



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

**Anno scolastico 2021-22**

**Relazione finale del docente**

**Roberto Morandi**

---

**MATERIA: MATEMATICA**

**CLASSE 5<sup>A</sup> SEZ. 5BS**

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

**1.1) OBIETTIVI FORMATIVI:**

Gli obiettivi formativi di seguito riportati, fissati nel PED di Istituto e condivisi dal Consiglio di Classe, sono stati raggiunti dagli alunni in modo diversificato.

Collocare l'esperienza personale in un sistema di regole fondato sul riconoscimento dei diritti garantiti dalla Costituzione, a tutela della persona, della collettività e dell'ambiente

**1.2) OBIETTIVI DIDATTICI**

Nel corso dell'anno sono stati perseguiti i seguenti obiettivi didattici:

- Conoscenza ed utilizzazione degli elementi fondamentali di analisi matematica.
- Capacità di rappresentare graficamente le funzioni.
- Capacità di calcolare integrali indefiniti e definiti di funzioni.
- Capacità di utilizzare modelli matematici per analizzare quantitativamente situazioni di realtà e fenomeni fisici.
- Operare con il simbolismo matematico riconoscendo le regole sintattiche di trasformazione di formule

Tali obiettivi didattici sono stati raggiunti dagli alunni in modo diversificato, a seconda dell'impegno, della costanza nello studio e nella motivazione, della rielaborazione personale. Di conseguenza, anche, ma non solo, i voti di profitto, attestano la qualità di raggiungimento di tali obiettivi.

A parte alcune situazioni di particolare fragilità, la classe ha, comunque, complessivamente dimostrato una certa padronanza e una certa autonomia nei confronti dei contenuti proposti, riconoscendone gli elementi teorici fondanti, rielaborandoli in modo sufficientemente adeguato e dimostrando di essere in grado di affrontare problematiche di tipo standard.

Un gruppo di alunni ha progressivamente potenziato la rielaborazione personale, compiendo un percorso di approfondimento e di sempre maggiore autonomia del tutto positivo. In particolare, qualche alunno, si è distinto per interesse nei confronti della materia e per un impegno costante e rigoroso.

Si segnalano alcune fragilità per un piccolo gruppo di alunni che non sono riusciti, a termine del percorso, a raggiungere con piena sufficienza gli obiettivi prefissati.

Purtroppo, provenendo da un altro Istituto, ho potuto insegnare in questa classe solo da quest'anno scolastico e questo, per gli alunni, ha significato un ulteriore cambio di insegnante. Malgrado questo, però, il clima educativo è sempre stato di ottimo livello e la partecipazione e l'interesse, durante le ore d'aula, sono stati molto buoni. Ho cercato, il più possibile, di rendere gli alunni autonomi nella gestione dello studio domestico, anche in vista di eventuali percorsi universitari futuri e, devo dire, la maggioranza di essi ha colto ciò come occasione di crescita e di responsabilizzazione.

## 2. CONTENUTI:

### 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 relative al liceo scientifico opzione scienze applicate e delle finalità in esso proposte.

### 2.2) CRITERI DI SCELTA DEI TEMI TRATTATI:

La scelta dei temi trattati si è operata dando priorità allo sviluppo delle tematiche di analisi matematica, al fine di potenziare la preparazione necessaria per affrontare studi universitari in facoltà scientifiche. Si è data rilevanza all'acquisizione di strumenti per la traduzione, la lettura, l'impostazione, la risoluzione e la discussione di un problema di varia natura, geometrica, fisica o di realtà anche in vista di un'eventuale seconda prova scritta (comunicata ufficialmente solo nell'Ordinanza ministeriale n. 65, art. 17 del 14 marzo 2022).

### 2.3) ORGANIZZAZIONE, SCANSIONE DEGLI ARGOMENTI:

L'organizzazione e la scansione degli argomenti hanno, sostanzialmente, rispettato quanto stabilito nel piano di lavoro iniziale. Alcune piccole modifiche sono state apportate in itinere in seguito alle precisazioni comunicate dal Ministero relative anche allo svolgimento degli esami conclusivi.

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

Tutti gli argomenti trattati sono stati oggetto di coordinamento in sede di dipartimento anche in relazione al curriculum verticale. Molti temi trattati durante il quinto anno di studio sono, solitamente, oggetto di studio richiesto per la seconda prova scritta dell'esame di stato. 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. In particolare, si è dato ampio spazio al calcolo differenziale e al calcolo integrale.

