LICEO SCIENTIFICO STATALE "RENATO DONATELLI"

Anno scolastico 2018/2019

PIANO DI LAVORO ANNUALE

CLASSE	SEZIONE	MATERIA	DOCENTE
5	D	MATEMATICA	Anna Ceravolo

1. ANALISI DELLA SITUAZIONE INIZIALE DELLA CLASSE

Poiché si conosceva già la classe che per continuità didattica ha mantenuto la stessa insegnante fin dal primo anno non sono state effettuate prove di ingresso oggettive; tuttavia le prime verifiche effettuate sia scritte che orali hanno confermato livelli di partenza in linea con gli esiti dello scorso giugno: si conferma il profilo di una classe molto buona con un buon gruppo di ragazzi impegnati; alcuni con interessi culturali anche extrascolastici e con capacità logico-intuitive apprezzabili e un profitto buono ottimo e il restante gruppo di ragazzi un po' meno costanti nell'impegno e a volte meno motivati ma comunque con livelli di partenza discreti,

2. APPORTO SPECIFICO DELLA MATEMATICA AL RAGGIUNGIMENTO DELLE FINALITÀ EDUCATIVE E DEGLI OBIETTIVI TRASVERSALI PREVISTI COMUNI

OBIETTIVI EDUCATIVI:

Il Consiglio di classe persegue lo sviluppo delle competenze-chiave di cittadinanza:

• **Imparare ad imparare**: organizzare il proprio apprendimento, individuando, scegliendo ed utilizzando varie fonti e varie modalità di informazione e di formazione (formale, non formale ed informale), anche in funzione dei tempi disponibili, delle proprie strategie e del proprio metodo di studio e di lavoro.

• **Progettare**: elaborare e realizzare progetti riguardanti lo sviluppo delle proprie attività di studio e di lavoro, utilizzando le conoscenze apprese per stabilire obiettivi significativi e realistici e le relative priorità, valutando i vincoli e le possibilità esistenti, definendo strategie di azione e verificando i risultati raggiunti.

• **Comunicare**

o *comprendere* messaggi di genere diverso (quotidiano, letterario, tecnico, scientifico) e di complessità diversa, trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali)

o *rappresentare* eventi, fenomeni, principi, concetti, norme, procedure, atteggiamenti, stati d'animo, emozioni, ecc. utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) e diverse conoscenze disciplinari, mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali).

• **Collaborare e partecipare:** interagire in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui capacità, gestendo la conflittualità, contribuendo all'apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive, nel riconoscimento dei diritti fondamentali degli altri.

• **Agire in modo autonomo e responsabile**: sapersi inserire in modo attivo e consapevole nella vita sociale e far valere al suo interno i propri diritti e bisogni riconoscendo al contempo quelli altrui, le opportunità comuni, i limiti, le regole, le responsabilità.

• **Risolvere problemi**: affrontare situazioni problematiche costruendo e verificando ipotesi, individuando le fonti e le risorse adeguate, raccogliendo e valutando i dati, proponendo soluzioni utilizzando, secondo il tipo di problema, contenuti e metodi delle diverse discipline.

• **Individuare collegamenti e relazioni:** individuare e rappresentare, elaborando argomentazioni coerenti, collegamenti e relazioni tra fenomeni, eventi e concetti diversi, anche appartenenti a diversi ambiti disciplinari, e lontani nello spazio e nel tempo, cogliendone la natura sistemica, individuando analogie e differenze, coerenze ed incoerenze, cause ed effetti e la loro natura probabilistica.

• **Acquisire ed interpretare l'informazione**: acquisire ed interpretare criticamente l'informazione ricevuta nei diversi ambiti ed attraverso diversi strumenti comunicativi, valutandone l'attendibilità e l'utilità, distinguendo fatti e opinioni.

OBIETTIVI COGNITIVI

Il Consiglio di classe fa propri gli obiettivi cognitivi comuni a tutti i Licei e gli obiettivi propri dello specifico indirizzo

liceale appresso riportati

RISULTATI DI APPRENDIMENTO COMUNI A TUTTI I LICEI
5. Area scientifica, matematica e tecnologica
• Comprendere il linguaggio formale specifico della matematica, saper utilizzare le procedure tipiche del pens matematico, conoscere i contenuti fondamentali delle teorie che sono alla base della descrizione matema della realtà. • Possedere i contenuti fondamentali delle scienze fisiche e delle scienze naturali (chimica, biologia, scienze d terra, astronomia), padroneggiandone le procedure e i metodi di indagine propri, anche per potersi orientare campo delle scienze applicate. • Essere in grado di utilizzare criticamente strumenti informatici e telematici nelle attività di studio e approfondimento; comprendere la valenza metodologica dell'informatica nella formalizzazione e modellizzazi dei processi complessi e nell'individuazione di procedimenti risolutivi.

