



**LICEO STATALE "G. FRACASTORO"
VERONA**

Anno scolastico 2021-22

Relazione finale della docente

Pollini Maria Antonietta

MATERIA: MATEMATICA

CLASSE 5^A SEZ. B

1. OBIETTIVI CONSEGUITI in relazione e con riferimento alla programmazione curriculare ed agli obiettivi iniziali

1.1) OBIETTIVI FORMATIVI:

Gli obiettivi formativi, qui di seguito riportati, sono stati conseguiti dagli alunni in modo positivo ma diversificato.

1. Acquisire comportamenti responsabili e costruttivi nel rispetto della propria e delle altrui individualità;
2. Imparare a valutare in maniera autonoma i messaggi provenienti dall'esterno, promuovendo lo sviluppo dello spirito critico;
3. Acquisire la consapevolezza di sé per assumere un ruolo positivo nell'individuazione delle proprie capacità, attitudini, interessi;
4. Acquisire un valido metodo di studio.

L'attività didattica, iniziata con la classe solo quest'anno, si è svolta in un clima di dialogo. Tutti gli studenti si sono mostrati fin dall'inizio consapevoli della necessità di un impegno costante e approfondito e hanno partecipato all'attività didattica con disponibilità e responsabilità, mettendo a frutto suggerimenti e indicazioni per consolidare le proprie competenze, in seguito anche a due anni di situazione emergenziale.

A fronte di una certa dedizione al lavoro scolastico e di un impegno puntuale, un significativo gruppo di studenti ha maturato capacità di analisi e di sintesi coltivando la curiosità e curando l'argomentazione. Per alcuni studenti permangono ancora fragilità nell'autonoma organizzazione dei contenuti, dal momento che, pur a fronte di volontà di miglioramento, faticano a superare una modalità di apprendimento piuttosto meccanica e a dedicare tempi adeguati all'esercizio. Fra questi, pochi hanno rimandato continuamente l'impegno a recuperare lacune pregresse.

1.2) OBIETTIVI DIDATTICI:

Il livello raggiunto dalla classe presenta differenziazioni in termini di profitto; la motivazione è generalmente buona e caratterizzata da un interesse vivace nei confronti della materia. Nel complesso si può affermare che, con diverso livello di padronanza, gli studenti sanno orientarsi sui contenuti proposti, riconoscendo gli elementi teorici fondamentali caratterizzanti le singole parti del programma e individuando le strategie risolutive da applicare in contesti noti.

Il voto di profitto attesta per ogni singolo alunno la qualità di raggiungimento degli obiettivi didattici.

Gli studenti con profitto sufficiente hanno raggiunto, in modo globalmente adeguato, con vari livelli di consapevolezza e di abilità, i seguenti obiettivi:

- Conoscenza ed utilizzazione degli elementi fondamentali di analisi matematica .
- Capacità di rappresentare graficamente le funzioni algebriche e trascendenti.
- Capacità di calcolare integrali indefiniti e definiti di funzioni.

- Capacità di utilizzare modelli per analizzare quantitativamente situazioni di realtà e fenomeni fisici.

In particolare per quanto concerne la specificità dei contenuti disciplinari sviluppati in questo ultimo anno ciascun studente, secondo diversi livelli di padronanza, conosce e opera secondo quanto espresso in seguito:

Conoscenze e capacità

Limiti

Conosce la definizione e il significato di limite di una funzione in un punto (finito e infinito) e la relativa interpretazione grafica.

Calcola limiti di funzioni polinomiali, razionali fratte, irrazionali, goniometriche, logaritmiche ed esponenziali e determina le equazioni degli eventuali asintoti verticali, orizzontali e obliqui delle suddette funzioni.

Conosce la definizione di funzione continua in un punto e i diversi tipi di discontinuità.

Derivate

Conosce la definizione di derivata di una funzione in un punto e il suo significato geometrico.

Sa dimostrare i teoremi fondamentali sulle derivate.

Calcola la funzione derivata di funzioni algebriche e trascendenti.

Determina la crescita e la decrescita delle funzioni e i punti di massimo e minimo mediante lo studio della derivata.

