



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Anno scolastico 2024 - 2025

*Materia **Matematica***

*Liceo delle Scienze Applicate
Istituto Tecnico primo Biennio
Istituto Tecnico classe Quinta*

Matematica con Informatica

Liceo Scientifico Sportivo

Matematica e Complementi

Istituto Tecnico secondo Biennio

*Coordinatore **Daniele Monga***

A. MEMBRI DEL COORDINAMENTO DI MATERIA

| NOMINATIVO DEI DOCENTI | CLASSI | NOMINATIVO DEI DOCENTI | CLASSI |
|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|
| Arrigoni Maria Antonella | 1als; 2als; 2alss; 4blsa | Pergola Patrizia | 2ainf; 1dlsa; 4alss; 5clsa; |
| Novati Marta | 1biti; 3ainfo; 3clsa | Musitelli Claudio | 4dlsam; 3binf; 2blsa |
| Pezzuolo Patrizia | 2dchi; 4clsa; 5achim; 5binfo; 3blsa | Monga Daniele | 2cmecc; 4als; 5als; 5blsa |
| Giussani Elena Maria | 3als; 4ainfo; 5alss | Salioni Alberto | 1citi; 3cmecc; 4amecc; 5amecc; 5ainf |
| Dotti Filippo | 1blsa; 3dlsam; 4binfo; 4einfo | Toto Rocco | 1aiti; 1alss 2binf; 2dlsam |
| Crainich Cinzia | 1clsa; 3achi; 4achi; 5dlsam | Piersigilli Noemi | 1diti; 2clsa 3alss; 5einf |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

B. PERCORSO DI APPRENDIMENTO COMUNE PER CLASSI OMOGENEE

CLASSE PRIMA ITI

| MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO (comprensivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione) | DURATA <i>indicare le ore comprehensive di recupero</i> | PERIODO <i>I o II quadrim.</i> | NUMERO MINIMO DI VERIFICHE | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|----------------|
| | | | <i>Scritto</i> | <i>Orale</i> | <i>Pratico</i> |
| 1. Metodo di studio | 3 | I | | | |
| 2. Aritmetica dei numeri interi e razionali | 4+1 | I | 1 | 1 | |
| 3. Algebra: monomi e polinomi | 32+8 | I - II | 2 | | |
| 4. Funzioni | 4+1 | I | | | |
| 5. Frazioni algebriche | 18+4 | I - II | 1 | 1 | |
| 6. Equazioni e disequazioni lineari | 15+3 | II | 1 | | |
| 7. Equazioni e disequazioni fratte | 14+3 | II | 1 | | |
| 8. Geometria euclidea nel piano | 18+4 | I - II | | | |
| Totale | 132 | | | | |

All'interno di ogni unità didattica sono stati individuati argomenti che possono essere esclusi per particolari situazioni didattiche della classe oppure utilizzati in ore di approfondimento per studenti di eccellenza. Questi argomenti sono indicati con l'asterisco "*".

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

Modulo 1: METODO DI STUDIO

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Metodo di studio Mappe concettuali/mentali/ibride | Conosce: -mappe concettuali: tipi, come elaborarle, ... -definizione di "parole chiave" -differenza tra concetti fondamentali e secondari -come impostare correttamente (sia formalmente sia logicamente) un problema | È in grado di: -Costruire una mappa concettuale -Scegliere il tipo più opportuno di mappa concettuale o diagramma -Trovare le parole chiave in un testo -Distinguere tra i concetti fondamentali e secondari in un testo -Impostare correttamente (sia formalmente sia logicamente) un problema |

Modulo 2: ARITMETICA DEI NUMERI INTERI E RAZIONALI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Ordinamento dei numeri relativi e in Q Regola dei segni nel prodotto di numeri relativi Priorità delle operazioni nell'insieme dei numeri relativi e in Q Proprietà delle potenze | Conosce: L'ordinamento dei numeri relativi e in Q <ul style="list-style-type: none"> - Regola dei segni nel prodotto di numeri relativi - Priorità delle operazioni nell'insieme dei numeri relativi e in Q - Proprietà delle potenze | È in grado di: -ordinare numeri relativi e razionali -calcolare le potenze di numeri *calcolare espressioni applicando le proprietà delle potenze, con esponenti letterali -calcolare il valore di una espressione nell'insieme dei numeri relativi e razionali |



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Modulo 3: ALGEBRA: MONOMI E POLINOMI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| <p style="text-align: center;">Definizione di monomio Operazioni con monomi (somma algebrica, prodotto, divisione). Potenza con esponente positivo di un monomio</p> | <p>Conosce la definizione di :</p> <ul style="list-style-type: none"> -monomio e i suoi componenti, monomi simili -somma algebrica di monomi, prodotto di monomi, la potenza con esponente positivo di un monomio, quoziente di monomi, m.c.m. M.C.D. di monomi | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - calcolare il grado di un monomio intero - eseguire le diverse operazioni tra monomi - svolgere semplici espressioni con i monomi - calcolare m.c.m. e M.C.D. di monomi. -*Tradurre espressioni e problemi dal linguaggio naturale a quello simbolico e viceversa |
| <p style="text-align: center;">Definizione classificazione di polinomio</p> | <p>Conosce la definizione di :</p> <ul style="list-style-type: none"> -polinomio e caratteristiche -binomio e trinomio -grado di un polinomio | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - determinare il grado di un polinomio |
| <p style="text-align: center;">Somma algebrica di polinomi Prodotto e quoziente di un polinomio per un monomio Prodotto di polinomi</p> | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -la regola del prodotto e quoziente di un polinomio per un monomio -la regola per il prodotto di polinomi | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sommare, sottrarre, moltiplicare due polinomi - moltiplicare e dividere un polinomio per un monomio |
| <p style="text-align: center;">Prodotti notevoli</p> | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -la regola per il calcolo del quadrato di binomio -la regola per il calcolo del cubo di binomio -la regola del prodotto della somma per la differenza tra binomi -la regola per il quadrato di trinomio -*la regola per la potenza ennesima di un binomio | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - calcolare il quadrato di binomio - calcolare il cubo di un binomio -calcolare il prodotto della somma per la differenza tra binomi - svolgere semplici espressioni con i polinomi -semplificare una espressione contenente prodotti notevoli |
| <p style="text-align: center;">Polinomi come funzioni e sue applicazioni</p> | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -I polinomi come funzioni | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - calcolare il valore di un polinomio |



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO

MODELLO
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

| | | |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Divisione di polinomi | - Conosce: -Algoritmo della divisione di polinomi | È in grado di: -dividere due polinomi |
| Scomposizione in fattori di polinomi Metodi di scomposizione | Conosce: -Definizione di polinomio irriducibile -Principi che stanno alla base della scomposizione di un polinomio in polinomi irriducibili -Scomposizione mediante raccoglimento a fattore comune o parziale -Scomposizione della differenza di quadrati di monomi -Scomposizione della differenza e della somma di cubi di monomi -Regola per la scomposizione di trinomi di 2° grado mediante somma-prodotto -Scomposizione del trinomio sviluppo del quadrato di binomio -Scomposizione mediante la regola di Ruffini | È in grado di: -determinare se un polinomio è riducibile -scomporre polinomi applicando le diverse tecniche di scomposizione: raccoglimento a fattore comune o parziale la differenza di quadrati di monomi *la differenza e la somma di cubi di monomi il trinomio sviluppo del quadrato di binomio trinomi di 2° grado mediante somma-prodotto un polinomio mediante la regola di Ruffini |
| M.C.D. e m.c.m. di polinomi | Conosce: -*Definizione di M.C.D. e m.c.m. di polinomi | È in grado di: -*determinare M.C.D. e m.c.m. di polinomi -*individuare ed utilizzare le regole per scomporre in fattori i polinomi |



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO

MODELLO
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Modulo 4: FUNZIONI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Concetto di funzione Piano cartesiano ed equazione della retta | Conosce: -Concetto di funzione e piano cartesiano -Dominio e codominio -Funzioni lineari -Proporzionalità diretta e inversa | È in grado di: -stabilire se una relazione è una funzione -individuare il coefficiente angolare di una retta -rappresentare la retta nel piano cartesiano -riconoscere rette parallele e rette perpendicolari |

Modulo 5 : FRAZIONI ALGEBRICHE

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Frazioni algebriche e il calcolo tra frazioni algebriche | Conosce: -Definizione di frazione algebrica -Significato di dominio di una frazione algebrica -Equivalenza e semplificazione di frazioni algebriche -Opposto e reciproco di una frazione algebrica -Operazioni tra frazioni algebriche | È in grado di: -determinare il dominio di una frazione algebrica -semplificare una frazione algebrica -ridurre più frazioni algebriche allo stesso denominatore -determinare opposto e reciproco di una frazione algebrica -svolgere semplici espressioni con frazioni algebriche contenenti tutte le operazioni |



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO

MODELLO
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Modulo 6: EQUAZIONI E DISEQUAZIONI LINEARI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Equazioni e disequazioni lineari | Conosce: -Definizione di equazione -Definizione di soluzione di un'equazione -Grado di un'equazione -Definire le equazioni equivalenti -Primo e secondo principio di equivalenza -Riduzione di un'equazione lineare a forma normale -Principi di equivalenza -*Equazioni equivalenti -Equazioni impossibili ed indeterminate -*Inversione formule -Disuguaglianze e disequazioni -Disequazioni numeriche lineari -Sistemi di disequazioni | È in grado di: -Risolvere equazioni lineari -*Invertire formule tratte da altre materie -Verificare se un dato valore è soluzione di un'equazione -Riconoscere e applicare i principi di equivalenza nei passaggi risolutivi di un'equazione -Risolvere disequazioni lineari intere -Risolvere sistemi di disequazioni |
| Problemi risolubili con equazioni elementari lineari | | È in grado di: -Risolvere equazioni elementari lineari tratte da semplici problemi |



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO

MODELLO
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Modulo 7: EQUAZIONI E DISEQUAZIONI FRATTE

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Equazioni e disequazioni fratte | Conosce: -Definizione del campo di esistenza di un'equazione fratta -Definizione di equazione e disequazione fratta | È in grado di: -determinare il campo di esistenza di un'equazione fratta -Riconoscere se una soluzione è accettabile -risolvere equazioni fratte -*risolvere problemi numerici con equazioni lineari fratte -risolvere disequazioni fratte |

Modulo 8: GEOMETRIA EUCLIDEA NEL PIANO

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| La geometria nel piano | Conosce: -Prime nozioni: enti primitivi, definizioni di: semiretta, segmento, segmenti consecutivi e segmenti adiacenti, angoli concavi e convessi, angolo acuto, angolo ottuso, angolo piatto e angolo retto, angoli consecutivi, angoli adiacenti, angoli opposti al vertice, angoli complementari, angoli supplementari, angoli esplementari -*Congruenza di figure piane | È in grado di: - disegnare semirette - riconoscere segmenti consecutivi - riconoscere segmenti adiacenti - classificare un angolo -riconoscere angoli acuti, ottusi, piatti, retti, consecutivi, adiacenti, opposti al vertice -riconoscere coppie di angoli complementari, supplementari ed esplementari |



