|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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*** | | | | | | | |
| **II biennio** | | | | | | | | | | |
| **Competenze specifiche** | | **III anno** | | | | **IV anno** | | | | |
| **Conoscenze** | | **Abilità** | | **Conoscenze** | | | **Abilità** | |
| 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. | | Goniometria e trigonometria, proprietà delle funzioni goniometriche. Il numero π. Teoremi dei seni e del coseno. Formule di addizione, sottrazione, bisezione e duplicazione degli archi  Funzioni polinomiali; funzioni  razionali e irrazionali; funzione modulo; funzioni esponenziali e logaritmiche; funzioni periodiche.  Le coniche: definizione come luoghi geometrici e loro rappresentazione nel piano cartesiano | | Applicare la trigonometria alla risoluzione di problemi riguardanti i triangoli  Rappresentare in un piano cartesiano e studiare le funzioni: f(x)=ax f(x)=a/x f(x)=logx  Descrivere le proprietà qualitative di una funzione e costruirne il grafico.  Costruire modelli, sia discreti che continui, di crescita lineare ed esponenziale e di andamenti periodici  .Risolvere equazioni, disequazioni e sistemi relativi a funzioni goniometriche, esponenziali, logaritmiche e alla funzione modulo, con metodi grafici o numerici e anche con l’aiuto di strumenti elettronici.  Rappresentare le coniche e valutare relazioni topologiche e di appartenenza con punti, rette, altre coniche | | Successioni numeriche  Progressioni  Continuità e limite di una funzione.  Limiti notevoli di successioni e di funzioni.  Derivata di una funzione: definizione ed interpretazione geometrica  Derivate fondamentali  Teoremi sul calcolo delle derivate  Derivate di ordine superiore  Concetto di differenziale di una funzione  Teoremi sulle funzioni derivabili  Relazione fra il segno della derivata prima e della derivata seconda e il grafico di una funzione. Teoremi sulla ricerca dei minimi e dei massimi  Significato geometrico della derivata seconda. Concavità, convessità e punti di flesso  Distribuzioni di probabilità: distribuzione binomiale. Distribuzione di Gauss. (cenni) | | | Definire una successione per ricorrenza  Calcolare la somma di una progressione aritmetica o geometrica  Utilizzare il principio di induzione in semplici dimostrazioni  Calcolare limiti di successioni e funzioni  Calcolare derivate di funzioni.  Determinare l’equazione di una tangente ad una curva in un suo punto  Calcolare il limite delle funzioni applicando la regola di De L’Hopital  Saper applicare i teoremi del calcolo differenziale per risolvere i problemi di massimo e di minimo  Determinare punto di flesso  Descrivere le proprietà qualitative di una funzione e costruire il grafico  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.  Calcolare, anche con l’uso di computer, e interpretare misure di correlazione e parametri di regressione | |
| **COMPLEMENTI DI MATEMATICA** | | | | | | | | | | |
| **Competenze specifiche** | | | | **III ANNO** | | | | **IV ANNO** | | |
| **Conoscenze** | **Abilita’** | | | **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 i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni  soçiali e naturali e per interpretare dati;  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;  Progettare strutture, apparati e sistemi, applicando anche modelli matematici, e analizzarne le risposte alle sollecitazioni meccaniche, termiche, elettriche e di altra natura. | | | | Unità immaginaria e numeri complessi.  Modelli e metodi matematici discreti (calcolo con matrici, risoluzione di sistemi lineari) | Riconoscere e operare con i numeri complessi.  Formalizzare un problema individuando o ricercando un modello matematico coerente | | | Ricerca operativa  Programmazione lineare | | Saper tradurre in forma matematica le relazioni fra domanda offerta e prezzo di un bene  Saper determinare il prezzo di equilibrio di un bene  Sapere riconoscere la differenza fra costi fissi e costi variabili e formulare la funzione totale di costo  Saper determinare le funzioni del ricavo medio e marginale  Saper massimizzare la funzione del profitto di una impresa conoscendo le funzioni del costo e del ricavo  Saper ottenere informazioni di tipo economico analizzando i grafici che rappresentano le funzioni della domanda e dell’offerta, del costo, del ricavo e del profitto |
| **Orizzontalità** | Enti pubblici (ASL, Comune, etc.)  Aziende agrotecniche  Laboratori odontotecnici  Aziende di imbottigliamento acqua | | | | | | | | | |
| **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:   * Telecomunicazioni: canali di trasmissione progettati e costruiti utilizzando tecniche tratte dall’algebra, probabilita’, analisi combinatoria; * Informatica: nuovi software basati su teorie algebriche, modellizzazione in 3D basate sui principi della geometria. * Sistemi e reti: utilizzo dell’algebra lineare, del calcolo differenziale e del calcolo integrale * Tecnologia e progettazione di sistemi informatici e telecomunicazioni: algebra lineare, calcolo differenziale | | | | | | | | | |
| **Verticalità** | Raccordo con il biennio (Esame prove invalsi, incontri informativi con i docenti del biennio) | | | | | | | | | |
| **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 | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **SEZIONE B: Evidenze e compiti significativi** | | | | ***Scuola Sec. II grado –*** | **II BIENNIO** |