3. FINALITÀ E OBIETTIVI SPECIFICI DELLA DISCIPLINA

Finalità:

- L'acquisizione di conoscenze a livelli più elevati di astrazione e formalizzazione;
- la capacità di cogliere i caratteri distintivi dei vari linguaggi;
- L'uso appropriato del linguaggio matematico, esprimersi e comunicare in modo chiaro ed univoco;
- La capacità di utilizzare metodi, strumenti e modelli matematici in situazioni diverse;
- L'attitudine a riesaminare criticamente ed a sistemare logicamente le conoscenze via via acquisite,
- L'interesse sempre più vivo a cogliere gli sviluppi storici- filosofici del pensiero matematico
- L'acquisizione di una mentalità scientifica, nel senso di avere consapevolezza di sè e della realtà circostante;
- L'acquisizione di un atteggiamento mentale nuovo, disponibile al cambiamento, con capacità di autoaggiornamento, per essere in grado di dominare in ogni momento la realtà in rapida evoluzione;
- L'abitudine a vedere la matematica non come scienza compiuta ma in continua evoluzione, la certezza storica che non c'è l'assolutismo matematico.

Obiettivi:

- Sviluppare le dimostrazioni all'interno di sistemi assiomatici proposti (o liberamente costruiti);
- Operare con il simbolismo matematico riconoscendo le regole sintattiche di trasformazione di formule;
- Utilizzare metodi e strumenti di natura probabilistica (e inferenziale);
- Affrontare situazioni problematiche di varia natura avvalendosi di modelli matematici atti alla loro rappresentazione;
- Saper cogliere nella lettura di un testo le informazioni essenziali al raggiungimento di un obiettivo prefissato, scartando quelle che risultano inutili allo scopo;
- Costruire procedure di risoluzione di un problema e, ove sia il caso, tradurle in programmi per il calcolatore;
- Risolvere problemi geometrici per via sintetica o per via analitica,
- Interpretare intuitivamente situazioni geometriche spaziali;
- Applicare le regole della logica in campo matematico,
- Saper usare i procedimenti induttivi e deduttivi nella formazione dei concetti;
- Utilizzare consapevolmente elementi del calcolo differenziale;
- Riconoscere il contributo dato dalla matematica alle scienze sperimentali;
- Comprendere il rapporto tra scienza e tecnologia e il valore delle più importanti innovazioni tecnologiche;
- Inquadrare storicamente l'evoluzione delle idee matematiche fondamentali;
- Cogliere interazioni fra pensiero filosofico e pensiero matematico

Obiettivi minimi:

All'interno degli obiettivi precedentemente elencati, e alla luce degli argomenti di seguito illustrati, si riterranno obiettivi minimi quelli inerenti all'applicazione delle conoscenze, competenze e capacità in contesti già noti, cioè in ambiti dove l'alunno si è precedentemente allenato magari con l'aiuto del docente: conoscenza degli enunciati dei teoremi (senza la loro dimostrazione), applicazione di procedure di calcolo, risoluzione di problemi il cui modello è già noto.

4. CONOSCENZE, COMPETENZE, CAPACITÀ		
CONOSCENZE	**COMPETENZE**	**CAPACITA'**
SUCCESSIONI: • Intorni • Il limite di una successione • La definizione del numero e	▪ Riscrive una disuguaglianza che contiene il valore assoluto come doppia disuguaglianza senza valore assoluto ▪ Traduce analiticamente il concetto di intorno di un numero reale ▪ Traduce analiticamente il concetto di intorno dell'infinito ▪ Sa inquadrare storicamente la necessità della definizione di limite ▪ Definisce il limite di una successione convergente o di una divergente ▪ Sa congetturare la convergenza o meno di alcune semplici successioni (esponenziale) ▪ Enuncia ed applica il criterio di convergenza di Cauchy ▪ Conosce ed applica il metodo di Archimede e di Viete per il calcolo di un'approssimazione di π ▪ Implementa l'algoritmo di ogni metodo in linguaggio C ▪ Confronta gli errori compiuti da algoritmi diversi ▪ Definisce il numero *e* come limite di una successione ▪ Implementa l'algoritmo in linguaggio C	▪ Sviluppare e valutare dimostrazioni ▪ Eseguire approssimazioni avendo coscienza degli errori ▪ Generalizzare ed astrarre definizioni teoriche
LIMITI DI FUNZIONI REALI: • Introduzione storica al concetto di limite • Definizione di limite • Proprietà dei limiti • Infiniti, infinitesimi, forme indeterminate • Il calcolo dei limiti	▪ Definisce il limite di una successione nei 4 casi possibili ▪ Interpreta geometricamente la definizione di limite di una funzione nei quattro differenti casi ▪ Sa individuare in corrispondenza di un intorno di raggio ε (scelto a piacere) di $f(x_0)$, un intorno di raggio δ (dipendente da ε) di x_0 in cui verificare la def. di limite ▪ Verifica se un dato valore è il limite di una funzione, per *x* tendente ad un valore assegnato ▪ Stabilisce se il grafico di una funzione ha un asintoto verticale ▪ Stabilisce se il grafico di una funzione ha un asintoto orizzontale (*dx* e/o *sx*) ▪ Definisce il limite sinistro (destro) di una funzione ▪ Enuncia e dimostra il teorema dell'unicità del limite ▪ Enuncia e dimostra il teorema della permanenza del segno ▪ Calcola il limite di una somma, di una differenza, di un prodotto o di un quoziente di due funzioni (caso di limiti finiti) ▪ Calcola il limite di una funzione polinomiale ▪ Stabilisce se una funzione è un infinito per *x* tendente ad *a* ▪ Stabilisce se una funzione è un infinitesimo per *x* tendente ad *a* ▪ Estende le operazioni con i limiti al caso di limiti infiniti ▪ Riconosce le varie forme indeterminate: $\infty - \infty$; $0 \cdot \infty$; $0/0$; ∞/∞; 1^{∞}; ▪ Calcola il limite per *x* tendente all'infinito di una funzione razionale fratta ▪ Stabilisce se due funzioni sono infiniti o infinitesimi dello stesso ordine ▪ Enuncia e dimostra il teorema del confronto	▪ Generalizzare definizioni teoriche ▪ Sviluppare e valutare dimostrazioni ▪ Catalogare e differenziare classi di limiti diversi ▪ Selezionare fra le varie strategie di soluzioni la più idonea al calcolo dei limiti