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

| | | |
|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La dimostrazione | Conosce: -Concetto di definizione, assioma, teorema e corollario -*Assiomi fondamentali per la retta e per il piano -Concetto di teorema: ipotesi, tesi, tecnica del dimostrare | È in grado di: -Riconoscere un assioma, una definizione, un teorema -Distinguere con esattezza i concetti di ipotesi e tesi e riconoscerli in ogni enunciato -*Disegnare una figura geometrica descritta in un problema |
| I triangoli | Conosce: -Definizione di triangolo -Classificazione dei triangoli in base ai lati e agli angoli -Triangoli notevoli e loro proprietà: isosceli, equilateri, rettangoli -Definizione di mediana, altezza, bisettrice di un triangolo, asse di un lato | È in grado di: - classificare un triangolo -Riconoscere le proprietà di triangoli notevoli - tracciare mediane, altezze e bisettrici di un triangolo |
| Congruenza tra triangoli | Conosce: -Criteri di congruenza dei triangoli -Proprietà di un triangolo isoscele -Proprietà di un triangolo equilatero -Le disuguaglianze nei triangoli -Criteri di congruenza dei triangoli rettangoli | È in grado di: -utilizzare i criteri di congruenza dei triangoli in semplici contesti -Individuare le proprietà dei triangoli isosceli in problemi dimostrativi -*applicare in semplici dimostrazioni i criteri di congruenza dei triangoli rettangoli |



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

| | | |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Rette parallele e perpendicolari | Conosce: -Definizione di rette perpendicolari -*Teorema dell'esistenza e unicità delle rette perpendicolari -Proiezione ortogonale di un punto e di un segmento su una retta -Distanza punto-retta -Rette tagliate da una trasversale: nomenclatura degli angoli formati -*Postulato di Euclide -Enunciato del teorema delle parallele -Criterio di parallelismo -Enunciato dell'inverso del teorema delle rette parallele -*Teorema dell'angolo esterno di un triangolo -Somma degli angoli interni ed esterni di un poligono | È in grado di: -Tracciare le proiezioni di punti e lati su una retta -Tracciare la distanza punti-retta. -Individuare coppie di angoli corrispondenti -determinare la somma degli angoli interni ed esterni di un poligono |
| Parallelogrammi e trapezi | Conosce: -Definizione di parallelogramma -Proprietà del parallelogramma -Definizione di rombo, rettangolo, quadrato -*Proprietà dei principali quadrilateri -*Trapezi e loro proprietà -*Trasformazioni geometriche | È in grado di: -*enunciare i teoremi fondamentali riguardanti le proprietà dei quadrilateri - Riconoscere le proprietà dei quadrilateri |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

CLASSE SECONDA ITI

| MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO (comprensivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione) | DURATA <i>indicare le ore</i> <i>comprehensive di</i> <i>recupero</i> | PERIODO <i>I o II quadrim.</i> | NUMERO MINIMO DI VERIFICHE | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|----------------|
| | | | <i>Scritto</i> | <i>Orale</i> | <i>Pratico</i> |
| 1. Ripasso calcolo letterale, equazioni e disequazioni | 8+2 | I | | 1 | |
| 2. Radicali | 20+5 | I | 1 | | |
| 3. Equazione della retta, sistemi di 1° grado | 25+6 | I-II | 2 | | |
| 4. Equazioni di 2° grado e grado superiore. Equazione della parabola e disequazioni di 2° grado | 25+6 | II | 3 | 1 | |
| 5. Sistemi di equazioni di 2° grado | 8+2 | II | | | |
| 6. Geometria euclidea | 20+5 | I-II | | | |
| Totale | 132 | | | | |

All'interno di ogni unità didattica sono stati individuati argomenti che possono essere esclusi per particolari situazioni didattiche della classe oppure utilizzati in ore di approfondimento per studenti di eccellenza. Questi argomenti sono indicati con l'asterisco "*".



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO

MODELLO
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Modulo 1: RIPASSO CALCOLO LETTERALE, EQUAZIONI E DISEQUAZIONI LINEARI DI PRIMO GRADO

| CONTENUTI | OBIETTIVI <i>(Segnare con un asterisco (*) gli obiettivi considerati non essenziali)</i> | |
|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Calcolo letterale | Conosce: -operazioni tra monomi e polinomi -prodotti notevoli -vari metodi per scomporre un polinomio | È in grado di: -risolvere operazioni tra monomi e polinomi -calcolare i prodotti notevoli -scomporre un polinomio utilizzando le diverse tecniche |
| Equazioni lineari intere e fratte | Conosce: -Equazioni determinate, impossibili ed indeterminate -Definizione del campo di esistenza di un'equazione fratta -Il procedimento risolutivo di equazioni lineari intere e fratte | È in grado di: -risolvere equazioni intere e fratte di 1° grado -determinare il campo di esistenza di un'equazione fratta |
| Disequazioni e sistemi di disequazioni di 1° grado | Conosce: -Il procedimento risolutivo di disequazioni risolubili con l'analisi del segno dei singoli fattori. -Il procedimento risolutivo di sistemi di disequazioni di 1° grado. | È in grado di: -risolvere disequazioni intere -risolvere disequazioni fratte di 1° grado con lo studio della tabella dei segni -risolvere sistemi di disequazioni di 1° grado |



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Modulo 2: RADICALI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| <p align="center"> Definizione di radicale aritmetico Condizione di esistenza di un radicale aritmetico Proprietà invariantiva Radicale irriducibile Potenza e radice di un radicale Radicali simili Somma algebrica di radicali simili Espressioni irrazionali Radicali doppi Definizione di razionalizzazione I radicali e le proprietà delle potenze con esponente frazionario Radicali algebrici </p> | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -*Definizione di radicale aritmetico -Proprietà invariantiva dei radicali -Procedura per la riduzione di due radicali allo stesso indice -Procedura per il trasporto di un fattore fuori e sotto il segno di radice -Regola per somma algebrica, prodotto, divisione di due radicali -Regola per la potenza di un radicale -*Definizione di potenza con esponente razionale | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -riconoscere i numeri interi, relativi, razionali e i numeri irrazionali -* rappresentare i numeri reali sulla retta orientata -semplificare i radicali e saper ridurre più radicali allo stesso indice - moltiplicare e dividere radicali con indice diverso - trasportare fattori dentro e fuori il segno di radice - sommare algebricamente radicali -semplificare espressioni contenenti radicali utilizzando tutte le procedure imparate -razionalizzare il denominatore di una frazione che presenta un radicale -* razionalizzazione il denominatore di una frazione che presenta una somma algebrica di due radicali -*trasformare un radicale doppio nella somma algebrica di due radicali semplici -*esprimere un radicale come una opportuna potenza con esponente frazionario |
| <p align="center">Equazioni con coefficienti irrazionali</p> | | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -risolvere semplici equazioni a coefficienti irrazionali. -*risolvere sistemi di equazioni di primo grado a coefficienti irrazionali |



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Modulo 3: EQUAZIONE DELLA RETTA, SISTEMI DI 1° GRADO

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Concetto di funzione Piano cartesiano | Conosce: -Definizione di funzione -Dominio e codominio -Zeri di una funzione e interpretazione grafica | È in grado di: -stabilire se una relazione è una funzione -rappresentare i valori tabulati di una funzione sul piano cartesiano |
| Equazione della retta | Conosce: -Coordinate di un punto sul piano -Distanza fra due punti, punto medio di un segmento -Equazione della retta in forma esplicita e implicita -Significato del coefficiente angolare -Condizione di parallelismo e perpendicolarità | È in grado di: -rappresentare un segmento nel piano e calcolarne lunghezza e punto medio -rappresentare una retta nel piano cartesiano -riconoscere rette parallele e rette perpendicolari |
| Definizione di sistemi di equazioni lineari di 1° grado Metodo di sostituzione Metodo di riduzione | Conosce: -Definizione di sistema lineare in due incognite. -Definizione di soluzione di un sistema di 2 equazioni lineari in 2 incognite -Significato geometrico di un sistema di 1° grado di due equazioni in due incognite e della sua soluzione -*Classificazione dei sistemi in base al numero di soluzioni -Definizione di grado di un sistema -Tecniche di risoluzione di sistemi numerici con il metodo di sostituzione e di riduzione, *del confronto, di Cramer -*Sistemi numerici di 3 equazioni in tre incognite | È in grado di: -ridurre in forma normale un sistema lineare -risolvere sistemi lineari con almeno un metodi tra i seguenti: sostituzione, riduzione - riconoscere se un sistema è determinato, indeterminato o impossibile -*risolvere sistemi di tre equazioni in tre incognite. -*risolvere problemi con sistemi lineari. |



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Modulo 4: EQUAZIONI DI II GRADO E GRADO SUPERIORE. EQUAZIONE DELLA PARABOLA E DISEQUAZIONI DI 2° GRADO

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| <p style="text-align: center;">Equazioni di 2° grado Classificazione delle soluzioni in base al discriminante Formula risolutiva delle equazioni di secondo grado</p> | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Definizione di radice di un'equazione di 2° grado -Forma canonica di una equazione di 2° grado. -Classificazione delle soluzioni in base al discriminante. -Risoluzione di un'equazione di 2° grado completa con la formula risolutiva -*Formula ridotta -*Relazione tra le radici e i coefficienti di una equazione -Scomposizione del trinomio di 2° grado. | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - risolvere equazioni di 2° grado. -risolvere equazioni frazionarie numeriche riconducibili a equazioni di 2° grado -scomporre il trinomio di 2° grado -*impostare un'equazione di 2° grado per la risoluzione di un problema e risolverla |
| <p style="text-align: center;">Rappresentazione grafica della funzione $y = ax^2 + bx + c$</p> | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Equazione della parabola -Significato dei coefficienti a, b, c, nell'equazione della parabola. | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -calcolare le coordinate del vertice di una data parabola -determinare le coordinate dei punti di intersezione con gli assi cartesiani -tracciare il grafico una parabola nel piano cartesiano. |
| <p style="text-align: center;">Disequazioni di 2° grado e frazionarie</p> | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Disequazioni di 2° grado intere -Disequazioni fratte e sistemi di disequazioni | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -risolvere disequazioni di 2° grado, disequazioni di 2° grado frazionarie e di sistemi di disequazioni. |
| <p style="text-align: center;">Equazioni di grado superiore al 2°</p> | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Legge dell'annullamento del prodotto -Equazioni risolubili con la scomposizione in fattori -Equazioni risolubili utilizzando la regola di Ruffini -Teorema fondamentale dell'algebra -Riconoscimento di equazioni binomie e trinomie | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - risolvere equazioni abbassabili di grado -risolvere equazioni mediante scomposizione in fattori utilizzando la regola di Ruffini -risolvere equazioni binomie e trinomie |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

Modulo 5: SISTEMI DI EQUAZIONI DI 2° GRADO

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Sistemi di equazioni di grado superiore al 1° | Conosce: -Grado di un sistema -Sistemi di 2° grado | È in grado di: -riconoscere il grado di un sistema -risolvere sistemi di 2° grado con il metodo di sostituzione |

