|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| SEZIONE A: **TRAGUARDI FORMATIVI** | | | | **Scuola Sec. II grado** | |
| **Disciplina** | | | | **MATEMATICA** | |
| **Competenza chiave europea** | | | | ***Competenza Matematica: Imparare ad imparare, progettare e risolvere problemi, individuare collegamenti e relazioni, acquisire ed interpretare le informazioni, collaborare e partecipare, agire in modo autonomo e responsabile*** | |
| **V anno** | | | | | |
| **Competenze specifiche** | | | **Conoscenze** | | **Abilita’** |
| Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative.    Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni.  Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.  Correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento. | | | Integrale indefinito e definito. Teoremi del calcolo integrale  Funzioni a due variabili  Elementi di topologia  Dominio, codominio e rappresentazione grafica di due variabili  Limite e continuita’ di una funzione di due variabili  Derivate parziali e differenziale totale  Ricerca di massimo e di minimo di una funzione di due variabili  Equazioni differenziali lineari  Metodi di risoluzione di equazioni differenziali di primo e secondo ordine  Il calcolo integrale nella determinazione delle aree e dei volumi Proprietà delle derivate e degli integrali  Sezione di un solido  Principio di Cavalieri  Calcolo delle probabilita’ ed inferenza statistica  Il principio delle probabilita’ totali  La probabilita’ condizionata  Gli eventi dipendenti ed indipendenti  Il teorema di Bayes  Campione casuale e tecniche di campionamento  Stimatori campionari  Livello di significativita’ e stima delle ipotesi | | Calcolare l’integrale di funzioni elementari.  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  Acquisire i concetti base relativi agli intorni di un punto P del piano  Saper determinare il dominio e codominio di una funzione di due variabili  Saper calcolare il limite e saper studiare le caratteristiche di continuita’ delle funzioni di due variabili  Saper calcolare le derivate parziali del primo e del secondo ordine di una funzione di due variabili  Ricercare gli eventuali massimi e minimi liberi o vincolati di una funzione di due variabili  Risolvere alcuni tipi di equazioni differenziali del primo e del secondo ordine  Applicare le equazioni differenziali alla risoluzione di problemi tecnici  Calcolare aree e volumi di solidi e risolvere problemi di massimo e di minimo.  Calcolare l’integrale di funzioni elementari, per parti e per sostituzione  Sapere applicare il principio delle probabilita’ totali ad eventi sia compatibili sia incompatibili  Saper calcolare la probabilita’ di un evento condizionato da un altro evento  Sapere stabilire quando due eventi sono dipendenti o indipendenti  Sapere applicare il teorema di Bays per stabilire la probabilita’ che un evento sia causa di un altro  Sapere come si conduce un campionamento casuale  Sapere stimare la media di una popolazione  Sapere verificare una ipotesi statistica |
| Orizzontalità | | Enti pubblici  Energie Rinnovabili  Aziende informatiche e di telecomunicazione  Protezione civile  Manutenzione impianti | | | |
| Interdisciplinarietà | Reperimento, adeguamento ed utilizzazione in contesto di strumenti e modelli matematici e statistici per le materie d'indirizzo e per la pratica professionale.  La matematica offre modelli coerenti e strumenti efficaci a tutti coloro che devono affrontare e descrivere fenomeni (naturali, economici, …), risolvere problemi, prendere decisioni; ad esempio, per le materie di indirizzo:   * Informatica: nuovi software basati su teorie algebriche, modellizzazione in 3D basate sui principi della geometria. * Sistemi e reti: con l’utilizzo dell’algebra lineare, del calcolo differenziale e del calcolo integrale * Tecnologia e progettazione di sistemi informatici e telecomunicazioni: canali di trasmissioni e codici con l’utilizzo del calcolo integrale, statistica e calcolo delle probabilita’. | | | | |
| Verticalità | Raccordo con il secondo biennio e con le Università. | | | | |