E' in grado di impostare semplici problemi di massimo e minimo.

E' in grado di effettuare lo studio completo e il relativo grafico delle funzioni polinomiali, razionali fratte, irrazionali, logaritmiche ed esponenziali.

Integrali

Conosce la definizione di integrale indefinito e definito

Risolve integrali indefiniti applicando le regole di integrazione e utilizzando i metodi della sostituzione e dell'integrazione per parti.

E' in grado di calcolare l'area compresa tra due o più funzioni e il volume di solidi di rotazione descritti mediante sezioni normali.

Equazioni differenziali

Sa riconoscere la tipologia di equazioni differenziali a variabili separabili.

Sa applicare a tale tipologia la corretta strategia risolutiva.

Riconosce la traduzione in equazioni differenziali di alcune leggi fisiche.

2. CONTENUTI: vanno descritti i contenuti disciplinari acquisiti dagli alunni (non solo gli argomenti svolti ma anche e soprattutto quelli appresi) con le seguenti specifiche:

2.1) CRITERI DI SELEZIONE DEL PROGRAMMA:

Il programma è stato selezionato tenendo conto dei saperi essenziali individuati dal Dipartimento di Matematica Fisica Informatica sulla base delle indicazioni ministeriali per i Licei e delle finalità in esso proposte.

2.2) CRITERI DI SCELTA DEI TEMI TRATTATI:

La scelta dei temi trattati si è operata, vista la vastità del programma dei contenuti, dando priorità alle tematiche essenziali (cfr. D.M. 769 DEL 26/11/2018 Quadri di riferimento per la seconda prova di Esame), in riferimento ai tempi offerti nella scansione dell'anno scolastico, ai prerequisiti e alle potenzialità degli studenti. Si è data priorità allo sviluppo delle tematiche di analisi matematica, attorno ad uno dei nuclei caratterizzante lo svolgimento del programma, cioè quello di dare strumenti per la traduzione, la lettura, l'impostazione, la risoluzione e la discussione di un problema di varia natura, geometrica, probabilistica, fisica o di realtà.

2.3) ORGANIZZAZIONE, SCANSIONE DEGLI ARGOMENTI:

Gli argomenti proposti sono stati svolti secondo percorsi costituiti in unità didattiche, con uno sviluppo "a spirale": a un primo approccio ad un nucleo tematico, secondo un percorso di base, è stato fatto seguire un adeguato approfondimento, con ampliamento delle questioni teoriche e con il coinvolgimento di metodi già noti nell'applicazione di nuove strategie risolutive. In due momenti, prima della prova Invalsi e a conclusione del programma di analisi, sono stati ripresi i contenuti

relativi al calcolo delle probabilità e alla geometria analitica nello spazio, già sviluppati dalla classe nel quarto anno e inseriti nei Quadri di Riferimento sopra citati.

2.4) ARGOMENTI SU CUI È POSSIBILE UNA TRATTAZIONE INTERDISCIPLINARE DI NODI CONCETTUALI CARATTERIZZANTI LA DISCIPLINA (OM 65/2022, art., 22 comma 5):

L'interpretazione di un problema espresso in linguaggio naturale, la descrizione dei dati di tale problema e delle relazioni tra i dati stessi, l'individuazione di strategie risolutive fra gli strumenti matematici noti costituiscono metodologie e modalità operative condivise con l'insegnamento della fisica e delle scienze.

Relativamente ai nuclei tematici indicati dal Consiglio di Classe in fase di programmazione trasversale didattico educativa, con riferimento ai contenuti sviluppati durante il quinto anno, si potrebbero concretizzarsi trattazioni pluridisciplinari sui seguenti nodi concettuali coinvolgenti la matematica: IL TEMPO; LA VELOCITÀ; LA DIMENSIONE DEL REALE; FINITO O INFINITO; LA LUCE; ENERGIA; LA METAMORFOSI; RELATIVITÀ; BELLEZZA; IL LIMITE; LA DISCONTINUITÀ; LA FORTUNA; IL DOPPIO.