Modulo 6: GEOMETRIA EUCLIDEA

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| La circonferenza Teoremi degli angoli al centro e alla circonferenza Teoremi sulle tangenti esterne a una circonferenza *Poligoni inscritti e circoscritti | Conosce: -Circonferenza, cerchio e relative definizioni -Definizione di raggio, diametro, arco, corda -Definizione di angolo al centro e angolo alla circonferenza -Posizioni reciproche tra retta e circonferenza -Posizione reciproca tra due circonferenze -Teoremi relativi agli angoli al centro ed alla circonferenza -Teorema delle tangenti alla circonferenza condotte da un punto esterno -*Teoremi sulle corde -*Punti notevoli di un triangolo -*Poligoni inscritti e circoscritti a una circonferenza -*Poligoni regolari. | È in grado di: -enunciare definizione di circonferenza e suoi elementi -enunciare i teoremi sulla circonferenza -*applicare i teoremi relativi ai poligoni inscritti e circoscritti alla circonferenza -*riconoscere le condizioni affinché un quadrilatero sia inscritto o circoscrittibile. |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

| | | |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| La similitudine nei triangoli | -Figure simili -Criteri di similitudine dei triangoli -*Proprietà dei triangoli simili -*Proporzionalità tra basi ed altezze di triangoli simili. -*Triangoli rettangoli isosceli | È in grado di: -* applicare i criteri di similitudine tra triangoli -*applicare i teoremi relativi ai triangoli rettangoli -risolvere problemi di geometria con l'uso dell'algebra utilizzando i criteri di similitudine |
| Equivalenza delle superfici piane | -* Definizione di equivalenza di superfici piane -Primo e Secondo teorema di Euclide -Teorema di Pitagora -Misura delle aree dei poligoni -*Triangoli rettangoli con angoli di 30° e di 60° | È in grado di: -risolvere problemi semplici applicando i teoremi di Euclide e di Pitagora con il linguaggio algebrico |

| COMPETENZE da raggiungere nel primo biennio del corso di studi <i>(obbligatorio)</i> | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Disciplinari <i>(obbligatorio)</i> | Trasversali <i>(non modificabile dai coordinatori materia)</i> |
| Comprendere: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Usare consapevolmente gli strumenti di calcolo ▪ Leggere e comprendere forme di rappresentazioni diverse (grafica, simbolica, letterale) Rappresentare: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Effettuare misure e rappresentazioni attraverso grafici e tabelle ▪ selezionare e usare diversi sistemi di rappresentazione, comprese le coordinate geometriche e lo studio dei grafici; | COMPETENZE COGNITIVE Competenza: comprendere <ul style="list-style-type: none"> • Comprendere il significato di un testo • Sapersi concentrare sulla lettura (<i>trovare le strategie metodologiche e motivazionali per..</i>) • Utilizzare ogni strumento utile alla comprensione (<i>dizionario, chiedere aiuto, individuare parole-chiave, costruire mappe</i>) • Riconoscere la questione posta Competenza: rappresentare <ul style="list-style-type: none"> • Riferire ciò che viene appreso • Utilizzo di un linguaggio appropriato (<i>anche in funzione di ciò che voglio esprimere: concetti, emozioni, etc.</i>) |



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO

MODELLO
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Rielaborare:

- Affrontare e risolvere problemi in ambiti diversi con l'uso di appropriati strumenti matematici
- Organizzare le informazioni in funzione degli obiettivi
- Operare collegamenti e deduzioni

- Coerenza logica (argomentazione)
- Pertinenza della risposta

Competenza: rielaborare

- Operare sintesi
- Risolvere problemi
- Reperire informazioni e riconoscere l'autorevolezza delle fonti

COMPETENZE RELAZIONALI

Competenza: comunicare

- Disporsi ad ascoltare (*imparare a prestare attenzione*)
- Trasmettere con chiarezza un messaggio
- Utilizzare un registro comunicativo adeguato al contesto

Competenza: partecipare e collaborare

- Interagire comprendendo e rispettando i diversi punti di vista
- Gestire la conflittualità
- Riconoscere e rispettare i diritti degli altri

Competenza: agire in modo autonomo e responsabile

- Sapersi inserire in modo propositivo e consapevole nella vita sociale
- Riconoscere i propri limiti e quelli altrui

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

CRITERI DI VALUTAZIONE

| PROVE SCRITTE | | | |
|---------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Voto | Conoscenza | Competenze | Capacità |
| 1 | Impossibili da valutare | Assenti (Si rifiuta di svolgere la prova oppure questa viene ritirata perché lo studente è sorpreso a copiare) | Impossibili da valutare |
| 2 | Impossibili da valutare | Assenti o non rilevabili (prova a svolgere quanto richiesto ma rinuncia; non è in grado di applicare quanto appreso) | Impossibili da valutare |
| 3 | Sconnessa e gravemente lacunosa | Non rilevabili | Non riesce ad applicare le minime conoscenze |
| 4 | Frammentaria e gravemente lacunosa | Applicazione disorganica e incoerente | Commette gravi errori in situazioni già trattate |
| 5 | Frammentaria e lacunosa | Applicazione incompleta | Applica le minime conoscenze con qualche errore |
| 6 | Limitata agli elementi di base | Applicazione limitata | Sa applicare le conoscenze in situazioni semplici di routine |
| 7 | Completa degli elementi di base | Elaborazione semplice e non sempre completa | Sa applicare le conoscenze in situazioni nuove ma commette imprecisioni |
| 8 | Completa | Elaborazione corretta ed autonoma | Sa applicare le conoscenze in situazioni nuove ma commette imprecisioni |
| 9 | Completa e approfondita | Elaborazione fluida ed autonoma | Applica autonomamente le conoscenze anche a problemi più complessi in modo corretto |
| 10 | Completa e approfondita | Elaborazione che presenta elementi di originalità e senso critico | Applica autonomamente e correttamente le conoscenze anche a problemi più complessi; trova la soluzione migliore |

Nel caso in cui la verifica sia articolata su più esercizi con peso diverso, per ogni esercizio viene applicata la griglia in maniera percentuale. Il voto finale è dato dalla somma dei punteggi rapportata a dieci.



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

PROVE ORALI

| Conoscenze | Capacità e Competenze | Linguaggio | Voto |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Rifiuto di sottoporsi a verifica. | Rifiuto di sottoporsi a verifica. | | 1-2 |
| Assenza totale dei contenuti disciplinari. | Tentativi di impostazione infruttuosi e concettualmente errati. Competenze assenti. | Linguaggio inadeguato | 3 |
| Esposizione con numerose lacune e con gravi errori. | Tentativi di impostazione frammentari e inconcludenti, commette errori di rilievo in fase applicativa. Competenze assenti. | Linguaggio inadeguato e non corretto | 4 |
| Conoscenza parziale dei contenuti nei loro aspetti enunciativi. | Le conoscenze sono applicate solo se guidato, con qualche errore sostanziale. Non emerge una strategia complessiva, sono presenti contributi limitati anche su temi fondamentali. | Linguaggio non sempre corretto ed appropriato | 5 |
| Conoscenza dei contenuti fondamentali nei loro aspetti enunciativi ed argomentativi. | Le conoscenze sono applicate in contesti semplici, senza errori sostanziali. Soluzione corretta solo in contesti noti. | Linguaggio semplice e corretto | 6 |
| Conoscenza organica dei contenuti. | Le conoscenze sono applicate correttamente e parzialmente rielaborate. Soluzione corretta e motivata anche in contesti nuovi. | Esposizione sicura e uso di un corretto formalismo matematico. | 7 |
| Conoscenza completa dei contenuti disciplinari nei loro aspetti enunciativi, descrittivi, deduttivi. | Soluzione corretta e motivata, accompagnata dall'interpretazione dei risultati ottenuti. Capacità argomentative. | Esposizione sicura e sintetica. Uso di un corretto formalismo matematico | 8 |
| Conoscenza completa e approfondita dei contenuti disciplinari nei loro aspetti enunciativi, descrittivi, deduttivi. | Soluzione corretta e motivata, che manifesta capacità di sintesi e di collegamento. Capacità di collegamento autonome accompagnata da capacità argomentative. | Esposizione sicura e sintetica. Uso di un corretto formalismo matematico | 9 |
| Conoscenza completa e approfondita dei contenuti disciplinari nei loro aspetti enunciativi, descrittivi, deduttivi | Apporti personali. Capacità di collegamento autonome accompagnata da capacità argomentative. | Esposizione sicura e sintetica. Uso di un corretto formalismo matematico | 10 |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

MODALITA' DIDATTICHE

Si sta valutando di ripristinare prove per classi parallele che coinvolgano le seconde e le quarte e/o di lavorare su gruppi di classi parallele con verifiche comuni preparate da docenti interessati. Le correzioni delle prove del debito sono collegiali.

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

CLASSE TERZA ITI - CHIMICA

| MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO | DURATA <i>indicare le ore comprehensive di recupero</i> | PERIODO <i>I o II quadrim</i> | NUMERO MINIMO DI VERIFICHE | | |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------|----------------|
| | | | <i>Scritto</i> | <i>Orale</i> | <i>Pratico</i> |
| 1. Disequazioni e valore assoluto | 22 + 5 | I | 1 | 1 | |
| 2. Funzioni ed equazioni esponenziali e logaritmiche | 24 + 6 | I | 1 | | |
| 3. Elementi di statistica | 8 + 2 | I | 1 | | |
| 4. Geometria analitica | 22 + 6 | II | 1 | 1 | |
| 5. Goniometria | 19 + 4 | II | 2 | | |
| 6. Trigonometria | 11 + 3 | II | | | |
| Totale | 132 | | | | |

All'interno di ogni unità didattica sono stati individuati argomenti che possono essere esclusi per particolari situazioni didattiche della classe oppure utilizzati in ore di approfondimento per studenti di eccellenza. Questi argomenti sono indicati con l'asterisco "*".

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

Modulo 1: EQUAZIONI E DISEQUAZIONI CON VALORE ASSOLUTO E IRRAZIONALI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Disequazioni di grado superiore al 2° | Conosce: -i metodi di scomposizione in fattori di un polinomio di grado superiore al secondo mediante raccoglimento parziale, prodotto notevole, metodo di Ruffini | È in grado di: -risolvere disequazioni di grado superiore al secondo e fratte (con raccoglimento parziale, prodotto notevole, metodo di Ruffini) |
| Equazioni e disequazioni con valore assoluto | Conosce: -Definizione di valore assoluto -Equazioni con valore assoluto -Soluzione di disequazioni contenenti valore assoluto | È in grado di: -risolvere una equazione contenente un valore assoluto -risolvere una disequazione intera del tipo $ f(x) \leq K$ e $ f(x) \geq K$ -scrivere e risolvere i sistemi risolvibili disequazioni contenenti valori assoluto |
| Equazioni e disequazioni irrazionali | Conosce: -Definizione di equazione e disequazione irrazionale | È in grado di: -risolvere equazioni e disequazioni irrazionali contenenti una sola radice quadrata |

Modulo 2: FUNZIONI ED EQUAZIONI ESPONENZIALI E LOGARITMICHE

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Concetto di funzione | Conosce: -Definizione di funzione, significato di $y = f(x)$ -Definizione di funzione biunivoca -Funzione inversa | È in grado di: - usare il linguaggio delle funzioni. |



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO

MODELLO
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

| | | |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funzioni esponenziali e logaritmiche | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">-Descrizione e rappresentazione di una funzione esponenziale $y = a^x$, individuazione del dominio e codominio, grafico per $0 < a < 1$ e $a > 1$.-Definizione di logaritmo di un numero-Descrizione e rappresentazione di una funzione logaritmica $y = \log_a x$, individuazione del dominio e codominio, grafico per $0 < a < 1$ e $a > 1$.-Proprietà dei logaritmi: i) $\log_a(b \cdot c)$ – ii) $\log_a(b/c)$ - iii) $\log_a(b)^c$--Proprietà del cambio di base di un logaritmo e $x = a^{\log_a(x)}$ | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">-Tradurre una forma esponenziale in forma logaritmica e viceversa-Determinare il valore di facili logaritmi-Semplificare o scomporre espressioni logaritmiche applicando le proprietà |
| Equazioni esponenziali e logaritmiche | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">-Teorema sulle funzioni monotone: se $a^x = a^z \Leftrightarrow x = z$.se $\log_a(x) = \log_a(z) \Leftrightarrow x = z$ | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">-risolvere equazioni esponenziali elementari o riconducibili a equazioni di 1° o 2° grado con una sostituzione-risolvere equazioni logaritmiche elementari o riconducibili a equazioni di 1° o 2° grado con una sostituzione |
| Disequazioni esponenziali e logaritmiche | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">-Teorema sulle funzioni monotone: se $a^x > a^z \Leftrightarrow x > 0 < z$.. se $\log_a(x) > \log_a(z) \Leftrightarrow$ ecc. | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">-risolvere semplici disequazioni esponenziali e logaritmiche o a esse riconducibili senza l'uso dei logaritmi |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