	▪ Classifica i metodi di risoluzione dei limiti in base al significato intrinseco delle forma indeterminate ▪ Utilizza alcuni limiti notevoli per la risoluzione di limiti con forme indeterminate	
FUNZIONI CONTINUE: • funzioni continue • teoremi sulle funzioni continue • composizioni di funzioni • funzioni invertibili e funzioni inverse • Asintoti di una funzione(vertivìcali, orizzontali, obliqui • Grafico sommario di una funzione	▪ Stabilisce se una funzione è continua in un punto, in un intervallo, nel suo insieme di definizione ▪ Distingue e classifica i diversi casi di discontinuità ▪ Conosce ed applica le proprietà delle funzioni continue rispetto alle operazioni ▪ Individua gli intervalli di continuità di una funzione, classificando per classi di funzioni: razionali (intere o fratte), irrazionali, goniometriche, esponenziali o logaritmiche ▪ Enuncia e dimostra i teoremi sulle funzioni continue: teor. di esistenza degli zeri, teor. di Bolzano, teor. di Weierstrass ▪ Costruisce una funzione composta a partire dalle funzioni elementari ▪ Riconosce le funzioni elementari che compongono una funzione ▪ Individua l'insieme di definizione di una funzione composta ▪ Individua gli intervalli di continuità di una funzione composta ▪ Dimostra che per *x* tendente a 0, $y=(e^x-1)/x$ tende ad 1; utilizza questo limite nel calcolo di altre forme indeterminate ▪ Calcola limiti con la tecnica della sostituzione di variabile ▪ Stabilisce sotto quali condizioni una funzione è invertibile ▪ Definisce la funzione inversa	▪ Sviluppare e valutare dimostrazioni ▪ Distinguere tra teorema di esistenza, di unicità e teorema costruttivo ▪ Selezionare fra le varie strategie di soluzioni la più idonea al calcolo dei limiti
DERIVATE: • Funzioni derivabili e derivata di una funzione • Derivate delle funzioni fondamentali • Derivata delle funzioni intere • Derivata delle funzioni fratte • Studio delle funzioni razionali fratte	▪ Definisce la derivata di una funzione in un punto ▪ Riconosce il significato geometrico della derivata in un punto ▪ Distingue fra derivata in un punto e la funzione derivata ▪ Riconosce le funzioni derivabili come sottoinsieme di quelle continue ▪ Interpreta geometricamente i casi di non derivabilità classificando i punti singolari ▪ Ricava, dalla definizione, le formule per le derivate delle funzioni: $y=c$, $y=x$, $y=x^n$, $y=sen\ x$, $y=cos\ x$, $y=e^x$, $y=ln\ x$, $y=\|x\|$ ▪ Dimostra ed applica le formule per la derivata di una somma, di un prodotto, di un quoziente ▪ Studia una funzione polinomiale o razionale fratta rappresentandola graficamente ▪ Risolve problemi sullo studio di funzioni	▪ Sviluppare e valutare dimostrazioni ▪ Applicare metodi e procedure ▪ Risolvere problemi *(Vedi Allegato)*
DERIVATE E GRAFICI: • Derivata di una funzione composta • Derivata della funzione inversa • Punti di massimo e di	▪ Riconosce una funzione composta e la sa derivare ▪ Giustifica la notazione di Leibniz per la derivata ▪ Riconosce una funzione inversa e la sa derivare ▪ Deriva una funzione irrazionale ▪ Deriva le funzioni goniometriche inverse	▪ Sviluppare e valutare dimostrazioni ▪ Riconosce le condizioni necessarie per applicare i teoremi

