



## LICEO SCIENTIFICO STATALE “E.FERMI”

SEDE: VIA MAZZINI, 172/2° - 40139 BOLOGNA

Telefono: 051/4298511 - Fax: 051/392318 - Codice fiscale: 80074870371

Sede Associata: Via Nazionale Toscana, 1 - 40068 San Lazzaro di Savena

Telefono: 051/470141 - Fax: 051/478966

E-MAIL: [fermi@liceofermibo.edu.it](mailto:fermi@liceofermibo.edu.it)

WEB-SITE: [www.liceofermibo.edu.it](http://www.liceofermibo.edu.it)

### PROGRAMMA DI MATEMATICA

Docente: Giuseppe Zonzo

Classe: 5 Sezione: C

A. S.: 2022/2023

#### 1. RIPASSO

| Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato  | *ore dedicate ad ogni argomento |
|---|---------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Funzioni esponenziali e logaritmiche; equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche</li><li>• Funzioni goniometriche; equazioni e disequazioni goniometriche</li><li>• Trigonometria</li><li>• Calcolo combinatorio e teoria della probabilità</li></ul> | 6                               |
| Sono stati svolti esercizi tratti <ul style="list-style-type: none"><li>• dal libro di testo</li><li>• da materiali forniti dal docente</li></ul>   |                                 |

#### 2. LIMITI E CONTINUITÀ

| Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato  | *ore dedicate ad ogni argomento |
|---|---------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Introduzione all'analisi: richiami e complementi sull'insieme <math>\mathbb{R}</math> (massimo, minimo, estremo superiore, estremo inferiore, intorno, punto di accumulazione); funzioni reali di variabile reali (definizione e loro proprietà, funzione inversa, funzione composta)</li></ul> |                                 |

|  |    |
|--|----|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Limiti di funzioni reali di variabile reale: definizione generale di limite e casi particolari (asintoti orizzontali e verticali); teoremi di esistenza e unicità sui limiti (teoremi del confronto, teorema di unicità, teorema della permanenza del segno); le funzioni continue e l'algebra dei limiti; forme di indecisione di funzioni algebriche (limiti di funzioni razionali fratte, limiti di funzioni algebriche irrazionali); forme di indecisione di funzioni trascendenti (limiti notevoli di funzioni goniometriche, limiti notevoli di tipo esponenziale e logaritmico); infinitesimi e infiniti</li> <li>• Continuità: funzioni continue (continuità in un punto, continuità rispetto alle operazioni, continuità della funzione inversa); punti singolari e loro classificazione; proprietà delle funzioni continue (teorema di esistenza degli zeri e metodo di bisezione; teorema di Weierstrass; teorema dei valori intermedi o di Darboux); asintoti e grafico probabile di una funzione (asintoti obliqui)</li> </ul> | 43 |
| <p>Sono stati svolti esercizi tratti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• dal libro di testo</li> <li>• da materiali forniti dal docente</li> </ul>  |    |

### 3. CALCOLO DIFFERENZIALE

| Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato  | *ore dedicate ad ogni argomento |
|---|---------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• La derivata: il concetto di derivata (definizione di derivata di una funzione in un punto, teorema sulla derivabilità e continuità); derivate delle funzioni elementari (derivata della funzione costante e di una funzione potenza, derivate delle funzioni esponenziali e logaritmiche, derivate delle funzioni seno e coseno); algebra delle derivate (linearità della derivata, derivata del prodotto e del quoziente di due funzioni); derivata della funzione composta e della funzione inversa; classificazione e studio dei punti di non derivabilità, applicazioni geometriche del concetto di derivata (retta tangente e normale ad una curva, tangenza tra due curve); applicazioni del concetto di derivata nelle scienze</li> <li>• Teoremi sulle funzioni derivabili: teorema di Fermat (punti di massimo e minimo relativi e assoluti, punto</li> </ul> | 32                              |