2.5) CONTENUTI DISCIPLINARI E TEMPI DI SVOLGIMENTO

esposti per unità didattiche/moduli/percorsi formativi/approfondimenti

Unità didattiche/Moduli/Percorsi formativi/ Approfondimenti ¹	mesi / ore
Ripasso su elementi sviluppati nel corso del IV anno PROBABILITÀ E CALCOLO COMBINATORIO GEOMETRIA ANALITICA NELLO SPAZIO	Mar-Mag/ 2 ore + 5 ore previste
Limiti e continuità: limiti e relativi teoremi, calcolo dei limiti, limiti notevoli, asintoti di una funzione, funzioni continue e relativi teoremi, discontinuità di prima seconda e terza specie.	Set - Ott/ 12 ore
Calcolo differenziale per le funzioni di una variabile: derivata di una funzione in un punto e relativi teoremi, calcolo della funzione derivata, crescita e decrescita di una funzione, massimi e minimi relativi e assoluti. Punti di non derivabilità. Teorema di Rolle, di Lagrange, di Hospital.	Nov –Dic - Feb/ 14 ore + 1 prevista
Studio di funzione: studio completo di funzioni polinomiali, razionali fratte, irrazionali, logaritmiche, esponenziali, goniometriche e con il valore assoluto; dal grafico di f al grafico di f' e viceversa; approssimazione della soluzione di un'equazione (Contributo al curriculum di Educazione Civica: descrizione algoritmo e utilizzo strumenti digitali).	Gen - Feb/ 12 ore
Integrale indefinito: definizione e proprietà, integrali immediati; metodi di integrazione per sostituzione e per parti; integrazione funzioni razionali fratte	Feb - Mar/ 6 ore
Integrale definito: definizione e proprietà, teorema della media e teorema fondamentale del calcolo integrale, calcolo di aree e volumi, integrali impropri, metodo dei trapezi per l'integrazione numerica (Contributo al curriculum di Educazione Civica: descrizione algoritmo e utilizzo strumenti digitali).	Mar - Apr/ 10 ore + 1 prevista
Equazioni differenziali: generalità, equazioni differenziali del primo ordine immediate, a variabili separabili, lineari omogenee e complete. Problema di Cauchy. (Contributo al curriculum di Educazione Civica: - Significato e conseguenze della costruzione di un modello. - Utilizzare modelli per fare previsioni.)	Mar – Mag / 3 ore + 1 prevista
Variabili Casuali (media, varianza, v.c. binomiale)(Contributo al curriculum di Educazione Civica: analisi dati e previsioni.)	Maggio / 1 ora prevista
Verifiche	14 ore + 2 previste
ESERCITAZIONI (anche nell'ambito di colloqui orali) - CONSEGNA E CORREZIONE VERIFICHE – SIMULAZIONI PROVE INVALSI	27 ore
TOTALE ore di lezione (escluse quindi quelle di sorveglianza ad altre attività) svolte entro il 10 maggio e previste nel periodo successivo fino alla fine dell'anno scolastico	100 ore + 11 previste

I contenuti dettagliati sono nel documento *Programma svolto*.

¹ Inserire anche gli eventuali contributi al Curriculum di Educazione Civica, inseriti nel Prospetto di Ed. Civica della classe, approvato nei cdc di novembre ed allegato, aggiornato con i contributi effettivamente realizzati, al Documento del 15 maggio.

3.METODOLOGIA

3.1) METODO DI INSEGNAMENTO:

Si è privilegiato un approccio didattico per problemi, secondo la metodologia ormai consolidata nella didattica delle discipline scientifiche e richiesta nell'attuazione di quanto contenuto nelle indicazioni ministeriali per i nuovi licei scientifici .

3.2) MODALITA' DI SVOLGIMENTO DELL'ATTIVITA' DIDATTICA²:

Attraverso lezioni frontali sono stati introdotti gli argomenti, sia nella loro formulazione teorica che nella loro applicazioni in esercizi: ciascuna lezione è stata impostata come un momento privilegiato in cui ogni alunno potesse trovare uno spazio per cogliere problemi, per scoprire, per porre domande, per usare criticamente la ragione.

