



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

**Anno scolastico 2020-21**

**Relazione finale del/la docente**

**Pollini Maria Antonietta**

**MATERIA: MATEMATICA**

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

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

**1.1) OBIETTIVI FORMATIVI**

Il percorso didattico con la classe, iniziato in quarta, svolto in un clima sereno, generalmente di dialogo, si è manifestato sostanzialmente differenziato nei momenti di attività in presenza e in quelli a distanza. Durante l'attività didattica in presenza gli studenti hanno mediamente mostrato interesse e partecipazione, che non hanno saputo coltivare nei periodi prolungati di didattica a distanza: specialmente nel secondo periodo, infatti, durante le videolezioni, solo metà della classe si è impegnata a seguire le spiegazioni e a intervenire nelle fasi di discussione e di applicazione, mentre il resto degli studenti ha evidenziato atteggiamenti superficiali e scarsamente collaborativi.

Pertanto gli obiettivi formativi, qui di seguito riportati, sono stati conseguiti dagli alunni in modo 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.

In particolare non tutti gli studenti hanno manifestato la consapevolezza di adeguare il proprio metodo di studio secondo l'approccio proprio della disciplina e gli obiettivi dell'indirizzo di studi intrapreso: un terzo degli studenti, infatti, si è lasciato scarsamente coinvolgere nelle attività proposte, selezionando quelle a cui prestare attenzione e rimandando continuamente l'impegno a recuperare lacune pregresse. Nella classe si distinguono alcuni studenti, pari circa a un quarto del gruppo classe, che a fronte di un impegno puntuale, hanno maturato capacità di analisi e di sintesi coltivando la curiosità e curando l'argomentazione. La restante parte della classe, che ne caratterizza il profilo, è formata da studenti che non hanno messo a frutto con continuità le loro reali potenzialità, adeguando la propria preparazione solo progressivamente e per lo più nella seconda metà del secondo periodo, e da studenti che, pur impegnati in modo responsabile, hanno gestito una modalità di apprendimento piuttosto meccanica, rivelando alcune fragilità.

**1.2) OBIETTIVI DIDATTICI**

Il livello raggiunto dalla classe presenta differenziazioni in termini di profitto e di motivazione nei confronti della disciplina.

In generale si può affermare che, con diverso livello di padronanza, al compiersi del percorso di questo ultimo anno di studi, gli studenti sanno mediamente orientarsi sui contenuti proposti, riconoscendo gli elementi teorici fondamentali caratterizzanti le singole parti del programma e

applicando i contenuti in contesti noti. Le fragilità operative, che si rilevano in alcuni studenti e a cui si fa riferimento nel paragrafo precedente, sono dovute per lo più a due motivi: per alcuni, quello di non dedicare tempi adeguati all'esercizio, per altri, quello di difficoltà di rielaborazione e lentezza, anche a fronte di lacune pregresse non colmate.

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.

#### **Equazioni differenziali**

Sa classificare le varie tipologie di equazioni differenziali studiate.

Sa applicare alle varie tipologie 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 relative al liceo scientifico opzione scienze applicate e delle finalità in esso proposte. Si è limitata la proposta ai saperi essenziali perché tutto l'anno è stato caratterizzato da tempi di lezione ridotti e, nello svolgimento di una didattica per lo più a distanza, da difficoltà di interazione e da rallentamenti nella programmazione.

#### **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, probabilistica, fisica o di realtà. L'attività di problem solving, caratterizzante la modalità di proposta della materia, però, è stata limitata a questioni standard, solo parzialmente a risoluzioni articolate, in riferimento ai tempi offerti nella scansione dell'anno scolastico, al cambio, talvolta inaspettato, di modalità di didattica, in presenza o a distanza, e ai prerequisiti degli studenti.

### 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.

### 2.4) ARGOMENTI SU CUI È POSSIBILE UNA TRATTAZIONE INTERDISCIPLINARE DI NODI CONCETTUALI CARATTERIZZANTI LA DISCIPLINA (OM 53/2021, artt. 17 comma 3, 18 comma 1c):

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.