Modulo 3: ELEMENTI DI STATISTICA DESCRITTIVA

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Fenomeni collettivi; popolazione statistica; unità statistiche. Carattere; carattere qualitativo e quantitativo, discreto e continuo. Intensità, modalità e frequenza. Fasi dell'indagine statistica. Frequenze relative e relative cumulate | Conosce: -Concetti di popolazione statistica, unità statistica, carattere qualitativo e quantitativo, intensità, modalità, frequenza relativa e relativa cumulata. -Fasi dell'indagine statistica | È in grado di: -determinare una seriazione statistica -rappresentare graficamente una seriazione statistica con singole modalità – mediante un diagramma e segmenti – e con classi di modalità – mediante un istogramma. |
| Indici di posizione e di variabilità | Conosce: -Definizione, formula e proprietà della media aritmetica; definizione e formula della media geometrica. -Definizione di moda e mediana e determinazione. -Concetto di dispersione, formula della varianza (in una delle sue forme), formula dello scarto quadratico medio. | È in grado di: -utilizzare le formule per determinare moda, mediana e le varie medie -utilizzare le formule per determinare varianza e scarto quadratico medio. |

Modulo 4: GEOMETRIA ANALITICA

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Funzioni lineari: definizione e rappresentazione | Conosce: -Condizione di allineamento di tre punti. -Formula o procedimento per determinare il coefficiente angolare e l'equazione di una retta per due punti -Equazione generale di una retta | È in grado di: -determinare l'equazione di una retta per due punti. -passare dalla forma canonica alla generale e viceversa. |



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

| | | |
|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Relazioni tra rette | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fascio improprio di rette. -Fascio proprio di rette -Condizione di parallelismo e di perpendicolarità tra rette | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -scrivere l'equazione di un fascio improprio di rette assegnato m o una retta del fascio. -scrivere l'equazione di un fascio proprio di rette assegnato il centro -determinare, data l'equazione di un fascio di rette, l'equazione della retta soddisfacente a condizioni di parallelismo e perpendicolarità |
| Parabola | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Parabola come luogo di punti -procedura per determinare le coordinate del vertice, le intersezioni con gli assi cartesiani, l'asse di simmetria e *le coordinate del fuoco | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -determinare l'equazione di una parabola con asse verticale che passa per tre punti - determinare intersezioni tra rette e parabole. -determinare l'equazione di una parabola assegnato un punto della parabola e il vertice. |
| Circonferenza | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -l'equazione della circonferenza sia in forma generale sia in forma canonica -le condizioni sui coefficienti affinché la circonferenza sia reale | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -passare dalla forma $x^2+y^2+ax+by+c=0$ alla forma $(x-x_0)^2+(y-y_0)^2=r^2$ e viceversa -trovare l'equazione di una circonferenza i cui punti soddisfano a una delle seguenti condizioni: a) passi per tre punti; b) abbia centro dato e passi per un punto. |
| Iperbole: funzione $f(x) = \frac{a}{x}$ | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'equazione canonica dell'iperbole equilatera riferita agli assi -il comportamento della funzione di proporzionalità inversa | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -disegnare il grafico di un'iperbole del tipo $f(x) = \frac{a}{x}$ |



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO

MODELLO
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Modulo 5: GONIOMETRIA

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Definizioni goniometriche | Conosce: -Definizione di misura di un angolo in gradi sessagesimali e in radianti -definizione del seno, del coseno e della tangente di un angolo. -definizione e rappresentazione del seno, del coseno e della tangente di un angolo sulla circonferenza goniometrica -Relazione fondamentale tra seno e coseno e tangente di un angolo -Funzioni goniometriche di angoli notevoli (0° , 30° , 45° , 60° , 90°) -Funzioni goniometriche di angoli associati e riduzione al primo quadrante | È in grado di: -eseguire operazioni sugli angoli e archi associati -trasformare gli angoli da gradi a radianti e viceversa. -applicare le formule di trasformazione tra funzioni goniometriche conoscendo il seno, il coseno o la tangente -applicare le relazioni fra gli angoli associati per semplificare le funzioni goniometriche |
| Grafici delle funzioni goniometriche | Conosce: -la rappresentazione grafica delle funzioni seno, coseno e tangente e loro proprietà e periodicità -*la rappresentazione del grafico di una funzione goniometrica del tipo: $y = b \cdot \cos(kx+a)$, $y = b \cdot \sin(kx+a)$, $y = b \cdot \operatorname{tg}(kx+a)$, eventualmente utilizzando traslazioni, simmetrie, dilatazioni | È in grado di: - individuare il periodo di una funzione |
| Formule goniometriche | Conosce: -Formule di addizione e sottrazione. Formule di duplicazione | È in grado di: - usare le formule di addizione, sottrazione, duplicazione per calcolare funzioni goniometriche di angoli che si possono ottenere per somma, sottrazione, duplicazione da angoli notevoli. |
| Equazioni e disequazioni goniometriche | Conosce: -la procedura per risolvere equazioni e disequazioni goniometriche | È in grado di: -risolvere equazioni goniometriche elementari o a esse riconducibili -*risolvere equazioni goniometriche di 2° grado -risolvere disequazioni goniometriche elementari |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

Modulo 6: TRIGONOMETRIA

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Trigonometria del triangolo rettangolo | Conosce: -Relazione tra lati e angoli in un triangolo rettangolo -Teorema dei seni e del coseno | È in grado di: -risolvere un triangolo rettangolo -*risolvere un triangolo qualunque |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

CLASSE QUARTA ITI - CHIMICA

| MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTI | DURATA <i>indicare le ore comprehensive di recupero</i> | PERIODO <i>I o II quadrim</i> | NUMERO MINIMO DI VERIFICHE | | |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------|----------------|
| | | | <i>Scritto</i> | <i>Orale</i> | <i>Pratico</i> |
| Ripasso: funzioni, equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche | 6 | I | | | |
| 1. Funzioni | 8+2 | I | 1 | 1 | |
| 2. Limiti | 16+4 | I | | | |
| 3. Calcolo differenziale | 18+5 | I | | | |
| 4. Studio di funzioni | 24+6 | I -II | 2 | 1 | |
| 5. Calcolo combinatorio | 12+3 | II | 1 | | |
| 6. Elementi di probabilità | 9+2 | II | | | |
| 7. Calcolo integrale | 14+3 | II | 1 | | |
| Totale | 132 | | | | |

All'interno di ogni unità didattica sono stati individuati argomenti che possono essere esclusi per particolari situazioni didattiche della classe oppure utilizzati in ore di approfondimento per studenti di eccellenza. Questi argomenti sono indicati con l'asterisco "**".

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

Modulo 1: FUNZIONI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Funzioni fondamentali | Conosce: -Definizione di funzione, dominio, codominio -Grafici delle funzioni elementari $y = mx + q$; $y = ax^2 + bx + c$; $y = k/x$; $y = a^x$; $y = \log_a x$; $y = \sin x$; $y = \cos x$ -Funzioni pari e funzioni dispari -Funzioni crescenti o decrescenti -Funzioni definite a tratti | È in grado di: -determinare il dominio di funzioni semplici -rappresentare con sicurezza i grafici delle funzioni elementari e descrivere le loro caratteristiche principali: dominio, codominio, crescita, massimi e minimi -utilizzare la parità o la disparità per disegnare grafici |

Modulo 2: LIMITI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Successioni e progressioni | Conosce: -definizione di successione numerica -rappresentazioni -definizione di successioni monotone, limitate e illimitate -definizione di progressioni aritmetica e geometrica e principali proprietà | È in grado di: -rappresentare le successioni -riconoscere le principali proprietà delle successioni -sa calcolare i termini e la somma dei termini di una progressione aritmetica e geometrica |
| Limiti | Conosce: -Definizione e rappresentazione grafica del limite finito/infinito di una funzione per $x \rightarrow c$ o per $x \rightarrow \pm\infty$ o ∞ (approccio intuitivo) -Teorema di unicità (senza dimostrazione) -Teorema del confronto (senza dimostrazione solo interpretazione grafica) -Determinazione del limite di $1/f(x)$, di $f(x) \pm g(x)$, di $f(x) \cdot g(x)$, di $f(x)/g(x)$ e relativi casi di indecisione, noti i limiti di $f(x)$ e di $g(x)$ -Limiti notevoli: $(\sin x)/x$ e $(1+1/x)^x$ | È in grado di: - esprimere i limiti di una funzione a partire dal grafico - rappresentare graficamente il limite di una funzione nell'intorno di un punto o in un intorno di infinito - operare con i limiti |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

| | | |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Continuità | Conosce: -Definizione di continuità in un punto e in un intervallo -Continuità di alcune funzioni elementari: costante, polinomiale, razionale, goniometrica, esponenziale, logaritmica -Continuità delle funzioni composte -Teoremi di esistenza degli zeri -Definizione di massimo e minimo relativo e assoluto -Casi di indecisione $0/0$; ∞/∞ ; $\infty \cdot 0$ e $+\infty - \infty$. -Punti di discontinuità di una funzione | È in grado di: -calcolare limiti elementari senza casi di indecisione - individuare l'esistenza di massimo o di minimo assoluti di una funzione in un intervallo -calcolare limiti di funzioni nei casi di indecisione del tipo: <ul style="list-style-type: none"> ■ $0/0$ o ∞/∞ ■ $\infty \cdot 0$ e $+\infty - \infty$ |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Modulo 3: CALCOLO DIFFERENZIALE

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Derivata e regole di derivazione | Conosce: -Definizione di derivata di una funzione in un punto e suo significato geometrico -Funzione derivabile in un intervallo -Definizione di punti estremanti -Regole di derivazione di funzioni elementari e composte; derivate successive | È in grado di: - calcolare la retta tangente in un punto - individuare i punti estremanti -determinare il segno della derivata in un qualsiasi punto del dominio, dato il grafico di una funzione -calcolare la derivata di una funzione composta $f(g(x))$ |
| Applicazione delle derivate | Conosce: -Regola di De L'Hospital nel caso $0/0$ e ∞/∞ -Calcolo dei limiti di funzione che presentano forme di indeterminazione del tipo $0 \cdot \infty$, $+\infty - \infty$, con l'applicazione della regola di De l'Hospital. | È in grado di: -calcolare limiti che presentano forme di indeterminazione usando la regola di De L'Hospital |

Modulo 4: STUDIO DI FUNZIONI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|---------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Monotonia delle funzioni | Conosce: -Condizione sufficiente per affermare che una funzione è crescente o decrescente in un intervallo | È in grado di: - individuare gli intervalli di monotonia di una funzione |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

| | | |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Massimi. Minimi | Conosce: -Definizione di massimi e minimi relativi ed assoluti -Enunciato del Teorema di Bolzano-Weierstrass -Enunciato del teorema di esistenza degli zeri -Enunciato dei teoremi sul comportamento di una funzione nei punti stazionari -Procedimenti per la ricerca dei massimi e dei minimi | È in grado di: - individuare i massimi e minimi assoluti e relativi di una funzione in un intervallo e farne la rappresentazione grafica |
| Concavità e flessi | Conosce: -Concavità di una funzione in un punto e relazione con la derivata seconda. -Punti di flesso | È in grado di: -calcolare la derivata seconda e utilizzarla per determinare la concavità di una funzione e farne la relativa rappresentazione grafica -individuare i punti di flesso mediante lo studio del segno della derivata prima e seconda |
| Asintoti | Conosce: -Definizione di asintoto e condizioni per l'individuazione di asintoti verticali, orizzontali e obliqui | È in grado di: -calcolare gli asintoti di una funzione utilizzando il calcolo dei limiti |