L'attività durante le lezioni frontali è stata per lo più condotta secondo la modalità della lezione induttiva, guidata dall'insegnante, allo scopo di suscitare l'interesse degli alunni e di portarli ad esprimere osservazioni utili per giungere autonomamente a conclusioni corrette e adeguate, facendo cogliere gli aspetti logici dei vari argomenti trattati e riducendo gli aspetti meccanicistico-procedurali.

L'insegnamento per problemi, citato al punto precedente, non ha escluso però, in una prima fase del processo di insegnamento-apprendimento, il far ricorso a esercizi di tipo applicativo sia per far consolidare le nozioni apprese che per far acquisire una certo controllo della correttezza e una certa scioltezza nel calcolo. Anche il lavoro a casa degli studenti, lavoro di esercitazione, assimilazione e approfondimento, è stato considerato una fase essenziale del processo di apprendimento-insegnamento ed è stato fatto seguire, durante l'attività didattica in classe, all'inizio delle lezioni, da un momento di confronto, di correzione o di chiarificazione, su questioni o dubbi emersi con la revisione individuale dei contenuti teorici e con le proposte di esercitazione. Le stesse occasioni di formativa verifica orale hanno costituito un momento privilegiato di ripasso della molteplicità dei contenuti e di indicazione di metodo nell'individuare strategia e nel strutturarne l'applicazione.

Si è in più occasioni applicata la metodologia della Flipped Classroom, esemplificandola nelle seguenti fasi: in un primo momento si sono assegnati agli alunni argomenti da analizzare autonomamente sul testo, mediante videolezioni già pronte su YouTube (in particolare le video lezioni del prof. Elia Bombardelli sul canale LessThan3Math) e altro materiale inviato dalla docente, anche tramite il sito del libro di testo in adozione; durante la successiva lezione in classe si è attivata quindi una fase di discussione, di quanto visionato con lo studio individuale, e di esercitazione, con l'applicazione e la sistemazione rigorosa degli argomenti.

Le indicazioni per lo studio e la segnalazione di video o di altro materiale (acquisito in rete o predisposto dalla docente) sono avvenute tramite la piattaforma Classroom della scuola o l'agenda del registro elettronico. Con le stesse modalità si sono assegnati, alla classe intera o a gruppi di studenti, compiti per casa da restituire con scadenza sulla piattaforma o da presentare alle lezioni successive.

3.3) ATTIVITÀ DI RECUPERO, SOSTEGNO, INTEGRAZIONE:

Il recupero dei contenuti e il sostegno nelle applicazioni è stato, secondo le modalità dichiarate nella programmazione iniziale, curricolare attraverso la revisione degli esercizi, le risposte ai quesiti di chiarimento, la correzione di elaborati individuali, quali le verifiche scritte svolte in classe o proposte come lavoro per casa, e attraverso l'indicazione di alcune strategie di miglioramento nell'apprendimento e nell'elaborazione offerte attraverso il dialogo con l'intera classe o con i singoli individui.

Al termine del primo trimestre, per gli alunni con carenze, si è svolta l'attività di recupero secondo la modalità del tutoraggio, affidando a ciascuno studente un percorso di revisione dei contenuti attraverso l'analisi di alcune videolezioni e lo svolgimento di esercizi e questionari mirati, e richiedendo che il lavoro svolto venisse consegnato tramite Classroom per un controllo del processo di apprendimento.

2 Distinguere, se necessario (in caso di prolungati periodi della classe in DDI), le modalità didattiche utilizzate in presenza e nell'eventuale insegnamento a distanza.

3.4) STRUMENTI E SPAZI:

Il libro di testo ha costituito uno strumento fondamentale, dal quale si sono attinte, molte ma non tutte, le situazioni problematiche proposte e al quale gli studenti hanno fatto riferimento per la parte teorica.