minimo • Teoremi sulle funzioni derivabili • Il teorema di de l'Hôpital • Il differenziale di una funzione	▪ Distingue i massimi e minimi in: relativi o assoluti ▪ Distingue i massimi e minimi relativi in: punti a derivata nulla o punti singolari ▪ Enuncia e dimostra i teoremi sulle funzioni continue e derivabili. Rolle, Lagrange, Cauchy, de l'Hôpital ▪ Utilizza il teorema di de l'Hôpital per il calcolo di alcuni limiti ▪ Determina il differenziale di una funzione ▪ Interpreta geometricamente il differenziale di una funzione	▪ Selezionare fra i vari modelli quello più idoneo a risolvere un problema ▪ Risolvere problemi *(Vedi Allegato)* ▪ Scomporre un problema complesso (*Top-Down)*
STUDIO DI FUNZIONI: • Derivate successive • Asintoti obliqui • Studio di funzioni generali	▪ Sa definire la concavità del grafico di una funzione ▪ Interpreta il significato geometrico della derivata seconda ▪ Individua in un grafico gli intervalli in cui la concavità è rivolta verso l'alto e quelli in cui è rivolta verso il basso ▪ Determina gli asintoti obliqui di una funzione (dx e/o sx) ▪ Disegna il grafico di una funzione avvalendosi di: o Insieme di definizione o Asintoti verticali, orizzontali, obliqui o Eventuali funzioni asintotiche o Segno della funzione o Derivata prima e seconda o Monotonia e concavità ▪ Sa trasformare una funzione con una qualsiasi affinità ▪ Dal grafico di una funzione sa passare a quello della sua derivata ▪ Dato un grafico, sa ricavarne informazioni sulla probabile espressione algebrica della funzione che rappresenta ▪ Dato un grafico sa ricavare informazioni sul comportamento del fenomeno che descrive ▪ Risolve problemi sullo studio di funzioni ▪ Risolve problemi con condizioni su parametri ▪ Risolve problemi di scelta ▪ Risolve problemi di dimostrazione	▪ Selezionare fra i vari modelli quello più idoneo a risolvere un problema ▪ Risolvere problemi *(Vedi Allegato)* ▪ Scomporre un problema complesso (*Top-Down)* ▪ Selezionare ed usare i vari tipi di dimostrazione
METODI NUMERICI: • Approssimazioni ed errori • Separazione delle soluzioni di un'equazione • Il metodo di bisezione • Il metodo delle secanti • Il metodo della falsa posizione • Il metodo delle tangenti	▪ Distingue tra soluzione esatta e soluzione approssimata ▪ Distingue tra errore assoluto ed errore relativo ▪ Sa separare gli zeri di una funzione continua ▪ Stabilisce le condizioni di esistenza per gli zeri ▪ Stabilisce le condizioni di unicità per gli zeri ▪ Stabilisce graficamente l'esistenza e l'unicità degli zeri ▪ Illustra ed applica il metodo di bisezione, delle secanti, delle tangenti e della falsa posizione, per la ricerca degli zeri ▪ Confronta la velocità di convergenza tra metodi diversi ▪ Implementa l'algoritmo di ogni metodo in linguaggio C	▪ Confrontare metodi diversi cogliendo analogie iterative e differenze sulla velocità di convergenza ▪ Controllare la precisione : condizione di chiusura di un algoritmo

INTEGRALI INDEFINITI: • Le primitive delle funzioni fondamentali • Integrazione per parti • Integrazione per sostituzione • Integrazione con semplici modifiche del differenziale	▪ Definisce l'insieme delle funzioni primitive di una funzione data ▪ Giustifica simbolo e significato dell'integrale indefinito ▪ Usa le formule relative agli integrali elementari ▪ Integra una funzione applicando il metodo d integrazione per parti ▪ Integra una funzione applicando il metodo di integrazione per sostituzione ▪ Integra una funzione applicando semplici manipolazioni della funzione integranda e del suo differenziale ▪ Sa integrare funzioni razionali fratte, classificandole per tipi	▪ Classificare tipi di integrali ▪ Confrontare metodi diversi e selezionare quello più efficace
Febbraio: **INTEGRALI DEFINITI:** • L'integrale definito • Il teorema fondamentale del calcolo • L'area di una superficie compresa fra due grafici • Lunghezza di un arco di curva	▪ Definisce e giustifica la formula per calcolare l'integrale definito di una funzione continua in un intervallo chiuso ▪ Calcola l'integrale definito di una funzione in un intervallo chiuso, distinguendo dal calcolo dell'area sottesa dal grafico di una funzione in un intervallo chiuso ▪ Calcola l'area di una superficie compresa tra i grafici di due funzioni integrabili ▪ Definisce e giustifica la formula per la lunghezza di un arco di curva ▪ Determina la lunghezza di archi di curva che siano grafici di funzioni	▪ Applicare metodi e procedure
GEOMETRIA ANALITICA IN TRE DIMENSIONI (Ripasso perché svolto lo scorso a.s.) • Equazioni di piani nello spazio di dimensione tre • Interpretazione geometrica dei sistemi di equazioni in tre incognite	▪ Rappresentare un punto dello spazio in un riferimento cartesiano tridimensionale ▪ Determinare la distanza tra due punti dello spazio ▪ Definire un vettore nello spazio tridimensionale e la traslazione da esso determinata ▪ Stabilire quando due vettori sono paralleli ▪ Stabilire quando tre vettori sono complanari ▪ Determinare l'equazione di un piano passante per l'origine e altri due punti ▪ Determinare l'equazione generale di un piano ▪ Disegnare un piano di cui si conosca l'equazione ▪ Definire la giacitura di un piano e stabilire quando due piani sono paralleli ▪ Determinare l'equazione di un piano passante per tre punti ▪ Interpretare geometricamente i sistemi lineari di tre equazioni in tre incognite e stabilire le condizioni e i diversi casi geometrici affinché un sistema lineare sia determinato, indeterminato, impossibile	▪ Interpretare geometricamente i sistemi lineari ▪ Interpretare intuitivamente situazioni geometriche spaziali
Le Geometrie non euclidee: la geometria ellittica e iperbolica	▪ Tema di approfondimento ▪ Il quinto postulato di Euclide ▪ Come nascono le geometrie non euclidee ▪ Definizione di due modelli principali	▪ Saper analizzare e confrontare i diversi modelli ▪ Inserire i nuovi modelli geometrici in un contesto di rottura con il modello classico classico
INTEGRAZIONE NUMERICA: • Il metodo dei rettangoli	▪ Giustifica l'esistenza di funzioni non integrabili ▪ Costruisce metodi di approssimazione per il	▪ Confrontare metodi diversi e selezionare