Modulo 5: CALCOLO COMBINATORIO

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| I raggruppamenti Le disposizioni semplici e con ripetizione Le permutazioni semplici e con ripetizione Le combinazioni semplici I coefficienti binomiali | Conosce: -Disposizioni, combinazioni e permutazioni semplici; disposizioni e permutazioni con ripetizione -Definizione di coefficiente binomiale e sue proprietà | È in grado di: - calcolare il numero di disposizioni (semplici e con ripetizioni), di permutazioni (semplici e con ripetizioni), di combinazioni semplici |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

Modulo 6: ELEMENTI DI PROBABILITÀ

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Gli eventi; la concezione classica della probabilità; la concezione statistica della probabilità; la concezione soggettiva della probabilità. Impostazione assiomatica della probabilità | Conosce: -Concetto di evento e conoscenza delle diverse definizioni di probabilità. -Assiomi alla base dell'impostazione assiomatica della teoria della probabilità -Probabilità totale, contraria e composta. -Teorema di Bayes. | È in grado di: - risolvere semplici problemi di probabilità. |

Modulo 7: CALCOLO INTEGRALE

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Integrale indefinito | Conosce: -Definizione di integrale indefinito -Proprietà dell'integrale indefinito -Regole per la determinazione di integrali immediati -Regole per la determinazione di integrali di funzioni composte | È in grado di: - calcolare semplici integrali indefiniti |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

CLASSE QUINTA ITI - CHIMICA

| MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO (comprensivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione) | DURATA <i>indicare le ore comprehensive di recupero</i> | PERIODO <i>I o II quadrimestre</i> | NUMERO MINIMO DI VERIFICHE | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|----------------|
| | | | <i>Scritto</i> | <i>Orale</i> | <i>Pratico</i> |
| 1. Elementi di probabilità | 25+6 | I | 1 | 1 | |
| 2. Integrali | 30+8 | I-II | 2 | 1 | |
| 3. Equazioni differenziali | 24+6 | II | 1 | 1 | |
| Totale | 99 | | | | |

All'interno di ogni unità didattica sono stati individuati argomenti che possono essere esclusi per particolari situazioni didattiche della classe oppure utilizzati in ore di approfondimento per studenti di eccellenza. Questi argomenti sono indicati con l'asterisco "*".

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

Modulo 1: ELEMENTI DI PROBABILITÀ

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Probabilità | Conosce: -Variabili casuali discrete -Distribuzione di probabilità discrete -Distribuzione binomiale e di Poisson -Variabili casuali continue. -Distribuzioni di probabilità continue: Gaussiana, Gaussiana standardizzata -Valore atteso, deviazione standard e varianza | È in grado di: - calcolare valore atteso, deviazione standard e varianza di una variabile casuale discreta e continua in casi semplici - utilizzare la Gaussiana in applicazioni relative alle materie di indirizzo |

Modulo 2: INTEGRALI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Integrale indefinito | Conosce: -Definizione di differenziale -Integrazione di funzioni composte -Integrazione per sostituzione -Integrazione per parti -Integrazione funzioni razionali fratte | È in grado di: - utilizzare il metodo di sostituzione -utilizzare il metodo di integrazione per parti -calcolare l'integrale indefinito di funzioni razionali fratte il cui denominatore è di secondo grado |
| Integrale definito | Conosce: -Definizione di integrale come limite di una somma e sua interpretazione geometrica -Proprietà dell'integrale definito -Teorema del valore medio -*Teorema fondamentale del calcolo integrale -Formula fondamentale del calcolo integrale | È in grado di: - calcolare un integrale definito utilizzando i metodi di scomposizione della funzione integranda in somme - calcolare l'area di regioni piane - calcolare l'area di regioni piane comprese tra due curve |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

| | | |
|-----------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| *Integrale improprio | Conosce: -Concetto di integrale improprio | È in grado di: -calcolare integrali impropri |
|-----------------------------|----------------------------------------------|-------------------------------------------------|

Modulo 3: EQUAZIONI DIFFERENZIALI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Equazioni differenziali del primo ordine e del secondo ordine omogenee | Conosce: -Definizione di equazione differenziale -Equazione differenziale del 1° e del 2° ordine -Definizione di integrale generale e particolare -Problema di Cauchy | È in grado di: - individuare l'ordine di un'equazione differenziale - determinare la soluzione generale di equazioni differenziali a variabili separabili e di equazioni lineari del 1° ordine - determinare la soluzione generale di equazioni lineari omogenee del 2° ordine a coefficienti costanti e non omogenee del tipo $ay'' + by' + cy = P_n(x)$ - determinare la soluzione particolare di un'equazione differenziale date le condizioni al contorno |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

CLASSE TERZA ITI - INFORMATICA

| MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO | DURATA <i>indicare le ore comprehensive di recupero</i> | PERIODO <i>I o II quadrim</i> | NUMERO MINIMO DI VERIFICHE | | |
|------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------|----------------|
| | | | <i>Scritto</i> | <i>Orale</i> | <i>Pratico</i> |
| 1. Disequazioni e valore assoluto | 20 + 5 | I | 1 | 1 | |
| 2. Goniometria | 18 + 4 | I | 2 | | |
| 3. Trigonometria | 10 + 3 | I | | | |
| 4. Geometria analitica | 22 + 5 | I-II | 1 | 1 | |
| 5. Funzioni ed equazioni esponenziali e logaritmiche | 24 + 6 | II | 1 | | |
| 6. Numeri complessi | 12 + 3 | II | 1 | | |
| Totale | 132 | | | | |

All'interno di ogni unità didattica sono stati individuati argomenti che possono essere esclusi per particolari situazioni didattiche della classe oppure utilizzati in ore di approfondimento per studenti di eccellenza. Questi argomenti sono indicati con l'asterisco "**".

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

Modulo 1: EQUAZIONI E DISEQUAZIONI CON VALORE ASSOLUTO E IRRAZIONALI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Disequazioni di grado superiore al 2° | Conosce: -i metodi di scomposizione in fattori di un polinomio di grado superiore al secondo mediante raccoglimento parziale, prodotto notevole, metodo di Ruffini | È in grado di: -risolvere disequazioni di grado superiore al secondo e fratte (con raccoglimento parziale, prodotto notevole, metodo di Ruffini) |
| Equazioni e disequazioni con valore assoluto | Conosce: -Definizione di valore assoluto -Equazioni con valore assoluto -Soluzione di disequazioni contenenti valore assoluto | È in grado di: -risolvere una equazione contenente un valore assoluto -risolvere una disequazione intera del tipo $ f(x) \leq K$ e $ f(x) \geq K$ -scrivere e risolvere i sistemi risolvibili disequazioni contenenti valori assoluto |
| Equazioni e disequazioni irrazionali | Conosce: -Definizione di equazione e disequazione irrazionale | È in grado di: -risolvere equazioni e disequazioni irrazionali contenenti una sola radice quadrata |



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO

MODELLO
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Modulo 2: GONIOMETRIA

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Definizioni goniometriche | Conosce: -Definizione di misura di un angolo in gradi sessagesimali e in radianti -definizione del seno, del coseno e della tangente di un angolo. -definizione e rappresentazione del seno, del coseno e della tangente di un angolo sulla circonferenza goniometrica -Relazione fondamentale tra seno e coseno e tangente di un angolo -Funzioni goniometriche di angoli notevoli (0° , 30° , 45° , 60° , 90°) -Funzioni goniometriche di angoli associati e riduzione al primo quadrante | È in grado di: -eseguire operazioni sugli angoli e archi associati -trasformare gli angoli da gradi a radianti e viceversa. -applicare le formule di trasformazione tra funzioni goniometriche conoscendo il seno, il coseno o la tangente -applicare le relazioni fra gli angoli associati per semplificare le funzioni goniometriche |
| Grafici delle funzioni goniometriche | Conosce: -la rappresentazione grafica delle funzioni seno, coseno e tangente e loro proprietà e periodicità -*la rappresentazione del grafico di una funzione goniometrica del tipo: $y= b \cdot \cos(kx+a)$, $y= b \cdot \sin(kx+a)$, $y= b \cdot \operatorname{tg}(kx+a)$, eventualmente utilizzando traslazioni, simmetrie, dilatazioni | È in grado di: - individuare il periodo di una funzione |
| Formule goniometriche | Conosce: -Formule di addizione e sottrazione. Formule di duplicazione | È in grado di: - usare le formule di addizione, sottrazione, duplicazione per calcolare funzioni goniometriche di angoli che si possono ottenere per somma, sottrazione, duplicazione da angoli notevoli. |
| Equazioni e disequazioni goniometriche | Conosce: -la procedura per risolvere equazioni e disequazioni goniometriche | È in grado di: -risolvere equazioni goniometriche elementari o a esse riconducibili -*risolvere equazioni goniometriche di 2° grado -risolvere disequazioni goniometriche elementari |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

Modulo 3: TRIGONOMETRIA

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Trigonometria del triangolo rettangolo | Conosce: -Relazione tra lati e angoli in un triangolo rettangolo -Teorema dei seni e del coseno | È in grado di: -risolvere un triangolo rettangolo -*risolvere un triangolo qualunque |

Modulo 4: GEOMETRIA ANALITICA

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Funzioni lineari: definizione e rappresentazione | Conosce: -Condizione di allineamento di tre punti. -Formula o procedimento per determinare il coefficiente angolare e l'equazione di una retta per due punti -Equazione generale di una retta | È in grado di: -determinare l'equazione di una retta per due punti. -passare dalla forma canonica alla generale e viceversa. |
| Relazioni tra rette | Conosce: -Fascio improprio di rette. -Fascio proprio di rette -Condizione di parallelismo e di perpendicolarità tra rette | È in grado di: -scrivere l'equazione di un fascio improprio di rette assegnato m o una retta del fascio. -scrivere l'equazione di un fascio proprio di rette assegnato il centro -determinare, data l'equazione di un fascio di rette, l'equazione della retta soddisfacente a condizioni di parallelismo e perpendicolarità |



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

| | | |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Parabola | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Parabola come luogo di punti -procedura per determinare le coordinate del vertice, le intersezioni con gli assi cartesiani, l'asse di simmetria e *le coordinate del fuoco | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -determinare l'equazione di una parabola con asse verticale che passa per tre punti - determinare intersezioni tra rette e parabole. -determinare l'equazione di una parabola assegnato un punto della parabola e il vertice. |
| Circonferenza | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -l'equazione della circonferenza sia in forma generale sia in forma canonica -le condizioni sui coefficienti affinché la circonferenza sia reale | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -passare dalla forma $x^2+y^2+ax+by+c=0$ alla forma $(x-x_0)^2+(y-y_0)^2=r^2$ e viceversa -trovare l'equazione di una circonferenza i cui punti soddisfano a una delle seguenti condizioni: a) passi per tre punti; b) abbia centro dato e passi per un punto. |
| Iperbole: funzione $f(x) = \frac{a}{x}$ | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'equazione canonica dell'iperbole equilatera riferita agli assi -il comportamento della funzione di proporzionalità inversa | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -disegnare il grafico di un'iperbole del tipo $f(x) = \frac{a}{x}$ |