| BES | Per gli alunni che rientrano nella categoria Bes il curriculum d’istituto tenderà a:   * Valorizzare le capacità * Adattare la didattica * Calibrare i contenuti e gli obiettivi | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Competenza chiave europea** | | *Analizzare e comprendere informazioni; Applicare conoscenze e abilità e utilizzare risorse digitali; Riflettere su ciò che si è imparato, lavorare in squadra e comunicare in inglese* | | |  |
|  | **Evidenze** | |  | ***Compiti significativi*** | |
|  | Saper interpretare con padronanza il linguaggio simbolico dell’algebra, saper esprimere i vincoli sulle variabili in gioco nei problemi da risolvere  Acquisire i concetti di integrale definito ed indefinito  Calcolare integrali definiti ed indefiniti utilizzando i vari metodi di integrazione  Saper estender i concetti di dominio codominio, rappresentazione grafica, limite continuita’ e differenziabilita’ considerate per le funzioni di un avariabile alle funzioni di due variabili  Formulare e studiare processi presenti in molti settori della scienza utilizzando il modello matematico dell’equazione differenziale  Realizzare formalizzazioni e possibili generalizzazioni di un procedimento risolutivo passando ad esempio da un problema considerato ad una classe di problemi  Matematizzare situazioni e problemi di natura pratica  Applicazione dell’integrazione:  valore medio e valore efficace di una funzione;  Applicazione dell’integrale definito alla risoluzione di problemi tecnici;  Complementi sulle funzioni di densita’ di probabilita’ di variabili casuali continue;  La distribuzione normale o gaussiana  Saper distinguere fra eventi certi, impossibili ed aleatori  Conoscere i principali teoremi della teoria della probabilita’  Approfondire la nozione di variabile aleatoria, di legge di probabilita’ e di funzione di partizione  Valutare le caratteristiche numeriche delle variabili aleatorie  Conoscere e saper utilizzare le principali distribuzioni di probabilita’ classiche  Conoscere i principali argomenti dell’indagine statistica campionaria  Costruire un campione casuale semplice data una popolazione  Costruire stime puntuali ed intervallari per la media e la proporzione | |  | In ogni disciplina di tipo scientifico o sociale utilizzare modello matematico delle equazioni e disequazioni per “ottimizzare” alcune metodologie e processi, es. la logistica per gestire al meglio l’immagazzinamento delle merci e i loro spostamenti.  Utilizzare l’integrale definito in svariate questioni, quali determinazione di un lavoro di una forza, determinazione dello spazio percorso da un punto data la velocita’, determinazione della quantita’ di carica che attraverso la sezione di un filo conduttore data l’intensita’ della corrente  Descrivere superfici e figure nello spazio  Analizzare fenomeni o processi delle scienze fisiche e naturali come: riuscire a farsi una idea della morfologia di un determinato territorio analizzando l’altimetria di una superfice piana studiando le curve di livello di un determinato territorio  Studiare il moto laminare di un fluido che scorre in un tubo con una equazione che dà luogo ad un paraboloide  Applicare il modello matematico dell’equazione differenziale per descrivere la dinamica di un eco-sistema in cui interagiscono due specie animali una come preda e l’altra come predatore  Determinare, attraverso l’equazione differenziale applicata alla legge di Newton sul raffreddamento di un corpo, in quanto tempo un corpo raggiunge una certa temperatura o quale temperatura raggiungera’ dopo un tempo fissato.  Studiare la “dinamica delle popolazione”, ad esempio in biologia nel caso di batteri, per descrivere l’aumento della popolazione di batteri, nell’ipotesi di crescita degli stessi con una velocita’ proporzionale alla dimensione della popolazione  Risolvere con il calcolo integrale problemi del calcolo dell’area di una figura piana o del volume di un solido di rotazione o della lunghezza di una curva, problemi particolarmente difficili da risolvere con altri metodi nel caso di figure con contorni curvilinee  Risolvere problemi in innumerevoli settori:  settore medico ed epidemiologico utilizzando statistica e teoria della