## 2.5) CONTENUTI DISCIPLINARI E TEMPI DI SVOLGIMENTO

esposti per unità didattiche/moduli/percorsi formativi/approfondimenti

Unità didattiche/Moduli/Percorsi formativi/ Approfondimenti	periodo / ore
<b>Ripasso e raccordo</b> su elementi sviluppati nel corso del IV anno (anche recupero PAI), anche tramite lavoro individuale assegnato su Classroom PROBABILITA' E CALCOLO COMBINATORIO GEOMETRIA ANALITICA NELLO SPAZIO	Novembre/ 2 ore Dicembre/ 2 ore
<b>Limiti e continuità:</b> 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.	Ott – Nov/ 28 ore
<b>Calcolo differenziale per le funzioni di una variabile:</b> 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 - Gen/ 16 ore
<b>Studio di funzione:</b> 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.	Gen - Feb/ 10 ore
<b>Integrale indefinito:</b> definizione e proprietà, integrali immediati; metodi di integrazione per sostituzione e per parti.	Feb - Mar/ 10 ore
<b>Integrale definito:</b> definizione e proprietà, teorema della media e teorema fondamentale del calcolo integrale, calcolo di aree e volumi, integrali impropri, metodo dei trapezi dell'integrazione numerica.	Mar - Apr/ 14 ore + 2 previste
<b>Equazioni differenziali:</b> generalità, equazioni differenziali del primo ordine immediate, a variabili separabili, lineari omogenee e complete. Problema di Cauchy. <i>Contributo al curriculum di Educazione Civica:</i> - <i>Significato e conseguenze della costruzione di un modello.</i> - <i>Utilizzare modelli per fare previsioni.</i>	Mar – Mag / 6 ore + 2 previste
<b>Variabili Casuali</b> (media, varianza, v.c. binomiale, gioco equo)	Aprile / 2 ore
<b>Verifiche</b>	9 ore + 2 previste
<b>ESERCITAZIONI (anche nell'ambito di colloqui orali) - CONSEGNA E CORREZIONE VERIFICHE – DISCUSSIONE ELABORATO ESAME di STATO</b>	12 ore + 3 previste
<b>TOTALE ore di lezione</b> (escluse quindi quelle di sorveglianza ad altre attività) svolte entro il 14 maggio e previste nel periodo successivo fino alla fine dell'anno scolastico	111 ore + 9 previste

I contenuti dettagliati sono nel documento *Programma svolto*.

## 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) MODALITÀ DI SVOLGIMENTO DELL'ATTIVITÀ DIDATTICA<sup>1</sup>:

Durante la didattica in presenza l'attività didattica si è svolta per lo più secondo la modalità della lezione frontale. Attraverso lezioni frontali sono stati introdotti gli argomenti, sia nella loro formulazione teorica che nella loro applicazione 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,

<sup>1</sup> Distinguere le modalità didattiche utilizzate in presenza e nell'insegnamento a distanza.

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.

In didattica a distanza, condividendo con gli alunni la lavagna Jamboard, si è riusciti a mantenere i momenti di revisione e correzione degli esercizi proposti, di chiarimento dei dubbi e di spiegazione di argomenti del programma.

Sia in didattica a distanza che in presenza 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 materiale inviato dalla docente; a lezione o nelle videolezioni in diretta online, 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) 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.

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. Successivamente, l'attività di tutoraggio ha visto la collaborazione degli studenti "non recuperandi"; infatti si sono riservati, nel corso delle attività curricolari, degli spazi in cui tali studenti hanno presentato, su indicazioni della docente, alcune schematizzazioni tematiche, denominate "pillole di ripasso", con elementi teorici ed esercizi sui contenuti fondamentali del recupero.

### 3.4) STRUMENTI E SPAZI:

Per entrambe le tipologie di didattica, in presenza e a distanza, 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 organizzati in diapositive e alcuni video disponibili in Internet, 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.

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, 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. e rendendo visibili a tutti la correzione degli esercizi .

La piattaforma Classroom si è rivelata per tutto l'anno scolastico un irrinunciabile strumento di lavoro che ha consentito la condivisione di materiali di studio, l'assegnazione di compiti domestici e, nei periodi di didattica a distanza, 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.

## 4. LA VALUTAZIONE <sup>2</sup>

### 4.1) STRUMENTI DI VERIFICA:

Come da programmazione iniziale, si sono proposti, sia in presenza che a distanza,

- *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 e li ha coinvolti in brevi interventi su quesiti proposti dall'insegnante, anche in videolezione)

- *prove scritte*, con

- \**esercizi articolati e pluritematici*, per verificare la capacità di recuperare conoscenze pregresse in nuovi contesti e quella di organizzare e gestire la complessità dei contenuti, anche se limitatamente ai saperi essenziali

- \**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 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; come da piano di lavoro iniziale, eventuali valutazioni parziali relative a parti di prove scritte svolte a distanza o a esercitazioni assegnate come lavoro domestico sono state annotate con voto blu e, gestendo opportunamente il calcolo di una media ponderata, sono state tradotte in valutazioni scritte, orali o pratiche.

Ulteriori strumenti di verifica, specialmente durante l'attività didattica a distanza, sono stati: la presentazione da parte degli studenti di argomenti di ripasso o di studio precedentemente concordati, le domande in fase di spiegazione o di correzione di esercizi e quesiti, i contributi, da parte degli studenti, sugli argomenti visionati autonomamente con lo studio nella modalità della Flipped Classroom e la verbalizzazione relativa ai procedimenti e ai percorsi seguiti nelle risoluzioni.

Per il numero di prove proposte ci si è attenuti al numero minimo di tre valutazioni programmate per alunno nel primo trimestre e, sulla base della modifica apportata dal Collegio Docenti del 5 marzo, anche nel pentamestre.

### 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*.

---

<sup>2</sup> Distinguere gli strumenti e i criteri di valutazione formativa e/o sommativa utilizzati in presenza e a distanza come da Piano DDI e delibera del Collegio Docenti del 5 marzo 2021 su numero delle prove nel II quadrimestre.

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*

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 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 adottati, per la valutazione globale della preparazione del singolo studente, 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, sia a distanza che in presenza, 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.

Verona, 14 maggio 2021

la docente  
*Maria Antonietta Pollini*