|   |  |
|---|--|
| <p>stazionario); teorema di Rolle; teorema di Lagrange; funzioni crescenti e decrescenti e criteri per l'analisi dei punti stazionari; problemi di ottimizzazione; funzioni concave e convesse, punti di flesso (criterio di concavità e convessità per le funzioni derivabili); teorema di Cauchy; teorema di de l'Hôpital</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Lo studio di funzione: funzioni algebriche; funzioni trascendenti; funzioni con valori assoluti; grafici deducibili</li> </ul> |  |
| <p>Sono stati svolti esercizi tratti</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dal libro di testo</li> <li>da materiali forniti dal docente</li> </ul>   |  |

#### 4. CALCOLO INTEGRALE ED EQUAZIONI DIFFERENZIALI

| Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato  | *ore dedicate ad ogni argomento |
|---|---------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>L'integrale indefinito: primitive e definizione di integrale indefinito; integrali immediati e integrali per scomposizione (linearità dell'integrale indefinito); integrale di funzioni composte e per sostituzione; integrazione per parti; integrazione di funzioni razionali frazionarie (denominatore di primo grado, denominatore di secondo grado con discriminante positivo, negativo e nullo, denominatore di grado superiore al secondo)</li> <li>L'integrale definito: dalle aree al concetto di integrale definito (area come limite di una somma, concetto e definizione di integrale definito, interpretazione geometrica dell'integrale definito); le proprietà dell'integrale definito (linearità dell'integrale definito, additività rispetto all'intervallo di integrazione, monotonia della funzione integranda); calcolo dell'integrale definito (primo teorema fondamentale del calcolo integrale); applicazione geometrica degli integrali definiti al calcolo delle aree (area della regione limitata dal grafico di due funzioni); altre applicazioni del concetto di integrale definito (spazio e velocità, lavoro di una forza, valore medio di una funzione e teorema del valore medio per gli integrali); funzioni integrali e integrali impropri (integrali di funzioni illimitate e integrali su intervalli illimitati); la funzione integrale (secondo teorema fondamentale del calcolo integrale)</li> <li>Le equazioni differenziali: definizione di equazione differenziale; equazioni differenziali lineari del primo e</li> </ul> | 27                              |

|  |  |
|--|--|
| del secondo ordine (verifica della soluzione di un'equazione differenziale)  |  |
| Sono stati svolti esercizi tratti <ul style="list-style-type: none"> <li>• dal libro di testo</li> <li>• da materiali forniti dal docente</li> </ul> |  |

### 5. GEOMETRIA EUCLIDEA E ANALITICA NELLO SPAZIO (nucleo svolto dopo il 15 maggio)\*\*

| Argomenti svolti in relazione al nucleo sopraccitato   | *ore dedicate ad ogni argomento |
|--|---------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rette, piani e figure nello spazio: parallelismo e perpendicolarità; prisma e parallelepipedo; solidi di rotazione (cilindro, sfera, cono)</li> <li>• Aree di superfici e volumi: superfici e volumi di parallelepipedo, prisma, cilindro, sfera e cono</li> <li>• Geometria analitica nello spazio: distanza tra due punti; punto medio di un segmento; condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra vettori; equazione di un piano (condizioni di parallelismo e perpendicolarità tra piani); equazione di una retta (condizione di parallelismo e perpendicolarità tra rette e tra retta e piano); distanza di un punto da una retta e da un piano; superficie sferica e sfera</li> </ul> | 5                               |
| Sono stati svolti esercizi tratti <ul style="list-style-type: none"> <li>• dal libro di testo</li> <li>• da materiali forniti dal docente</li> </ul>   |                                 |

\*comprehensive delle ore di esercitazioni, laboratorio e verifiche (scritte e orali)

\*\*nucleo non verificato

Bologna, lì 30/05/2023

Il docente  
Giuseppe Zonzo

I rappresentanti di classe  
Marco Carità  
Arianna Scolari