• Il metodo dei trapezi	calcolo di un integrale definito ▪ Utilizza il metodo dei rettangoli per la costruzione di un algoritmo di integrazione numerica ▪ Utilizza il metodo dei trapezi per la costruzione di un algoritmo di integrazione numerica	quello più efficace ▪ Confrontare metodi diversi cogliendo analogie iterative e differenze sulla velocità di convergenza
ROTAZIONI E VOLUMI: • Volumi di solidi di rotazione intorno all'asse *x* o all'asse delle *y* • Area della superficie laterale di un solido di rotazione (asse *x*) • 1° e 2° Teorema di Guldino	▪ Definisce e calcola il volume del solido generato dalla rotazione intorno all'asse delle ascisse (o ordinate) del grafico di una funzione, in un intervallo chiuso ▪ Definisce e calcola l'area della superficie laterale generata dalla rotazione del grafico di una funzione in un intervallo chiuso ▪ Determina il volume di un solido di rotazione generato da una superficie piana di cui si conosca il baricentro ▪ Individua il baricentro di un solido di rotazione conoscendone il volume ▪ Utilizza i metodi e i concetti relativi all'integrale per alcune applicazioni di tipo fisico	▪ Utilizzare strumenti matematici per modellare fenomeni fisici
INTRODUZIONE ALLE EQUAZIONI DIFFERENZIALI • Le eq. differenziali del primo ordine. • Problemi che hanno come modello eq. differenziali	▪ Riconoscere, distinguere e risolvere eq. diff. Lineari e a variabili separate. ▪ Applicare le conoscenze in modelli (fisica)	▪ Classificare ▪ Applicare metodi risolutivi
APPROSSIMAZIONE DI FUNZIONI: • Approssimazione con polinomi • Il polinomio di Taylor • La formula di Taylor e di Mac Laurin • Il resto	▪ Approssima in un intervallo, una funzione con una funzione lineare ▪ Approssima un funzione continua, derivabile *n* volte, con una funzione polinomiale di grado *n* ▪ Individua le proprietà dell'operatore di Taylor ▪ Costruisce il polinomio di Mac Laurin e di Taylor per una funzione ▪ Valuta l'errore commesso approssimando la funzione con il suo polinomio di Taylor	▪ Riconoscere la differenza tra metodo analitico e metodo numerico ▪ Eseguire stime avendo coscienza delle approssimazioni e degli errori
SERIE NUMERICHE: • Serie aritmetiche • Serie geometriche: Il paradosso di Zenone • Serie telescopiche • se	▪ Definisce la serie numerica come limite di una successione di somme parziali ▪ Stabilisce la convergenza o divergenza delle serie aritmetiche o geometriche ▪ Come la matematica supera il paradosso di Zenone ▪ Stabilisce la convergenza di alcune serie di potenze ▪ Stabilisce la convergenza di serie telescopiche ▪	▪ Classificare ▪ Applicare metodi risolutivi

MODELLI PROBABILISTICI: • Variabili aleatorie, valor medio e scarto quadratico medio • Distribuzione di Bernoulli • Distribuzione geometrica • Distribuzione di Poisson	▪ Rappresenta la distribuzione di una variabile aleatoria discreta ▪ Determina il valor medio e lo scarto quadratico medio di una variabile aleatoria discreta ▪ Usa la proprietà degli scarti dalla media e la proprietà di linearità della media ▪ Determina se un gioco è equo oppure no ▪ Stabilisce la probabilità che in *n* prove indipendenti si abbiano *k* successi (schema di Bernoulli) ▪ Rappresenta ed analizza la distribuzione di una variabile binomiale su *n* prove indipendenti ▪ Determina la probabilità che il primo successo, per unavariabile binomiale, si verifiche all'*n*-esima prova ▪ Dato un "evento raro", determina la probabilità che in un intervallo *t* esso si verifichi *k* volte ▪ Approssima una distribuzione di Poisson con una binomiale	▪ Scegliere il modello più adatto a risolvere una situazione problematica ▪ Confrontare fra risultati conseguenti a scelte diverse
DISTRIBUZIONI DI PROBABILITA': • La legge dei grandi numeri • Distribuzioni continue • Distribuzione normale standardizzata • Distribuzione normale e distribuzioni discrete	▪ Stabilisce la probabilità che il numero di succesi (in un insieme di prove ripetute) ricada entro un fissato intervallo ▪ Stabilisce se una variabile aleatoria ha caratteristiche di discretezza o continuità ▪ Individua la distribuzione normale come "limite" di una distribuzione binomiale ▪ Sa standardizzare una variabile aleatoria ▪ Calcola, utilizzando le tavole della curva normale, la probabilità che una variabile standardizzata sia all'interno di un dato intervallo ▪ Descrive le situazioni nelle quali si può applicare il teorema del limite centrale ▪ Sa simulare, con programmi in C o altro software, situazioni per verificare empiricamente la legge dei grandi numeri	