## 2.5) CONTENUTI DISCIPLINARI E TEMPI DI SVOLGIMENTO

esposti per unità didattiche/moduli/percorsi formativi/approfondimenti

Unità didattiche/Moduli/Percorsi formativi/ Approfondimenti <sup>1</sup>	mesi / ore
<b>Calcolo dei limiti e continuità delle funzioni:</b> introduzione al concetto di limite, definizione di limite, verifiche di limite; teoremi relativi al calcolo di limite, teorema del confronto; forme indeterminate e limiti notevoli; infinitesimi, infiniti e loro confronto; definizione di funzione continua in un punto e in un intervallo; proprietà delle funzioni continue; teoremi fondamentali delle funzioni continue in un intervallo chiuso e limitato: teorema degli zeri delle funzioni continue, teorema di Weierstrass, teorema dei valori intermedi. Determinazione approssimata delle soluzioni di un'equazione algebrica. Punti di discontinuità; asintoti verticali, orizzontali e obliqui.	Settembre-ottobre Ore 33
<b>Derivate e teoremi del calcolo differenziale:</b> Rapporto incrementale e suo significato geometrico; definizione di derivata e suo significato geometrico; derivate di funzioni elementari; regole di derivazione; derivate di ordine superiore al primo; continuità e derivabilità; punti stazionari e punti di non derivabilità; applicazioni delle derivate ai diversi ambiti della disciplina e a questioni di fisica; equazione della tangente ad una curva in un suo punto; teoremi fondamentali del I calcolo differenziale: teorema di Rolle, teorema di Lagrange, Teorema di De L'Hospital; teorema di Cauchy.	Novembre-dicembre  Ore 22
<b>Massimi, minimi e flessi:</b> funzioni crescenti e decrescenti; definizione di massimo e minimo relativi e assoluti; concavità e flessi; ricerca dei massimi e dei minimi con la derivata prima; punti stazionari di flesso orizzontale. Ricerca di flessi con la derivata seconda; problemi di massimo e di minimo applicati in diversi ambiti disciplinari e alla fisica; punti critici di una funzione: punti angolosi, cuspidi, flessi a tangente verticale.	Gennaio  Ore 10
<b>Studio di funzioni:</b> Studio completo di funzione e grafico relativo; dal grafico di una funzione a quello della sua derivata e viceversa.	Gennaio - maggio  Ore 2 Poi trasversali sugli altri argomenti
<b>Integrali indefiniti:</b> Definizione di primitiva di una funzione; definizione di integrale indefinito, proprietà; integrali indefiniti immediati; metodi di integrazione per sostituzione e per parti; integrazione di funzioni razionali fratte (con denominatore di primo e di secondo grado). Integrale indefinito di una semicirconferenza.	Gennaio - febbraio  Ore 19
<b>Integrali definiti:</b> Il problema delle aree e la definizione di integrale definito. Proprietà dell'integrale definito. Teorema della media. Funzione integrale e teorema fondamentale del calcolo integrale. Calcolo dell'integrale definito. Calcolo delle aree: area compresa tra una curva e l'asse x, area compresa tra due curve, area compresa tra una curva e l'asse y. Calcolo dei volumi: volume di un solido di rotazione attorno all'asse x e all'asse y, metodo dei gusci cilindrici. Calcolo di volume di solidi con sezione variabile. Integrali impropri: integrali di funzioni discontinue, integrali estesi ad intervalli illimitati. Applicazioni degli integrali alla fisica.	Marzo-aprile  Ore 30
<b>Equazioni differenziali:</b> Definizione di equazione differenziale. Equazioni differenziali: definizione e problema di Cauchy, equazioni differenziali elementari, a variabili separabili, equazioni lineari del primo ordine.	Maggio  Ore 4 (previste)
<b>Educazione civica:</b> Cittadinanza digitale e uso consapevole degli strumenti digitali; La statistica a servizio del cittadino consapevole; analisi di dati e della loro rappresentazione come strumento di comunicazione	Maggio  Ore 3
<b>Ore effettivamente svolte nell'intero anno scolastico</b>	<b>110</b>

I contenuti dettagliati sono nel documento *Programma svolto*.

<sup>1</sup> Inserire anche gli eventuali contributi al Curricolo 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' DIDATTICA<sup>2</sup>:

Generalmente le lezioni sono state di tipo frontale, sviluppate in forma dialogata e supportate dalla Lavagna Interattiva Multimediale o dagli schermi Touch Screen, corredate da numerosi esempi e situazioni che hanno cercato di chiarire l'apparato teorico oggetto di studio. I concetti fondamentali sono stati introdotti anche per mezzo di stimoli, talvolta multimediali, e in maniera il più possibile intuitiva, utilizzando anche schemi e grafici. Le lezioni di Matematica sono state accomunate dalle seguenti attività:

- analisi di problemi strutturati comprendenti parametri e loro studio, anche per via grafica;
- analisi e riconoscimento delle procedure di indagine dei problemi: costruzione di modelli descrittivi (induttivamente) e loro utilizzo (deduttivo). Controllo degli aspetti formali di scrittura.
- analisi delle procedure di controllo del lavoro applicativo (esercizi, problemi)
- rielaborazione di esercizi a partire da quelli svolti in classe
- utilizzo e analisi di grafici e diagrammi
- utilizzo delle risorse reperibili in internet.

