una funzione con gli assi cartesiani
* Sa studiare il segno di una funzione
* Sa trovare i punti di massimo e minimo assoluti e relativi
* Sa determinare la concavità di una funzione e sa calcolare i punti di flesso
 | * massimi e minimi relativi e assoluti;
* massimi e minimi delle funzioni derivabili e loro determinazione;
* concavità e punti di flesso;
* asintoti (orizzontali, verticali, obliqui);
* studio del grafico di funzioni di vario tipo;
* problemi di massimo e minimo.
 | * Studiare il gra­fico di semplici funzioni.
 |

|  |
| --- |
| **INTEGRALE INDEFINITO** |
| **COMPETENZE** | **ABILITA'** | **CONOSCENZE** | **LIVELLI DI SUFFICIENZA** |
| Calcolare la primitiva di una funzione | * Sa applicare le proprietà degli integrali indefiniti
* Sa calcolare le primitive delle funzioni elementari
* Sa calcolare un integrale indefinito per scomposizione
* Sa calcolare un integrale indefinito per sostituzione
* Sa calcolare un integrale indefinito per parti
* Sa calcolare l’integrale indefinito di una funzione razionale fratta
 | * Primitiva di una funzione e relative proprietà;
* integrale indefinito e sue proprietà;
* integrali immediati e ottenuti per generalizzazione da questi;
* integrazione per scomposizione;
* integrazione per sostituzione;
* integrazione per parti;
* integrazione delle funzioni razionali fratte
 | * Conoscere la definizione di primitiva e di integrale indefinito.
* Calcolare sem­plici in­tegrali indefiniti immediati o utilizzando le proprietà dell’integrale
 |

|  |
| --- |
| **INTEGRALE DEFINITO** |
| **COMPETENZE** | **ABILITA'** | **CONOSCENZE** | **LIVELLI DI SUFFICIENZA** |
| * Calcolare la misura dell’area di una superficie piana
* Calcolare la misura del volume di un solido di rotazione, dell’area della sua superficie, della lunghezza di un arco di linea
* Calcolare integrali generalizzati
 | * Sa applicare le proprietà dell’integrale definito
* Sa applicare la formula di Newton-Leibniz
* Sa calcolare la misura dell’area di una superficie piana
* Sa calcolare la misura del volume di un solido di rotazione
* Sa calcolare la lunghezza di un arco di linea
* Sa calcolare integrali definiti su intervalli illimitati
* Sa calcolare integrali definiti anche in corrispondenza di punti di discontinuità
 | * Area del trapezoide;
* integrale definito: definizione e relative proprietà;
* relazione tra l'integrale definito e l'integrale indefinito;
* calcolo di integrali definiti;
* integrali generalizzati.
 | * Conoscere la definizione di integrale definito ed il suo significato geome­trico.
* Calcolare sem­plici in­tegrali in­definiti immediati o utilizzando le proprietà dell’integrale
 |

|  |
| --- |
| **CALCOLO NUMERICO** |
| **COMPETENZE** | **ABILITA'** | **CONOSCENZE** | **LIVELLI DI SUFFICIENZA** |
| * Separare le radici di un’equazione
* Trovare le soluzioni approssimate di un’equazione
* Calcolare numericamente il valore di un’area
* Utilizzare modelli diversi per la soluzione di uno stesso problema scegliendo autonomamente quello più efficace
* Organizzare e sistematizzare i concetti acquisiti
 | * Sa separare le radici di un’equazione usando il metodo grafico.
* Sa calcolare il numero di soluzioni di un’equazione polinomiale
* Sa trovare il valore approssimato di una radice di un’equazione con il metodo di bisezione
* Sa calcolare numericamente il valore di un integrale definito con il metodo dei rettangoli
* Sa calcolare numericamente il valore di un integrale definito con il metodo dei trapezi.
* Sa valutare l’errore dell’integrazione numerica con i vari metodi.
 | * Metodo di bisezione
* Metodo delle tangenti di Newton
* Integrazione numerica: metodo dei rettangoli e dei trapezi
 | * Determinare il valore approssimato dello zero di una funzione con il metodo di bisezione.
* Determinare il valore approssimato di un integrale definito con il metodo dei rettangoli.
 |

|  |
| --- |
| **EQUAZIONI DIFFERENZIALI** |
| **COMPETENZE** | **ABILITA'** | **CONOSCENZE** | **LIVELLI DI SUFFICIENZA** |
| * Acquisire termini fondamentali del linguaggio matematico
* Usare gli strumenti propri della disciplina
* Formalizzare e generalizzare procedimenti risolutivi
* Matematizzare situazioni e problemi di natura pratica
 | * Sa determinare l’integrale generale e particolare di un’equazione differenziale del prim’ordine
* Sa risolvere equazioni differenziali del secondo ordine ricavate dalla II legge della dinamica
 | * Equazione differenziale, integrale generale, integrale particolare
* Teorema di Cauchy e sua interpretazione geometrica
* Equazioni differenziali del prim’ordine, a variabili separabili, lineari, omogenee
* Equazioni differenziali del secondo ordine
 | * Risolvere equazioni differenziali lineari del primo ordine a coefficienti costanti
* Risolvere equazioni differenziali a variabili separabili
 |