Allegato: **Il Problema di risolvere "Problemi": una capacità**

Il tentativo di distillare gli atti elementari che conducono alla risoluzione di un problema, conduce all'individuazione di alcune competenze particolarmente significative, non sempre in sequenza ordinata, anzi interagenti spesso fra loro:

1) Mettere in formule uno "*spoken problem":*
   a) Analisi del testo*:*
      i) Conoscere i termini
      ii) Comprendere il linguaggio specifico
      iii) Individuare le parole chiave: *informazioni* o *obiettivi*
      iv) Sfruttare i *suggerimenti* del testo
   b) Conoscenza di norme e convenzioni per un linguaggio simbolico comune, chiaro e rigoroso.
2) Catalogare e differenziare i problemi per tipi diversi cogliendo analogie e differenze
3) Scegliere il modello, se non implicito nel problema, quello più conveniente rispetto a chiarezza, velocità di esecuzione e precisione della soluzione.
4) Richiamare conoscenze:
   a) Riconoscere le proprietà della figura:
      i) Riconoscere elementi fissi
      ii) Riconoscere elementi dinamici
      iii) Individuare gli elementi incogniti
   b) Conoscere procedure di tipo algebrico
   c) Applicare le conoscenze teoriche nel contesto specifico
5) Analizzare i dati
   a) Variabilità delle incognite
   b) Accettabilità dei risultati:
      i) ordine di grandezza dei risultati anche in relazione ai dati
      ii) scoprire e correggere gli errori
6) Confrontare soluzioni possibili (anche all'interno dello stesso modello)
7) Paragonare più modelli (*comprendere per differenziare*)

Vanno evidenziate anche alcune capacità che riguardano le strategie cognitive:

1) Ricostruibilità algebrica della figura (Problema di geometria, specialmente analitica)
2) Capacità di TOP-DOWN per scomporre un problema complesso

Tutti i precedenti punti possono essere diversamente valutati a seconda che si tratti di:

a) Risolvere per tipologie già note
b) Risolvere in contesti nuovi

5. VALUTAZIONE DEGLI APPRENDIMENTI

La valutazione del processo di apprendimento degli alunni sarà effettuata attraverso verifiche formative, durante lo svolgimento di ogni unità didattica, con lo scopo di acquisire informazioni sul processo in atto e quindi individuare la necessità di avviare opportune modalità di recupero, e, attraverso verifiche sommative alla fine di ciascuna delle stesse.

5.1. VALUTAZIONE FORMATIVA E SOMMATIVA

La valutazione formativa sarà effettuata attraverso verifiche, non programmate, che avranno per oggetto:
1) Il lavoro svolto a casa
2) L'attività nel laboratorio di informatica
3) Contributi alla lezione mediante interventi di chiarimento o di approfondimento
4) Domande a cui l'allievo dovrà rispondere dal posto

La valutazione sommativa sarà effettuata attraverso:
1) le interrogazioni (con scadenze non programmate);
2) la somministrazione di test a domande aperte e/o chiuse (con scadenze programmate);
3) i compiti in classe (con scadenze programmate).
Nella valutazione sommativa, saranno stati ritenuti "obiettivi minimi" i seguenti:
- acquisizione di conoscenza/ comprensione di tutti i contenuti svolti (richiamo della terminologia, di simboli e convenzioni, di concetti e generalizzazioni, dimostrazione di aver interpretato e capito i concetti stessi);
- acquisizione di capacità di calcolo secondo regole imparate precedentemente;
- acquisizione di capacità di utilizzo dei modelli, degli strumenti e dei metodi appresi per risolvere situazioni problematiche in contesti ed in modi nei quali l'alunno è stato precedentemente esercitato.
Per valutazioni superiori al livello discreto si terrà conto non solo della conoscenza degli enunciati ma anche della loro dimostrazione, si valuterà inoltre la della capacità di applicazione dello studente dimostrata in contesti non abituali, dove non si era precedentemente esercitato.

5.2. NUMEROMINIMODI CONTROLLISOMMATIVIPER *OGNI PERIODO*

Sono state stabilite per il primo periodo almeno tre prove da acquisire attraverso interrogazioni e/o test scritti, di cui due prove scritte da acquisire attraverso compiti in classe; nella seconda parte dell'a.s. (pentamestre) le verifiche scritte saranno almeno tre e almeno due le prove orali.