probabilita’, in particolare nei test clinici di farmaci, nell’evoluzioni di epidemie, nel decorso di malattie e distribuzione di malattie fra tipologie di persone  Settore sociale con lo studio e la proiezione dell’utilizzo delle risorse, la sostenibilita’ e la carenza delle stesse  Settore economico prevedendo fenomeni economici attraverso l’uso di modelli qualitativi  Effettuare collegamenti tra dati sperimentali raccolti sotto forma di tabella e la legge matematica che li interpreta, determinandone la rappresentazione grafica (e viceversa), problema di scelta e ottimizzazione. Usare il foglio elettronico del programma excel (proprietario) o calc (open source) per effettuare analisi statistiche di dati reali, calcolo ed interpretazione di indici e previsioni relativamente a problemi di ricerca e studio. Dato un problema reale effettuare la raccolta dati, anche su Web, distinguere i dati utili, organizzarli secondo un modello adeguato all''indagine, analizzarli secondo appropriale tecniche statistiche, ricavarne inferenze, rappresentare in modo grafico con Excel e costruire una presentazione dei risultati ottenuti | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***SEZIONE C: Livelli di padronanza delle Competenze*** | ***Scuola Sec. II grado*** | | **V ANNO** |
| **Competenza chiave europea** | **Competenza matematica** | |
|  |  | | ***Livelli di padronanza*** |
| **Esiti di apprendimento (competenza disciplinare in uscita)** | | **Criterio** | **0** | ***1*** | ***2*** | **3** |
|  | |  | ***Livello zero*** | ***Livello base*** | ***Livello intermedio*** | ***Livello avanzato*** |
| Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative. | | Ricavare e applicare formule usando l’induzione.  Riconoscere la relazione che intercorre tra integrale definito e indefinito nelle linee fondamentali,  Riconoscere le proprietà delle variabili casuali discrete e continue e le caratteristiche di alcune funzioni di distribuzione di probabilità, in particolare nel caso di distribuzione uniforme e gaussiana;  Trovare metodi statistici per risolvere problemi  Operare con le equazioni differenziali del primo e del secondo ordine  Riconoscere una funzione a due variabili  Comunicare usando in modo appropriato il linguaggio matematico, in maniera essenziale |  | Sotto la guida dell'insegnante:  risolve elementari utilizzando i teoremi studiati.  Ricava semplici formule inverse e riesce a rappresentare | Operando in modo autonomo, anche in contesti nuovi:  utilizza limiti e derivate per tracciare il  grafico di una funzione a due variabili  utilizza metodi statistici per risolvere i problemi  riconosce il modello rappresentativo e lo risolve. | In piena autonomia, fronteggia problemi complessi anche in contesti nuovi: risolve problemi in contesti diversi, utilizzando gli strumenti  matematici studiati, con particolare attenzione alle applicazioni tipiche dell'indirizzo di studi.  Coordina gruppi di lavoro e guida i compagni nella corretta esecuzione del compito. |
| Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni. | | Risolvere integrali indefiniti  Calcolare limiti, derivate, massimi e minimi di funzioni a due variabili  Applicare le equazioni differenziali alla risoluzione di problemi tecnici  utilizzare il calcolo degli integrali definiti per il calcolo di semplici aree e volumi di solidi particolari; calcolare il volume di poliedri regolari e composti con  metodi diretti;  applicare metodi statistici per risolvere problemi  risolvere equazioni differenziali del primo e del secondo ordine  studiare una funzione a due variabili  .  . |  | Sotto la guida dell'insegnante:  Riconosce il significato  Integrali indefiniti e definiti svolgendole con una notazione corretta, anche con l'utilizzo di strumenti tecnologici | Operando in modo autonomo, anche in contesti nuovi:  Riconosce relazioni tra grandezze e applica in modo meccanico le formule principali.  Riconosce gli integrali e ne individua le principali proprietà, anche ricorrendo a modelli materiali e a opportuni strumenti.  Riconosce le relazioni tra grandezze e applica le formule principali comprendendone il significato. | In piena autonomia, fronteggia problemi complessi anche in contesti nuovi:  Opera sulle equazioni ottimizzando il procedimento in modo personale, originale, scegliendo una notazione corretta ed efficace.  Interpreta il risultato e lo argomenta in modo esauriente e personale. Riconosce le coniche in contesti diversi e ne individua le relative proprietà.  Riconosce le relazioni tra grandezze e interpreta le varie formule al fine di produrre una soluzione anche a problemi  reali di natura diversa.  Coordina gruppi di lavoro e guida i compagni nella  corretta esecuzione  del compito. |
