**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)