5.3. GRIGLIEPER LA VALUTAZIONE DELLE PROVE SCRITTE ED ORALI

In accordo con quanto stabilito nel gruppo disciplinare di matematica,la valutazione delle prove orali sarà di tipo globale, tenendo presente i seguenti indicatori,e relativi livelli:

INDICATORI	LIVELLI
Comprensione dei quesiti	• Autonoma • Guidata
Conoscenza dei contenuti teorici della disciplina	• Scarsa • Insufficiente • Sufficiente • Discreta • Vasta
Applicazione dei concetti e delle procedure	• Carente • Insicura • Sufficiente • Discreta • Ottima
Uso del linguaggio specifico	• Approssimativo • Accettabile • Efficace e corretto

e adottando la seguente griglia:

Griglia per la valutazione delle prove orali

Livello	*Voto*	*Descrittori*
Eccellente	10	- Conoscenze complete e approfondite, competenze sicure, espresse con eccellenti capacità critiche e di rielaborazione personale; - capacità di produrre autonome trattazioni sulla materia in esame, originali sia per forma che per contenuto; - capacità di trovare soluzioni diverse a uno stesso problema.
Ottimo	9	- Conoscenze complete e approfondite e competenze sicure, espresse in modo corretto; - buone capacità di analisi/ sintesi/ collegamento in contesti già in precedenza presentati all'alunno dall'insegnante o attinti da libri; - capacità di affrontare con argomentazioni complete un problema nuovo, ma collegato ad argomenti già svolti.
Buono	8	- Conoscenze complete e competenze adeguate, supportate da buone capacità comunicative; - capacità di riprodurre in modo preciso collegamenti già presentati dall'insegnante o da libri.
Discreto	7	- Conoscenze abbastanza complete ma non sempre approfondite; competenze accettabili, capacità di collegamento solo se opportunamente guidate.
Sufficiente	6	- Conoscenza e comprensione dei concetti essenziali; - competenze comunicative semplici; - capacità di valutazione poco evidenti; - incerta la capacità di esposizione.
Mediocre	5	- Conoscenze solo parziali (dal punto di vista quantitativo); - conoscenze accettabili (dal punto di vista qualitativo), ma espresse con incerta competenza comunicativa e rielaborativa.
Insufficiente	4	- Conoscenze molto limitate (dal punto di vista quantitativo);; - conoscenze (dal punto di vista qualitativo) di livello mediocre, ma espresse con competenza comunicativa e rielaborativa inaccettabile.
Scarso/molto scarso	3	- Conoscenze molto scarse o nulle, espresse con gravi scorrettezze.

Le prove scritte saranno strutturate:

- impostando problemi e quesiti in stretta coerenza con l'unità tematica svolta in classe e formulandoli in modo agile e snello, al fine di rendere più agevole l'analisi testuale e l'eventuale scelta da parte dello studente;
- l'articolazione delle questioni sarà ispirata al criterio di una complessità graduale e a quello della non necessaria interdipendenza tra loro
- problemi e quesiti saranno predisposti in modo che permettano di misurare e quindi valutare, nel modo più oggettivo possibile, il livello di apprendimento raggiunto in relazione alle conoscenze, competenze, capacità suddette.