| **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  Saper riconosce le caratteristiche di funzioni esponenziali e logaritmiche e costituire dei modelli capaci di descrivere l’andamento di fenomeni di varia natura  Imparare a matematizzare situazioni e contesti reali  Saper analizzare una classe di fenomeni con l’opportuno modello matematico  Utilizzare il principio di induzione matematica per la dimostrazione di problemi  Misure di grandezze generiche mediante le coordinate nel piano. Comprendere la potenzialità del metodo della geometria analitica applicato alle coniche come strumento per risolvere problemi algebrici e geometrici  Utilizzare la goniometria che stabilisce relazioni tra grandezze angolari e grandezze lineari e permette di calcolare angolazioni e distanze non misurabili direttamente, per la modellizzazione di fenomeni fisici  Utilizzare la trigonometria che si occupa di risoluzione dei triangoli per la modellizzazione di fenomeni periodici  Analizzare il linguaggio e i metodi dell’analisi matematica, della probabilità e della statistica per riesaminare criticamente e ordinare logicamente le conoscenze apprese, per promuovere nuovi apprendimenti | |  | 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.  Analizzare e descrivere con una funzione esponenziale fenomeni quali l’andamento nel tempo di una popolazione di batteri, ma anche della popolazione umana. Analizzare fenomeni quale l’assorbimento di un fascio di raggi X da parte di un materiale ed esprimerlo mediante una funzione esponenziale.  Usare il logaritmo come modello di fenomeni fisici e naturali e come “riduttore” di scala per calcolare lo spettro delle onde elettromagnetiche, l’indice della misura dell’acidità di una sostanza, misurare l’intensità sonora.  Usare il logaritmo come modello di una curva molto particolare denominata spirale logaritmica, presente in natura in alcune conchiglie e dalle importantissime proprietà geometriche  Le successioni come modello di comprensione dell’ordine della natura  Applicare le proprietà delle progressioni aritmetiche e geometriche per la risoluzioni di problemi  Calcolo interesse semplice interesse composto tramite progressione  L’uso delle coordinate nell’architettura, nell’urbanistica, nell’astronomia, ecc.  Uso della parabola come modello matematico di molti fenomeni che si presentano nella realtà, le traiettorie paraboliche, massimizzazione dei profitti di un’azienda.  La circonferenza modello matematico legato ai moti periodici  Le proprietà geometriche della circonferenza applicate alla localizzazione dei punti nel piano tramite i sistemi di posizionamento  La teoria delle coniche per studiare ogni tipo di orbita nei vai sistemi e galassie, inoltre, le coniche trovano varie applicazioni nel campo dell’ottica della luce, sia nello studio della percezione visiva sia nella costruzione di lenti per telescopi e microscopi .Le traiettorie coniche trovano applicazione di fasci di particelle nei tubi catodici, negli acceleratori di particelle impiegati nei centri di ricerca, nell’industria e negli ospedali.  Analizzare processi fisici interpretati con modelli contenenti funzioni circolari: moto armonico, le caratteristiche dei suoni, la sovrapposizione di fenomeni ondulatori, fenomeni di battimento che trovano applicazione nel campo delle radiocomunicazione perché permettono di trasformare segnali ad altissima frequenza in segnali di media o bassa frequenza.  Saper applicare la trigonometria a problemi di discipline scientifiche e tecniche  Quali il calcolo delle ombre, per problemi relativi agli urti dei corpi, per problemi di ottica geometrica, per le misurazione astronomiche.  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  Utilizzare le proprietà delle figure del piano e dello spazio per costruire modelli geometrici generalizzati e realizzare costruzioni sia con riga e compasso che con l’ausilio di strumenti informatici.  Rappresentare una classe di fenomeni mediante differenti approcci  Costruire una linea del tempo con la collocazione delle scoperte scientifiche e tecnologiche e l’evidenziazione delle loro piu’ importanti conseguenze.  Condurre ricerche di tipo scientifico, sociali, ecc, individuando problemi ed ipotizzando soluzioni | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***SEZIONE C: Livelli di padronanza delle Competenze*** | ***Scuola Sec. II grado*** | | **II BIENNIO** |
| **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.  Rappresentare nel piano cartesiano le funzioni algebriche e trascendenti  Applica la trigonometria per la risoluzione di problemi  Utilizzare limiti e derivate per rappresentare graficamente una funzione.  Calcolare aree e volumi  Risolvere problemi che necessitano di analisi matematica |  | Sotto la guida dell'insegnante:  Effettua calcoli elementari utilizzando i teoremi studiati.  Ricava semplici formule inverse e riesce a rappresentare nel diagramma cartesiano semplici funzioni. | Operando in modo autonomo, anche in contesti nuovi:  utilizza limiti e derivate per tracciare il  grafico di una funzione elementare;  utilizza la trigonometria per risolvere i problemi riguardanti i triangoli rettangoli  dato un problema di natura elementare  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. | | Risolve equazioni, disequazioni e sistemi relativi a funzioni goniometriche , esponenziali e logaritmiche con metodi grafici e numerici e anche con l’aiuto di strumenti elettronici.  Rappresenta le coniche nel piano cartesiano. |  | Sotto la guida dell'insegnante:  Riconosce il significato  delle equazioni e delle disequazioni,  svolgendole con una notazione  corretta, anche con  l'utilizzo di strumenti tecnologici  Senza commentare il risultato.  Riconosce le principali coniche. | Operando in modo autonomo, anche in contesti nuovi:  Riconosce relazioni tra grandezze e applica in modo meccanico le formule principali.  Riconosce le coniche 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 grado utilizzando un foglio di calcolo;  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 di primo e secondo grado utilizzando un foglio di calcolo  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 superiori al secondo grado con utilizzo di un foglio elettronico;  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. |