Modulo 5: FUNZIONI ED EQUAZIONI ESPONENZIALI E LOGARITMICHE

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Concetto di funzione | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Definizione di funzione, significato di $y = f(x)$ -Definizione di funzione biunivoca -Funzione inversa | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - usare il linguaggio delle funzioni. |



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO

MODELLO
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

| | | |
|-------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Funzioni esponenziali e logaritmiche | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">-Descrizione e rappresentazione di una funzione esponenziale $y = a^x$, individuazione del dominio e codominio, grafico per $0 < a < 1$ e $a > 1$.-Definizione di logaritmo di un numero-Descrizione e rappresentazione di una funzione logaritmica $y = \log_a x$, individuazione del dominio e codominio, grafico per $0 < a < 1$ e $a > 1$.-Proprietà dei logaritmi: i) $\log_a(b \cdot c)$ – ii) $\log_a(b/c)$ - iii) $\log_a(b)^c$ --Proprietà del cambio di base di un logaritmo e $x = a^{\log_a(x)}$ | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">-Tradurre una forma esponenziale in forma logaritmica e viceversa-Determinare il valore di facili logaritmi-Semplificare o scomporre espressioni logaritmiche applicando le proprietà |
| Equazioni esponenziali e logaritmiche | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">-Teorema sulle funzioni monotone: se $a^x = a^z \Leftrightarrow x = z$.se $\log_a(x) = \log_a(z) \Leftrightarrow x = z$ | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">-risolvere equazioni esponenziali elementari o riconducibili a equazioni di 1° o 2° grado con una sostituzione-risolvere equazioni logaritmiche elementari o riconducibili a equazioni di 1° o 2° grado con una sostituzione |
| Disequazioni esponenziali e logaritmiche | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">-Teorema sulle funzioni monotone: se $a^x > a^z \Leftrightarrow x > 0 < z$.. se $\log_a(x) > \log_a(z) \Leftrightarrow$ ecc. | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">-risolvere semplici disequazioni esponenziali e logaritmiche o a esse riconducibili senza l'uso dei logaritmi |



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Modulo 6: NUMERI COMPLESSI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Numeri complessi Coordinate polari | Conosce: -Definizione dell'unità immaginaria i -Definizione di un numero complesso in forma algebrica -Coniugato, modulo, $Re(z)$, $Im(z)$ di un numero complesso -Coordinate polari. Relazioni tra coordinate polari e coordinate cartesiane - la procedura per scrivere un numero complesso in forma trigonometrica - la procedura per trasformare coordinate cartesiane in coordinate polari e viceversa | È in grado di: - trasformare le coordinate polari in coordinate cartesiane e viceversa - trasformare i numeri complessi dalla forma algebrica alla forma trigonometrica e viceversa - rappresentare un numero complesso in forma algebrica e in forma trigonometrica sul piano di Argand-Gauss |



CLASSE QUARTA ITI - INFORMATICA

| MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTI | DURATA <i>indicare le ore comprehensive di recupero</i> | PERIODO <i>I o II quadrim</i> | NUMERO MINIMO DI VERIFICHE | | |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------|----------------|
| | | | <i>Scritto</i> | <i>Orale</i> | <i>Pratico</i> |
| Ripasso: funzioni, equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche | 4 | I | | | |
| 1. Funzioni | 8+2 | I | 1 | 1 | |
| 2. Limiti | 14+4 | I | | | |
| 3. Calcolo differenziale | 18+5 | I | | | |
| 4. Studio di funzioni | 24+6 | I -II | 2 | 1 | |
| 5. Calcolo combinatorio | 12+3 | II | 1 | | |
| 6. Elementi di statistica descrittiva ed elementi di probabilità | 14+3 | II | 1 | | |
| 7. Calcolo integrale | 12+3 | II | | | |
| Totale | 132 | | | | |

All'interno di ogni unità didattica sono stati individuati argomenti che possono essere esclusi per particolari situazioni didattiche della classe oppure utilizzati in ore di approfondimento per studenti di eccellenza. Questi argomenti sono indicati con l' asterisco "*".

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

Modulo 1: FUNZIONI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Funzioni fondamentali | Conosce: -Definizione di funzione, dominio, codominio -Grafici delle funzioni elementari $y = mx + q$; $y = ax^2 + bx + c$; $y = k/x$; $y = a^x$; $y = \log_a x$; $y = \sin x$; $y = \cos x$ -Funzioni pari e funzioni dispari -Funzioni crescenti o decrescenti -Funzioni definite a tratti | È in grado di: -determinare il dominio di funzioni semplici -rappresentare con sicurezza i grafici delle funzioni elementari e descrivere le loro caratteristiche principali: dominio, codominio, crescita, massimi e minimi -utilizzare la parità o la disparità per disegnare grafici |

Modulo 2: LIMITI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Limiti | Conosce: -Definizione e rappresentazione grafica del limite finito/infinito di una funzione per $x \rightarrow c$ o per $x \rightarrow \pm\infty$ o ∞ (approccio intuitivo) -Teorema di unicità (senza dimostrazione) -Teorema del confronto (senza dimostrazione solo interpretazione grafica) -Determinazione del limite di $1/f(x)$, di $f(x) \pm g(x)$, di $f(x) \cdot g(x)$, di $f(x)/g(x)$ e relativi casi di indecisione, noti i limiti di $f(x)$ e di $g(x)$ -Limiti notevoli: $(\sin x)/x$ e $(1+1/x)^x$ | È in grado di: - esprimere i limiti di una funzione a partire dal grafico - rappresentare graficamente il limite di una funzione nell'intorno di un punto o in un intorno di infinito - operare con i limiti |
| Continuità | Conosce: -Definizione di continuità in un punto e in un intervallo -Continuità di alcune funzioni elementari: costante, polinomiale, razionale, goniometrica, esponenziale, logaritmica -Continuità delle funzioni composte -Teoremi di esistenza degli zeri -Definizione di massimo e minimo relativo e assoluto -Casi di indecisione $0/0$; ∞/∞ ; $\infty \cdot 0$ e $+\infty - \infty$. -Punti di discontinuità di una funzione | È in grado di: -calcolare limiti elementari senza casi di indecisione - individuare l'esistenza di massimo o di minimo assoluti di una funzione in un intervallo -calcolare limiti di funzioni nei casi di indecisione del tipo: <ul style="list-style-type: none"> ■ $0/0$ o ∞/∞ ■ $\infty \cdot 0$ e $+\infty - \infty$ |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

Modulo 3: CALCOLO DIFFERENZIALE

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Derivata e regole di derivazione | Conosce: -Definizione di derivata di una funzione in un punto e suo significato geometrico -Funzione derivabile in un intervallo -Definizione di punti estremanti -Regole di derivazione di funzioni elementari e composte; derivate successive | È in grado di: - calcolare la retta tangente in un punto - individuare i punti estremanti -determinare il segno della derivata in un qualsiasi punto del dominio, dato il grafico di una funzione -calcolare la derivata di una funzione composta $f(g(x))$ |
| Applicazione delle derivate | Conosce: -Regola di De L'Hospital nel caso $0/0$ e ∞/∞ -Calcolo dei limiti di funzione che presentano forme di indeterminazione del tipo $0 \cdot \infty$, $+\infty - \infty$, con l'applicazione della regola di De l'Hospital. | È in grado di: -calcolare limiti che presentano forme di indeterminazione usando la regola di De L'Hospital |

Modulo 4: STUDIO DI FUNZIONI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Monotonia delle funzioni | Conosce: -Condizione sufficiente per affermare che una funzione è crescente o decrescente in un intervallo | È in grado di: - individuare gli intervalli di monotonia di una funzione |
| Massimi. Minimi | Conosce: -Definizione di massimi e minimi relativi ed assoluti -Enunciato del Teorema di Bolzano-Weierstrass -Enunciato del teorema di esistenza degli zeri -Enunciato dei teoremi sul comportamento di una funzione nei punti stazionari -Procedimenti per la ricerca dei massimi e dei minimi | È in grado di: - individuare i massimi e minimi assoluti e relativi di una funzione in un intervallo e farne la rappresentazione grafica |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

| | | |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Concavità e flessi | Conosce: -Concavità di una funzione in un punto e relazione con la derivata seconda. -Punti di flesso | È in grado di: -calcolare la derivata seconda e utilizzarla per determinare la concavità di una funzione e farne la relativa rappresentazione grafica -individuare i punti di flesso mediante lo studio del segno della derivata prima e seconda |
| Asintoti | Conosce: -Definizione di asintoto e condizioni per l'individuazione di asintoti verticali, orizzontali e obliqui | È in grado di: -calcolare gli asintoti di una funzione utilizzando il calcolo dei limiti |

Modulo 5: CALCOLO COMBINATORIO

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| I raggruppamenti Le disposizioni semplici e con ripetizione Le permutazioni semplici e con ripetizione Le combinazioni semplici I coefficienti binomiali | Conosce: -Disposizioni, combinazioni e permutazioni semplici; disposizioni e permutazioni con ripetizione -Definizione di coefficiente binomiale e sue proprietà | È in grado di: - calcolare il numero di disposizioni (semplici e con ripetizioni), di permutazioni (semplici e con ripetizioni), di combinazioni semplici |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

Modulo 6: ELEMENTI DI STATISTICA DESCRITTIVA ED ELEMENTI DI PROBABILITÀ

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Fenomeni collettivi; popolazione statistica; unità statistiche. Carattere; carattere qualitativo e quantitativo, discreto e continuo. Intensità, modalità e frequenza. Fasi dell'indagine statistica. Frequenze relative e relative cumulate | Conosce: -Concetti di popolazione statistica, unità statistica, carattere qualitativo e quantitativo, intensità, modalità, frequenza relativa e relativa cumulata. -Fasi dell'indagine statistica | È in grado di: -determinare una seriazione statistica -rappresentare graficamente una seriazione statistica con singole modalità – mediante un diagramma e segmenti – e con classi di modalità – mediante un istogramma. |
| Indici di posizione e di variabilità | Conosce: -Definizione, formula e proprietà della media aritmetica; definizione e formula della media geometrica. -Definizione di moda e mediana e determinazione. -Concetto di dispersione, formula della varianza (in una delle sue forme), formula dello scarto quadratico medio. | È in grado di: -utilizzare le formule per determinare moda, mediana e le varie medie -utilizzare le formule per determinare varianza e scarto quadratico medio. |
| Gli eventi; la concezione classica della probabilità; la concezione statistica della probabilità; la concezione soggettiva della probabilità. Impostazione assiomatica della probabilità | Conosce: -Concetto di evento e conoscenza delle diverse definizioni di probabilità. -Assiomi alla base dell'impostazione assiomatica della teoria della probabilità -Probabilità totale, contraria e composta. -Teorema di Bayes. | È in grado di: - risolvere semplici problemi di probabilità. |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

Modulo 7: CALCOLO INTEGRALE

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Integrale indefinito | Conosce: -Definizione di integrale indefinito -Proprietà dell'integrale indefinito -Regole per la determinazione di integrali immediati -Regole per la determinazione di integrali di funzioni composte | È in grado di: - calcolare semplici integrali indefiniti |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

CLASSE QUINTA ITI - INFORMATICA

| MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO (comprensivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione) | DURATA <i>indicare le ore comprensive di recupero</i> | PERIODO <i>I o II quadrimestre</i> | NUMERO MINIMO DI VERIFICHE | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|----------------|
| | | | <i>Scritto</i> | <i>Orale</i> | <i>Pratico</i> |
| 1. Integrali | 30+8 | I | 1 | 1 | |
| 2. Equazioni differenziali | 24+6 | I-II | 2 | 1 | |
| 3. Elementi di probabilità | 25+6 | II | 1 | 1 | |
| 4. Totale | 99 | | | | |

All'interno di ogni unità didattica sono stati individuati argomenti che possono essere esclusi per particolari situazioni didattiche della classe oppure utilizzati in ore di approfondimento per studenti di eccellenza. Questi argomenti sono indicati con l'asterisco "*".