**Raccordo con la classe quarta e approfondimento**[[1]](#footnote-1)**:**

|  |
| --- |
| **DISTRIBUZIONI DI PROBABILITÀ DISCRETE E CONTINUE** |
| **COMPETENZE** | **ABILITA'** | **CONOSCENZE** | **LIVELLI DI SUFFICIENZA** |
| * Utilizzare modelli probabilistici per risolvere problemi ed effettuare scelte consapevoli
* Analizzare distribuzioni statistiche riconoscendone le caratteristiche
* Applicare i modelli delle distribuzioni teoriche per risolvere problemi nell’ambito delle scienze applicate, tecnologiche e ingegneristiche.
 | * Sa costruire distribuzioni di probabilità di variabili discrete e ne sa determinare la varianza e il valore atteso
* Sa riconoscere variabili aleatorie continue
* Individua le caratteristiche della distribuzione di Poisson, della distribuzione binomiale, della distribuzione normale
* Sa calcolare valori di Probabilità normale
* Sa come si conduce un campionamento casuale
 | * Variabili casuali, distribuzioni di probabilità,
* distribuzioni teoriche di probabilità
* distribuzione normale
* distribuzione binomiale e di Poisson
* Variabili aleatorie continue e loro distribuzioni: distribuzione normale e sue applicazioni.
* Operazione di standardizzazione: sua importanza nel confronto e studio di distribuzioni statistiche e di probabilità e per l'utilizzo in modo corretto delle tavole della distribuzione normale standardizzata (della densità e della funzione di ripartizione).
* Definizione e interpretazione di valore atteso, varianza e deviazione standard di una variabile aleatoria.
 | * Risolvere semplici problemi utilizzando le distribuzioni di Bernoulli e di Poisson
* Calcolare la probabilità di una variabile aleatoria normale standard
 |

|  |
| --- |
| **GEOMETRIA NELLO SPAZIO** |
| **COMPETENZE**  | **ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **LIVELLI DI SUFFICIENZA** |
| * Confrontare e analizzare figure geometriche, individuandone invarianti e relazioni
* Sviluppare l’intuizione geometrica dello spazio
* Calcolare misure di aree e volumi dei principali solidi
* Saper astrarre e utilizzare processi di deduzione
 | * Individuare la posizione reciproca di rette e piani nello spazio
* Conoscere i concetti di diedro, triedro e angoloide
* Definire e conoscere le proprietà di alcuni solidi
* Conoscere e utilizzare le formule per il calcolo delle superfici e dei volumi di poliedri: prisma, parallelepipedo, piramide e tronco di piramide; poliedri regolari; solidi di rotazione: cilindro, cono, tronco di cono, sfera.
 | * Posizioni reciproche di rette e piani nello spazio
* Parallelismo e perpendicolarità
* Conoscere i concetti di diedro, triedro e angoloide
* Proprietà dei principali solidi geometrici (poliedri e solidi di rotazione)
* Estensione della superficie di un solido
* Equivalenza dei solidi
* Calcolo dei volumi
 | * Conoscere e utilizzare le formule per il calcolo delle superfici e dei volumi di poliedri (prisma, parallelepipedo, piramide e tronco di piramide) e di solidi di rotazione (cilindro, cono, tronco di cono, sfera).
 |

|  |
| --- |
| **GEOMETRIA ANALITICA DELLO SPAZIO** |
| **COMPETENZE**  | **ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **LIVELLI DI SUFFICIENZA** |
| * Confrontare e analizzare figure geometriche, individuandone invarianti e relazioni
* Saper utilizzare diversi riferimenti nello spazio.
* Sviluppare l’intuizione geometrica dello spazio
* Saper astrarre e utilizzare processi di deduzione
 | * Identificare punti, rette e piani nello spazio mediante la loro equazione
* Descrivere luoghi geometrici nello spazio
* Utilizzare il sistema di riferimento sferico
* Individuare la posizione reciproca di rette e piani nello spazio
 | * Sistema di riferimento cartesiano nello spazio
* Equazioni di rette e piani
* Equazioni di luoghi geometrici nello spazio cartesiano Posizioni reciproche di rette e piani nello spazio
* Parallelismo e perpendicolarità
 | * Determinare l’equazione di una retta nello spazio in tutte le sue forme.
* Conoscere ed applicare le condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra rette e piani.
 |

|  |
| --- |
| **DATI E PREVISIONI** |
| **COMPETENZE**  | **ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **LIVELLI DI SUFFICIENZA** |
| * Saper interpretare un problema e scegliere conoscenze e strumenti idonei alla sua risoluzione
* Correlare tra loro le informazioni necessarie alla sua risoluzione
* Esporre correttamente e con linguaggio appropriato le proprie conclusioni
* Approfondire il concetto di modello matematico
 | * Rappresentare graficamente una distribuzione
* Standardizzare una distribuzione
* Calcolare indici di posizione e di variabilità
* Studiare statistiche bivariate
* Determinare l’indipendenza statistica
* Calcolare la correlazione
* Determinare la retta di regressione lineare
 | * Distribuzioni doppie condizionate emarginali
* Deviazione standard, correlazione, dipendenza e regressione
* Campione
 | * Calcolare valori medi
* Costruire distribuzioni doppie di frequenze
* Costruire la tabella teorica di indipendenza
* Rappresentare i dati mediante un diagramma cartesiano
* Determinare il coefficiente di correlazione lineare
 |

1. Vengono ripresi e per quanto possibile conclusi i moduli di seguito riportati ed in parte svolti nel precedente anno scolastico, compatibilmente con il tempo a disposizione e privilegiando l’approfondimento di quanto possa essere utile alla preparazione ad un’eventuale seconda prova scritta all’Esame di Stato. Per questo motivo si è stabilito di rimandarne la trattazione al secondo quadrimestre. [↑](#footnote-ref-1)