A fronte di un lavoro fatto per problemi e non secondo le sequenze espositive del libro si è cercato di fissare i cardini del ragionamento offrendo alla classe, quali ulteriori strumenti, appunti schematizzati e materiali predisposti, depositati, nel corso attivo per la classe, sulla piattaforma Classroom. Infatti si sono anche utilizzati, in fase di spiegazione, materiali di presentazione offerti con il libro di testo in adozione, oltre a software dinamici, in modo particolare a Geogebra, per la rappresentazione grafica di funzioni, l'applicazione di trasformazioni geometriche e l'animazione di figure geometriche per l'interpretazione di nuovi concetti.

Al materiale multimediale e interattivo, reperibile in Internet, si è rimandato anche per lo svolgimento delle esercitazioni assegnate per casa.

La piattaforma Classroom si è rivelata per tutto l'anno scolastico un irrinunciabile strumento di lavoro che ha consentito, oltre alla condivisione di materiali di studio, l'assegnazione di compiti domestici e, nei particolari periodi di didattica a distanza per alcuni studenti, di verifiche scritte e di test on-line, la restituzione agli studenti dei loro elaborati corredati dalla revisione e dalla correzione dell'insegnante. La comunicazione delle attività programmate, dei compiti assegnati e dei materiali di studio si è avuta anche tramite l'Agenda del Registro Elettronico.

Di particolare efficacia è risultato l'uso e la condivisione della lavagna Jamboard, sia in presenza, proiettata sulla LIM, che a distanza, avviata nelle videolezioni con Meet per gli studenti in DAD, mediante la quale sono stati presentati gli argomenti, mostrando schemi di lavoro e correzione degli esercizi e soprattutto offrendo la possibilità di conservare traccia di quanto svolto lezione per lezione.

4. LA VALUTAZIONE ³

4.1) STRUMENTI DI VERIFICA:

Come da programmazione iniziale, si sono proposti

- *colloqui orali*, occasione per gli studenti di consolidare capacità espressive, con l'ausilio di un corretto linguaggio scientifico e, per l'insegnante, di verificare la completezza e la correttezza delle conoscenze da loro acquisite, le capacità di ordinare e argomentare i contenuti e gli eventuali progressi (non per tutti gli studenti tale modalità è stata oggetto di valutazione, per alcuni è risultata solo di verifica formativa)

- *prove scritte*, con

- **esercizi articolati e pluritematici*, per verificare la capacità di recuperare conoscenze pregresse in contesti nuovi e quella di organizzare e gestire la complessità dei contenuti

- **questionari aperti con domande a risposta breve*, per verificare la conoscenza teorica dei contenuti e la contestualizzazione in applicazioni immediate.

In particolare le prove scritte, effettuate a distanza per gli studenti in quel momento in DAD, in diretta online tramite la piattaforma Classroom, sono state proposte suddivise in parti, monotematiche e afferenti a competenze diverse, in modo che ciascuna parte avesse una propria scadenza temporale per la restituzione della scansione o della foto dell'elaborato. Le prove sono state corrette, attraverso le modalità messe a disposizione da Classroom, cioè l'uso dei commenti o la possibilità di editare con apposito pennino, e restituite con il relativo punteggio.

In data odierna è stata altresì proposta agli studenti di tutte le classi quinte del Liceo scientifico una simulazione di seconda prova, nel tempo di un'intera mattinata di lezione (4 ore e 20 minuti) che sarà corretta e valutata. Si farà seguire a tale prova un'ultima verifica e si darà facoltà ad ogni studente di svolgerla come occasione di recupero.

Nel corso del primo trimestre, rispettando il numero minimo di valutazioni richieste, si sono programmate tre prove di verifica scritta e, nel pentamestre, altrettante più la simulazione e un'interrogazione su elementi di teoria.

Ulteriori strumenti di verifica sono stati: le domande in fase di spiegazione o di correzione di esercizi e quesiti, i contributi, da parte degli studenti, sugli argomenti visionati autonomamente con

³ Distinguere, se necessario (in caso di prolungati periodi della classe in DDI), gli strumenti e i criteri di valutazione formativa e/o sommativa utilizzati in presenza e a distanza come da Piano DDI.

lo studio nella modalità della Flipped Classroom e la verbalizzazione relativa ai procedimenti e ai percorsi seguiti nelle risoluzioni.