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO

MODELLO
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Modulo 1: INTEGRALI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Integrale indefinito | Conosce: -Definizione di differenziale -Integrazione di funzioni composte -Integrazione per sostituzione -Integrazione per parti -Integrazione funzioni razionali fratte | È in grado di: - utilizzare il metodo di sostituzione -utilizzare il metodo di integrazione per parti -calcolare l'integrale indefinito di funzioni razionali fratte il cui denominatore è di secondo grado |
| Integrale definito | Conosce: -Definizione di integrale come limite di una somma e sua interpretazione geometrica -Proprietà dell'integrale definito -Teorema del valore medio -*Teorema fondamentale del calcolo integrale -Formula fondamentale del calcolo integrale | È in grado di: - calcolare un integrale definito utilizzando i metodi di scomposizione della funzione integranda in somme - calcolare l'area di regioni piane - calcolare l'area di regioni piane comprese tra due curve |
| *Integrale improprio | Conosce: -Concetto di integrale improprio | È in grado di: -calcolare integrali impropri |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

Modulo 2: EQUAZIONI DIFFERENZIALI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Equazioni differenziali del primo ordine e del secondo ordine omogenee | Conosce: -Definizione di equazione differenziale -Equazione differenziale del 1° e del 2° ordine -Definizione di integrale generale e particolare -Problema di Cauchy | È in grado di: - individuare l'ordine di un'equazione differenziale - determinare la soluzione generale di equazioni differenziali a variabili separabili e di equazioni lineari del 1° ordine - determinare la soluzione generale di equazioni lineari omogenee del 2° ordine a coefficienti costanti e non omogenee del tipo $ay'' + by' + cy = P_n(x)$ - determinare la soluzione particolare di un'equazione differenziale date le condizioni al contorno |

Modulo 3: ELEMENTI DI PROBABILITÀ

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Probabilità | Conosce: -Variabili casuali discrete -Distribuzione di probabilità discrete -Distribuzione binomiale e di Poisson -Variabili casuali continue. -Distribuzioni di probabilità continue: Gaussiana, Gaussiana standardizzata -Valore atteso, deviazione standard e varianza | È in grado di: - calcolare valore atteso, deviazione standard e varianza di una variabile casuale discreta e continua in casi semplici - utilizzare la Gaussiana in applicazioni relative alle materie di indirizzo |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

CLASSE TERZA ITI - MECCANICA

| MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO | DURATA <i>indicare le ore comprehensive di recupero</i> | PERIODO <i>I o II quadrim</i> | NUMERO MINIMO DI VERIFICHE | | |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------|----------------|
| | | | <i>Scritto</i> | <i>Orale</i> | <i>Pratico</i> |
| 1. Goniometria | 18 + 4 | I | 2 | 1 | |
| 2. Trigonometria | 10 + 3 | I | | | |
| 3. Numeri complessi | 12 + 3 | I | | | |
| 4. Disequazioni, irrazionali, valore assoluto | 20 + 5 | I-II | 1 | 1 | |
| 5. Geometria analitica | 22 + 5 | II | 1 | | |
| 6. Funzioni esponenziali e logaritmiche | 24 + 6 | II | 1 | | |
| Totale | 132 | | | | |

All'interno di ogni unità didattica sono stati individuati argomenti che possono essere esclusi per particolari situazioni didattiche della classe oppure utilizzati in ore di approfondimento per studenti di eccellenza. Questi argomenti sono indicati con l'asterisco "**".



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO

MODELLO
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Modulo 1: GONIOMETRIA

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Definizioni goniometriche | Conosce: -Definizione di misura di un angolo in gradi sessagesimali e in radianti -definizione del seno, del coseno e della tangente di un angolo. -definizione e rappresentazione del seno, del coseno e della tangente di un angolo sulla circonferenza goniometrica -Relazione fondamentale tra seno e coseno e tangente di un angolo -Funzioni goniometriche di angoli notevoli (0° , 30° , 45° , 60° , 90°) -Funzioni goniometriche di angoli associati e riduzione al primo quadrante | È in grado di: -eseguire operazioni sugli angoli e archi associati -trasformare gli angoli da gradi a radianti e viceversa. -applicare le formule di trasformazione tra funzioni goniometriche conoscendo il seno, il coseno o la tangente -applicare le relazioni fra gli angoli associati per semplificare le funzioni goniometriche |
| Grafici delle funzioni goniometriche | Conosce: -la rappresentazione grafica delle funzioni seno, coseno e tangente e loro proprietà e periodicità -*la rappresentazione del grafico di una funzione goniometrica del tipo: $y= b \cdot \cos(kx+a)$, $y= b \cdot \sin(kx+a)$, $y= b \cdot \tan(kx+a)$, eventualmente utilizzando traslazioni, simmetrie, dilatazioni | È in grado di: - individuare il periodo di una funzione |
| Formule goniometriche | Conosce: -Formule di addizione e sottrazione. Formule di duplicazione | È in grado di: - usare le formule di addizione, sottrazione, duplicazione per calcolare funzioni goniometriche di angoli che si possono ottenere per somma, sottrazione, duplicazione da angoli notevoli. |
| Equazioni e disequazioni goniometriche | Conosce: -la procedura per risolvere equazioni e disequazioni goniometriche | È in grado di: -risolvere equazioni goniometriche elementari o a esse riconducibili -*risolvere equazioni goniometriche di 2° grado -risolvere disequazioni goniometriche elementari |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

Modulo 2: TRIGONOMETRIA

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Trigonometria del triangolo rettangolo | Conosce: -Relazione tra lati e angoli in un triangolo rettangolo -Teorema dei seni e del coseno | È in grado di: -risolvere un triangolo rettangolo -*risolvere un triangolo qualunque |

Modulo 3: NUMERI COMPLESSI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Numeri complessi Coordinate polari | Conosce: -Definizione dell'unità immaginaria i -Definizione di un numero complesso in forma algebrica -Coniugato, modulo, $Re(z)$, $Im(z)$ di un numero complesso -Coordinate polari. Relazioni tra coordinate polari e coordinate cartesiane - la procedura per scrivere un numero complesso in forma trigonometrica - la procedura per trasformare coordinate cartesiane in coordinate polari e viceversa | È in grado di: - trasformare le coordinate polari in coordinate cartesiane e viceversa - trasformare i numeri complessi dalla forma algebrica alla forma trigonometrica e viceversa - rappresentare un numero complesso in forma algebrica e in forma trigonometrica sul piano di Argand-Gauss |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

Modulo 4: EQUAZIONI E DISEQUAZIONI CON VALORE ASSOLUTO E IRRAZIONALI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Disequazioni di grado superiore al 2° | Conosce: -i metodi di scomposizione in fattori di un polinomio di grado superiore al secondo mediante raccoglimento parziale, prodotto notevole, metodo di Ruffini | È in grado di: -risolvere disequazioni di grado superiore al secondo e fratte (con raccoglimento parziale, prodotto notevole, metodo di Ruffini) |
| Equazioni e disequazioni con valore assoluto | Conosce: -Definizione di valore assoluto -Equazioni con valore assoluto -Soluzione di disequazioni contenenti valore assoluto | È in grado di: -risolvere una equazione contenente un valore assoluto -risolvere una disequazione intera del tipo $ f(x) \leq K$ e $ f(x) \geq K$ -scrivere e risolvere i sistemi risolvibili disequazioni contenenti valori assoluto |
| Equazioni e disequazioni irrazionali | Conosce: -Definizione di equazione e disequazione irrazionale | È in grado di: -risolvere equazioni e disequazioni irrazionali contenenti una sola radice quadrata |

Modulo 5: GEOMETRIA ANALITICA

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Funzioni lineari: definizione e rappresentazione | Conosce: -Condizione di allineamento di tre punti. -Formula o procedimento per determinare il coefficiente angolare e l'equazione di una retta per due punti -Equazione generale di una retta | È in grado di: -determinare l'equazione di una retta per due punti. -passare dalla forma canonica alla generale e viceversa. |



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

| | | |
|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Relazioni tra rette | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Fascio improprio di rette. -Fascio proprio di rette -Condizione di parallelismo e di perpendicolarità tra rette | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -scrivere l'equazione di un fascio improprio di rette assegnato m o una retta del fascio. -scrivere l'equazione di un fascio proprio di rette assegnato il centro -determinare, data l'equazione di un fascio di rette, l'equazione della retta soddisfacente a condizioni di parallelismo e perpendicolarità |
| Parabola | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Parabola come luogo di punti -procedura per determinare le coordinate del vertice, le intersezioni con gli assi cartesiani, l'asse di simmetria e *le coordinate del fuoco | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -determinare l'equazione di una parabola con asse verticale che passa per tre punti - determinare intersezioni tra rette e parabole. -determinare l'equazione di una parabola assegnato un punto della parabola e il vertice. |
| Circonferenza | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -l'equazione della circonferenza sia in forma generale sia in forma canonica -le condizioni sui coefficienti affinché la circonferenza sia reale | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -passare dalla forma $x^2+y^2+ax+by+c=0$ alla forma $(x-x_0)^2+(y-y_0)^2=r^2$ e viceversa -trovare l'equazione di una circonferenza i cui punti soddisfano a una delle seguenti condizioni: a) passi per tre punti; b) abbia centro dato e passi per un punto. |
| Iperbole: funzione $f(x) = \frac{a}{x}$ | <p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'equazione canonica dell'iperbole equilatera riferita agli assi -il comportamento della funzione di proporzionalità inversa | <p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -disegnare il grafico di un'iperbole del tipo $f(x) = \frac{a}{x}$ |



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Modulo 6: FUNZIONI ED EQUAZIONI ESPONENZIALI E LOGARITMICHE

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Concetto di funzione | Conosce: -Definizione di funzione, significato di $y = f(x)$ -Definizione di funzione biunivoca -Funzione inversa | È in grado di: - usare il linguaggio delle funzioni. |
| Funzioni esponenziali e logaritmiche | Conosce: -Descrizione e rappresentazione di una funzione esponenziale $y = a^x$, individuazione del dominio e codominio, grafico per $0 < a < 1$ e $a > 1$. -Definizione di logaritmo di un numero -Descrizione e rappresentazione di una funzione logaritmica $y = \log_a x$, individuazione del dominio e codominio, grafico per $0 < a < 1$ e $a > 1$. -Proprietà dei logaritmi: i) $\log_a(b \cdot c)$ – ii) $\log_a(b/c)$ - iii) $\log_a(b)^c$ - -Proprietà del cambio di base di un logaritmo e $x = a^{\log_a(x)}$ | È in grado di: -Tradurre una forma esponenziale in forma logaritmica e viceversa -Determinare il valore di facili logaritmi -Semplificare o scomporre espressioni logaritmiche applicando le proprietà |
| Equazioni esponenziali e logaritmiche | Conosce: -Teorema sulle funzioni monotone: se $a^x = a^z \Leftrightarrow x = z$. se $\log_a(x) = \log_a(z) \Leftrightarrow x = z$ | È in grado di: -risolvere equazioni esponenziali elementari o riconducibili a equazioni di 1° o 2° grado con una sostituzione -risolvere equazioni logaritmiche elementari o riconducibili a equazioni di 1° o 2° grado con una sostituzione |
| Disequazioni esponenziali e logaritmiche | Conosce: -Teorema sulle funzioni monotone: se $a^x > a^z \Leftrightarrow x > 0 < z$.. se $\log_a(x) > \log_a(z) \Leftrightarrow$ ecc. | È in grado di: -risolvere semplici disequazioni esponenziali e logaritmiche o a esse riconducibili senza l'uso dei logaritmi |