Non si è trascurato l'aspetto più teorico della disciplina in modo da mettere gli alunni in grado di comprenderne il linguaggio formale specifico e di utilizzarne le procedure tipiche del pensiero logico-deduttivo. Nelle esercitazioni in classe, in quelle per casa e nelle verifiche sommative ho scelto di ridurre, in modo significativo, il peso del calcolo algebrico, focalizzando gli sforzi soprattutto sulla rappresentazione e la modellizzazione dei problemi e dei fenomeni.

Purtroppo, le regole di distanziamento previste dalle direttive per la prevenzione e il contenimento del COVID-19, hanno impedito di svolgere lavori di gruppo, tutoraggio tra pari e altre metodologie di solito utilizzate.

#### 3.3) ATTIVITA' 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. Agli alunni è stato suggerito più volte di utilizzare anche la mail istituzionale per chiedere chiarimenti, approfondimenti, aiuti particolari. Al termine del primo trimestre, per gli alunni con carenze, si è svolta l'attività di recupero secondo la modalità dello studio autonomo, affidando a ciascuno studente un percorso di revisione dei contenuti con il supporto dell'insegnante. Sono state effettuate delle prove di verifica specifiche e, per gli alunni ancora insufficienti, sono state prese in considerazione le verifiche sommative successive.

---

<sup>2</sup> 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. Altro strumento fondamentale è stata la Lavagna Interattiva Multimediale e il successivo Monitor Touch Screen che hanno permesso di presentare gli argomenti, di svolgere gli esercizi, di effettuare collegamenti utilizzando tutte le risorse digitali messe a disposizione dagli strumenti compreso il software di geometria dinamica GeoGebra. Talvolta, durante le spiegazioni, si sono utilizzati brevi video disponibili in Internet o alcune presentazioni che attraverso slides hanno permesso di focalizzare i concetti principali. Per gli alunni, per i quali è stata attivata, per brevi periodi, la DDI, le lezioni si sono svolte in videoconferenza tramite Meet con la condivisione della lavagna utilizzata a scuola. La comunicazione delle attività programmate, dei compiti assegnati e dei materiali di studio si è avuta tramite l'Agenda del Registro Elettronico.

## 4. LA VALUTAZIONE <sup>3</sup>

### 4.1) STRUMENTI DI VERIFICA:

Per la valutazione, come da programmazione iniziale, sono state svolte verifiche scritte strutturate in modo da abituare gli alunni a prove simili a quelle assegnate nelle seconde prove scritte d'esame degli anni pre-COVID-19. Sono state effettuate anche verifiche a carattere prettamente contenutistico per aiutare e facilitare gli alunni con maggiori fragilità. Anche il continuo monitoraggio della partecipazione alle lezioni, della costanza nello svolgimento del lavoro domestico, della disponibilità al dialogo didattico durante le lezioni e non, sono stati strumenti atti alla verifica del raggiungimento degli obiettivi prefissati. Le verifiche svolte sono state 4 nel primo periodo e 4/5 nel secondo (l'ultima verrà svolta dopo la stesura del presente documento e la valutazione della simulazione della seconda prova d'esame è lasciata alla discrezionalità degli alunni).

### 4.2) CRITERI DI VALUTAZIONE:

I criteri di valutazione sono quelli concordati nel Dipartimento di Matematica e Fisica e indicati nelle griglie allegate al documento generale.

Per le valutazioni delle prove di varia tipologia sono stati considerati i seguenti caratteri:

- chiarezza espositiva e competenza lessicale
- correttezza e completezza delle conoscenze
- correttezza logico-formale nell'utilizzo di formule e di unità di misura, distinguendo tra errori più gravi di comprensione o di metodo ed errori meno gravi di calcolo o di distrazione
- chiarezza e ordine di svolgimento nel rispetto del rigore e del simbolismo disciplinare
- pertinenza e "leggibilità" delle giustificazioni dei passaggi risolutivi e dei procedimenti applicati

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; sono stati quindi individuati punteggi parziali relativi ai vari stati di avanzamento dell'esercizio; il voto da assegnare alla prova è risultato dalla media ponderata dei giudizi parziali attribuiti alle varie parti della prova. Sono stati adottati, per la valutazione globale della preparazione del singolo studente, i criteri indicati

---

<sup>3</sup> 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.

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.

E' stato comunicato per tempo a tutti gli alunni che, qualora avessero partecipato a tutte quattro le verifiche scritte del secondo periodo nella data programmata (indicata già da ottobre), avrebbero potuto scartare uno dei quattro voti. Quindi, la valutazione finale terrà conto, per gli alunni che potranno usufruire di questa metodologia, anche di questo ulteriore criterio.

Verona, 09 maggio 2022

Il Docente

Roberto Morandi (

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Roberto Morandi', written in a cursive style.