| Utilizzare concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati | | Raccogliere, selezionare ed elaborare informazioni  Commentare ed approfondire i contenuti  Elaborare concetti |  | Sotto la guida dell'insegnante:  raccoglie informazioni elementari e le organizza. | Operando in modo autonomo, anche in contesti nuovi:  raccoglie e organizza informazioni di base  ne produce una sintesi elementare cogliendone i nessi e commentandone i contenuti | In piena autonomia, fronteggia problemi complessi anche in contesti nuovi:  approfondisce i contenuti  contestualizzandoli e collegandoli alle proprie conoscenze, anche di altre discipline.  interpreta ed elabora criticamente i concetti, cogliendo le potenzialità delle scoperte scientifiche.  Coordina gruppi di lavoro e guida i compagni nella corretta esecuzione del compito. |
| Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare | | Elaborazione di dati con il foglio elettronico  Saper navigare in rete e usare la posta elettronica |  | Sotto la guida dell'insegnante:  Ricerca le soluzioni di un’equazione di primo ordine e del secondo ordine  raccoglie informazioni elementari rappresentandoli in un foglio di calcolo.  Riesce ad effettuare semplici ricerche utilizzando internet e organizzando i dati raccolti in un file word. | Operando in modo autonomo, anche in contesti nuovi:  Ricerca le soluzioni di un’equazione differenziali di primo e secondo ordine  raccoglie e organizza in un foglio di calcolo dati e ne produce un grafico.  Riesce ad effettuare ricerche utilizzando internet organizzando i dati raccolti in un file word. | In piena autonomia, fronteggia problemi complessi anche in contesti nuovi:  Ricerca le soluzioni di equazioni differenziali del primo e del secondo ordine Riesce a costruire il grafico, per punti, di funzioni elementari  interpretando ed elaborando criticamente i dati del grafico costruito  Riesce ad eseguire ricerche su internet, approfondisce i contenuti, contestualizzandoli e collegandoli alle altre discipline.  Coordina gruppi di lavoro e guida i compagni nella corretta esecuzione del compito. |
| Correlare la conoscenza storica generale agli sviluppi delle scienze, delle tecnologie e delle tecniche negli specifici campi professionali di riferimento. | | Utilizzare, anche per formulare previsioni, informazioni statistiche da diverse fonti negli specifici campi professionali di riferimento per costruire indicatori di efficacia, di efficienza e di qualità di prodotti o servizi |  | Sotto la guida dell'insegnante:    Seleziona una distribuzione di probabilità adeguata, applicandola a contesti semplici.  Studia il modello matematico e giunge a previsioni sull’andamento del fenomeno. | Operando in modo autonomo, anche in contesti nuovi:  Seleziona una distribuzione di probabilità adeguata, utilizzandola  in modo corretto, elabora i dati secondo il modello scelto.  Studia il modello, riesce a prevedere lo sviluppo del fenomeno e lo commenta in modo essenziale. | In piena autonomia, sapendo fronteggiare  Anche compiti inediti: In piena autonomia, fronteggia problemi complessi anche in contesti nuovi:  Utilizza e confronta con spirito critico le distribuzioni di probabilità  sapendo confrontare dati con altri della stessa natura o di natura diversa effettuando previsioni  sull’andamento del fenomeno.  Applica le distribuzioni per studiare specifici fenomeni socio economici.  Seleziona tra i modelli  conosciuti quello più efficace, anche  utilizzando le nuove tecnologie.  Coordina gruppi di lavoro e guida i compagni nella corretta esecuzione  del compito. |