La valutazione delle prove scritte sarà effettuata con la seguente griglia

Griglia di valutazione della prova scritta di **Matematica**

INDICATORI	DESCRITTORI
COMPRENSIONE Analizzare la situazione problematica, identificare i dati ed interpretarli. Effettuare gli eventuali collegamenti e adoperare i codici grafico-simbolici necessari	Analisi completa, interpretazione efficace dei dati, collegamenti adeguati, uso appropriato dei c Analisi pressoché completa, interpretazione dei dati abbastanza efficace, sufficienti collega grafico - simbolici Analisi abbastanza adeguata e identificazione sostanzialmente corretta dei dati e dei sostanzialmente corretto dei codici grafico - simbolici Analisi parziale, identificazione dei dati complessivamente adeguata, scarsi collegamenti, u simbolici Analisi carente e frammentaria, identificazione dei dati modesta, uso limitato dei codici collegamenti Analisi scarsa e identificazione dei dati scadente, uso scorretto dei codici grafico - simbolici, co Analisi gravemente scadente ed identificazione dei dati inconsistente, uso scorretto o assente collegamenti non dichiarati
INDIVIDUAZIONE DI CONOSCENZE E DI METODI Conoscere i concetti matematici utili alla soluzione. Analizzare possibili strategie risolutive ed individuare la strategia più adatta	Conoscenza completa e approfondita dei concetti matematici con scelte strategiche consapevoli Conoscenza pressoché completa dei concetti matematici con scelte strategiche consapevoli Conoscenza abbastanza completa dei concetti matematici con scelte strategiche accettabili Conoscenza essenziale dei concetti matematici con scelte risolutive modeste Conoscenza carente e frammentaria dei concetti matematici con cenni di scelte risolutive Conoscenza scarsa dei concetti matematici con scelte risolutive non sempre adeguate Conoscenza gravemente scadente dei concetti matematici con scelte risolutive inadeguate
SVILUPPO DEL PROCESSO RISOLUTIVO Risolvere la situazione problematica in maniera coerente, completa e corretta, applicando le regole ed eseguendo i calcoli necessari	Risoluzione corretta e completa della problematica con utilizzo di regole in modo preciso e chia Risoluzione pressoché completa della problematica con utilizzo di regole in modo abbastanza p Risoluzione abbastanza completa della problematica con utilizzo di regole in modo adeguato Risoluzione parzialmente corretta della problematica con utilizzo di regole in modo sostanzialm Risoluzione carente e frammentaria della problematica con utilizzo modesto delle regole Risoluzione parziale della problematica e utilizzo delle regole scadente Risoluzione gravemente scadente della problematica e utilizzo delle regole inadeguato
ARGOMENTAZIONE Commentare e giustificare opportunamente la scelta della strategia risolutiva, i passaggi fondamentali del processo esecutivo e la coerenza dei risultati al contesto del problema	Commento completo e corretto della scelta strategica; processo esecutivo e coerenza dei risultat Commento pressoché completo e corretto della scelta strategica; processo esecutivo e coerenz abbastanza articolato Commento abbastanza completo della scelta strategica; processo esecutivo e coerenza dei risult Commento non del tutto esauriente della scelta strategica; processo esecutivo e coerenza abbastanza adeguato Commento carente e frammentario della scelta strategica; processo esecutivo e coerenza dei risu Commento scarso della scelta strategica; processo esecutivo e coerenza dei risultati motivati in Commento gravemente scadente della scelta strategica; processo esecutivo e coerenza dei risult

- Calcolo del voto della prova

  Il voto assegnato alla verifica si ottiene attribuendo ai vari esercizi un punteggio e applicando la formula

$$Voto = \frac{PunGrezzo\,Realizzato}{PunGrezzoTotale} \times 8 + 2 =$$

- . In tal modo un punteggio ottenuto pari alla metà del punteggio massimo corrisponde alla sufficienza. Per l'assegnazione dei punteggi ai singoli esercizi in fase di stesura della prova e in fase di correzione si considerano i quattro indicatori declinati nei livelli indicati dai descrittori.
-

- Griglia per indicare il giudizio globale

COMPRENSIONE	INDIVIDUAZIONE DI CONOSCENZE E DI METODI	SVILUPPO DEL PROCESSO RISOLUTIVO	ARGOMENTAZIONE
[ ] Ottimo	[ ] Ottimo	[ ] Ottimo	[ ] Ottimo
[ ] Buono	[ ] Buono	[ ] Buono	[ ] Buono
[ ] Discreto	[ ] Discreto	[ ] Discreto	[ ] Discreto
[ ] Sufficiente	[ ] Sufficiente	[ ] Sufficiente	[ ] Sufficiente
[ ] Mediocre	[ ] Mediocre	[ ] Mediocre	[ ] Mediocre
[ ] Insufficiente	[ ] Insufficiente	[ ] Insufficiente	[ ] Insufficiente
[ ] Gravemente Insufficiente	[ ] Gravemente Insufficiente	[ ] Gravemente Insufficiente	[ ] Gravemente Insufficiente

:

5.4. **ANALISI DIAGNOSTICA DEGLI INSUCCESSI SCOLASTICI**

I test di ingresso, tutte le verifiche, formative e sommative, e l'analisi degli errori più frequenti permetteranno di individuare le diverse difficoltà incontrate dagli alunni nella fase di apprendimento.

5.5. **INTERVENTI INTEGRATIVI A SOSTEGNO DEGLI ALUNNI IN DIFFICOLTÀ DI APPRENDIMENTO**

Premesso che le normali attività didattiche di esercitazione alla lavagna e/o di gruppo (previste durante e/o al termine di ogni unità didattica e prima della verifica sommativa) e di correzione degli esercizi assegnati per il lavoro a casa (previste essenzialmente all'inizio di ogni lezione), rappresentano già modalità di interventi per il superamento delle difficoltà di apprendimento rivolti all'intera classe, detti interventi saranno effettuati:

1)programmando apposite lezioni dedicate al recupero contenutistico e/o metodologico di argomenti svolti, rivolte all'intera classe;
2)attraverso appositi corsi integrativi, in orario extracurricolare, rivolti soltanto a quegli alunni che hanno accumulato particolari ritardi nell'apprendimento(se potranno essere attivati).

6. PARTECIPAZIONE AD ATTIVITÀ PLURIDISCIPLINARI E/O INTERDISCIPLINARI

Il consiglio di classe in connessione con il PECUP ha individuato le seguenti tematiche

La crisi delle certezze
5.2.I.l paradossi
5.3. economia circolare
5.4..L'energia e le sue forme
5.5. L'identità
5.6. Il progresso
5.7.La guerra
5.8. La Comunicazione

Terni, lì 07/12/2019

F I R M A

Anna Ceravolo

Firma autografa sostituita a mezzo stampa ai sensi dell'art. 3, comma 2 del D.Lgs. n. 39/1993