4.2) CRITERI DI VALUTAZIONE:

I parametri di valutazione per il colloquio sono stati:

- *conoscenza degli elementi teorici,*
- *capacità di usare correttamente i teoremi e le regole studiate,*
- *capacità espositiva e correttezza nell'uso del linguaggio simbolico.*

Ulteriore elemento di valutazione per l'orale è stato la capacità di trovare in modo autonomo soluzioni a problemi in contesti diversi o non ancora affrontati.

Nella valutazione di un elaborato si è tenuto conto della

- capacità di riconoscere il contesto della questione proposta;
 - conoscenza, dichiarativa e procedurale, di formule, metodi e relative interpretazioni grafiche e di metodi e strumenti informatici per risolvere problemi;
 - capacità di impostare in modo adeguato la soluzione del problema;
 - capacità di controllare la correttezza delle applicazioni;
 - capacità di utilizzare correttamente il linguaggio e la simbologia propri della materia;
- sintetizzate secondo i parametri riportati nel piano di lavoro iniziale:

ordine complessivo del compito; impostazione; coerenza; strategia

Tali indicatori trovano riscontro in quelli proposti dai Quadri di riferimento ministeriali (vedi punto 2.2 del presente documento) a cui deve attenersi la griglia di valutazione della seconda prova, e cioè a quelli di *Comprendere, Individuare, Sviluppare il processo risolutivo, Argomentare.*

Per la valutazione delle prove scritte, come da piano di lavoro iniziale, si è costruita per ciascun elaborato una griglia dalla quale dedurre il raggiungimento parziale o consolidato o il non raggiungimento dei singoli obiettivi testati nel compito: ad ogni esercizio è stato assegnato un numero di punti in relazione agli aspetti concettuali in esso coinvolti e/o alla laboriosità dei passaggi di calcolo imposti dal procedimento risolutivo; sono stati quindi individuati punteggi parziali relativi ai vari stati di avanzamento dell'esercizio, o descrittori atti ad analizzare, nel complesso, la questione proposta relativamente all'impostazione, al riconoscimento della ricerca più significativa, alla adeguatezza della strategia risolutiva, alla correttezza e all'originalità; il voto da assegnare alla prova è risultato dalla media ponderata dei giudizi parziali attribuiti alle varie parti della prova.

Sono stati considerati elementi positivi per la valutazione tutti i tentativi fatti in merito all'impostazione del problema, la scorrevolezza dei vari passaggi, la presenza di commenti e adeguate osservazioni sui procedimenti, l'utilizzo di strategie risolutive diverse da quelle standard. L'errore di calcolo, non grave non è stato considerato come elemento penalizzante la valutazione dell'elaborato nel caso in cui, di fronte ad esso, si sia riscontrata coerenza nel portare avanti lo svolgimento, nel discutere eventuali incongruenze e nel trarre le conclusioni. A questo proposito è stata sempre valorizzata l'individuazione di una corretta impostazione, la qualità dei processi risolutivi e la loro argomentazione.

Per la valutazione globale della preparazione del singolo studente sono stati adottati i criteri indicati dal Collegio dei Docenti, nel documento elaborato dal Dipartimento di Matematica Fisica Informatica e allegato al documento del consiglio di classe.

Per l'attribuzione del voto finale si è tenuto principalmente conto della capacità di elaborare, in modo nel complesso sufficientemente corretto, prove scritte e degli eventuali progressi compiuti in tali prove, soprattutto del livello di padronanza nel discutere i concetti appresi.

Alla valutazione complessiva hanno contribuito anche i seguenti elementi: il coinvolgimento e l'impegno dimostrati durante tutte le fasi del lavoro scolastico, l'interesse e la collaborazione alle diverse attività, eventuali interventi significativi su questioni proposte come stimolo di riflessione e di approfondimento, il rispetto delle consegne, la puntualità nel sostenere le prove programmate, i lavori svolti per casa ed i progressi rispetto ai livelli di partenza.