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO

MODELLO
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

CLASSE QUARTA ITI - MECCANICA

| MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTI | DURATA <i>indicare le ore comprehensive di recupero</i> | PERIODO <i>I o II quadrim</i> | NUMERO MINIMO DI VERIFICHE | | |
|-------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------|--------------|----------------|
| | | | <i>Scritto</i> | <i>Orale</i> | <i>Pratico</i> |
| Ripasso: funzioni, equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche | 4 | I | | | |
| 1. Funzioni | 8 + 2 | I | 1 | 1 | |
| 2. Limiti | 14 + 4 | I | | | |
| 3. Calcolo differenziale | 18 + 5 | I | | | |
| 4. Studio di funzioni | 22 + 5 | I -II | 2 | 1 | |
| 5. Elementi di statistica descrittiva ed elementi di probabilità | 14 + 3 | II | 1 | | |
| 6. Calcolo combinatorio | 13 + 3 | II | 1 | | |
| 7. Algebra delle matrici | 13 + 4 | II | 1 | | |
| 8. Calcolo integrale | | | | | |
| Totale | 132 | | | | |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

All'interno di ogni unità didattica sono stati individuati argomenti che possono essere esclusi per particolari situazioni didattiche della classe oppure utilizzati in ore di approfondimento per studenti di eccellenza. Questi argomenti sono indicati con l' asterisco "*".

Modulo 1: FUNZIONI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Funzioni fondamentali | Conosce: -Definizione di funzione, dominio, codominio -Grafici delle funzioni elementari $y = mx + q$; $y = ax^2 + bx + c$; $y = k/x$; $y = a^x$; $y = \log_a x$; $y = \sin x$; $y = \cos x$ -Funzioni pari e funzioni dispari -Funzioni crescenti o decrescenti -Funzioni definite a tratti | È in grado di: -determinare il dominio di funzioni semplici -rappresentare con sicurezza i grafici delle funzioni elementari e descrivere le loro caratteristiche principali: dominio, codominio, crescita, massimi e minimi -utilizzare la parità o la disparità per disegnare grafici |

Modulo 2: LIMITI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Limiti | Conosce: -Definizione e rappresentazione grafica del limite finito/infinito di una funzione per $x \rightarrow c$ o per $x \rightarrow \pm\infty$ o ∞ (approccio intuitivo) -Teorema di unicità (senza dimostrazione) -Teorema del confronto (senza dimostrazione solo interpretazione grafica) -Determinazione del limite di $1/f(x)$, di $f(x) \pm g(x)$, di $f(x) \cdot g(x)$, di $f(x)/g(x)$ e relativi casi di indecisione, noti i limiti di $f(x)$ e di $g(x)$ -Limiti notevoli: $(\sin x)/x$ e $(1+1/x)^x$ | È in grado di: - esprimere i limiti di una funzione a partire dal grafico - rappresentare graficamente il limite di una funzione nell'intorno di un punto o in un intorno di infinito - operare con i limiti |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

| | | |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Continuità | Conosce: -Definizione di continuità in un punto e in un intervallo -Continuità di alcune funzioni elementari: costante, polinomiale, razionale, goniometrica, esponenziale, logaritmica -Continuità delle funzioni composte -Teoremi di esistenza degli zeri -Definizione di massimo e minimo relativo e assoluto -Casi di indecisione $0/0$; ∞/∞ ; $\infty \cdot 0$ e $+\infty - \infty$. -Punti di discontinuità di una funzione | È in grado di: -calcolare limiti elementari senza casi di indecisione - individuare l'esistenza di massimo o di minimo assoluti di una funzione in un intervallo -calcolare limiti di funzioni nei casi di indecisione del tipo: ■ $0/0$ o ∞/∞ ■ $\infty \cdot 0$ e $+\infty - \infty$ |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Modulo 3: CALCOLO DIFFERENZIALE

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Derivata e regole di derivazione | Conosce: -Definizione di derivata di una funzione in un punto e suo significato geometrico -Funzione derivabile in un intervallo -Definizione di punti estremanti -Regole di derivazione di funzioni elementari e composte; derivate successive | È in grado di: - calcolare la retta tangente in un punto - individuare i punti estremanti -determinare il segno della derivata in un qualsiasi punto del dominio, dato il grafico di una funzione -calcolare la derivata di una funzione composta $f(g(x))$ |
| Applicazione delle derivate | Conosce: -Regola di De L'Hospital nel caso $0/0$ e ∞/∞ -Calcolo dei limiti di funzione che presentano forme di indeterminazione del tipo $0 \cdot \infty$, $+\infty - \infty$, con l'applicazione della regola di De l'Hospital. | È in grado di: -calcolare limiti che presentano forme di indeterminazione usando la regola di De L'Hospital |



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO

MODELLO
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Modulo 4: STUDIO DI FUNZIONI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Monotonia delle funzioni | Conosce: -Condizione sufficiente per affermare che una funzione è crescente o decrescente in un intervallo | È in grado di: - individuare gli intervalli di monotonia di una funzione |
| Massimi. Minimi | Conosce: -Definizione di massimi e minimi relativi ed assoluti -Enunciato del Teorema di Bolzano-Weierstrass -Enunciato del teorema di esistenza degli zeri -Enunciato dei teoremi sul comportamento di una funzione nei punti stazionari -Procedimenti per la ricerca dei massimi e dei minimi | È in grado di: - individuare i massimi e minimi assoluti e relativi di una funzione in un intervallo e farne la rappresentazione grafica |
| Concavità e flessi | Conosce: -Concavità di una funzione in un punto e relazione con la derivata seconda. -Punti di flesso | È in grado di: -calcolare la derivata seconda e utilizzarla per determinare la concavità di una funzione e farne la relativa rappresentazione grafica -individuare i punti di flesso mediante lo studio del segno della derivata prima e seconda |
| Asintoti | Conosce: -Definizione di asintoto e condizioni per l'individuazione di asintoti verticali, orizzontali e obliqui | È in grado di: -calcolare gli asintoti di una funzione utilizzando il calcolo dei limiti |

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

Modulo 5: CALCOLO COMBINATORIO

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| I raggruppamenti Le disposizioni semplici e con ripetizione Le permutazioni semplici e con ripetizione Le combinazioni semplici I coefficienti binomiali | Conosce: -Disposizioni, combinazioni e permutazioni semplici; disposizioni e permutazioni con ripetizione -Definizione di coefficiente binomiale e sue proprietà | È in grado di: - calcolare il numero di disposizioni (semplici e con ripetizioni), di permutazioni (semplici e con ripetizioni), di combinazioni semplici |

Modulo 6: ELEMENTI DI STATISTICA DESCRITTIVA ED ELEMENTI DI PROBABILITÀ

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Fenomeni collettivi; popolazione statistica; unità statistiche. Carattere; carattere qualitativo e quantitativo, discreto e continuo. Intensità, modalità e frequenza. Fasi dell'indagine statistica. Frequenze relative e relative cumulate | Conosce: -Concetti di popolazione statistica, unità statistica, carattere qualitativo e quantitativo, intensità, modalità, frequenza relativa e relativa cumulata. -Fasi dell'indagine statistica | È in grado di: -determinare una seriazione statistica -rappresentare graficamente una seriazione statistica con singole modalità – mediante un diagramma e segmenti – e con classi di modalità – mediante un istogramma. |



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Indici di posizione e di variabilità | Conosce: -Definizione, formula e proprietà della media aritmetica; definizione e formula della media geometrica. -Definizione di moda e mediana e determinazione. -Concetto di dispersione, formula della varianza (in una delle sue forme), formula dello scarto quadratico medio. | È in grado di: -utilizzare le formule per determinare moda, mediana e le varie medie -utilizzare le formule per determinare varianza e scarto quadratico medio. |
| Gli eventi; la concezione classica della probabilità; la concezione statistica della probabilità; la concezione soggettiva della probabilità. Impostazione assiomatica della probabilità | Conosce: -Concetto di evento e conoscenza delle diverse definizioni di probabilità. -Assiomi alla base dell'impostazione assiomatica della teoria della probabilità -Probabilità totale, contraria e composta. -Teorema di Bayes. | È in grado di: - risolvere semplici problemi di probabilità. |

Modulo 7: ALGEBRA DELLE MATRICI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Matrici Operazioni con le matrici Determinanti | Conosce: - Definizione di matrice - Operazioni con le matrici - Determinante di una matrice | È in grado di: - fare semplici operazioni tra matrici |



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Modulo 8: CALCOLO INTEGRALE

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Integrale indefinito | Conosce: -Definizione di integrale indefinito -Proprietà dell'integrale indefinito -Regole per la determinazione di integrali immediati -Regole per la determinazione di integrali di funzioni composte | È in grado di: - calcolare semplici integrali indefiniti |



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

CLASSE QUINTA ITI - MECCANICA

| MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO (comprensivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione) | DURATA <i>indicare le ore comprensive di recupero</i> | PERIODO <i>I o II quadrimestre</i> | NUMERO MINIMO DI VERIFICHE | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------|-----------------------------------|--------------|----------------|
| | | | <i>Scritto</i> | <i>Orale</i> | <i>Pratico</i> |
| 1. Integrali | 31+7 | I | 1 | 1 | |
| 2. Equazioni differenziali | 25+5 | I-II | 2 | 1 | |
| 3. Elementi di probabilità | 26+5 | II | 1 | 1 | |
| Totale | 99 | | | | |

All'interno di ogni unità didattica sono stati individuati argomenti che possono essere esclusi per particolari situazioni didattiche della classe oppure utilizzati in ore di approfondimento per studenti di eccellenza. Questi argomenti sono indicati con l'asterisco "**".



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO

MODELLO
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Modulo 1: INTEGRALI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Integrale indefinito | Conosce: -Definizione di differenziale -Integrazione di funzioni composte -Integrazione per sostituzione -Integrazione per parti -Integrazione funzioni razionali fratte | È in grado di: - utilizzare il metodo di sostituzione -utilizzare il metodo di integrazione per parti -calcolare l'integrale indefinito di funzioni razionali fratte il cui denominatore è di secondo grado |
| Integrale definito | Conosce: -Definizione di integrale come limite di una somma e sua interpretazione geometrica -Proprietà dell'integrale definito -Teorema del valore medio -*Teorema fondamentale del calcolo integrale -Formula fondamentale del calcolo integrale | È in grado di: - calcolare un integrale definito utilizzando i metodi di scomposizione della funzione integranda in somme - calcolare l'area di regioni piane - calcolare l'area di regioni piane comprese tra due curve |
| *Integrale improprio | Conosce: -Concetto di integrale improprio | È in grado di: -calcolare integrali impropri |



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO

MODELLO
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Modulo 2: EQUAZIONI DIFFERENZIALI

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Equazioni differenziali del primo ordine e del secondo ordine omogenee | Conosce: -Definizione di equazione differenziale -Equazione differenziale del 1° e del 2° ordine -Definizione di integrale generale e particolare -Problema di Cauchy | È in grado di: - individuare l'ordine di un'equazione differenziale - determinare la soluzione generale di equazioni differenziali a variabili separabili e di equazioni lineari del 1° ordine - determinare la soluzione generale di equazioni lineari omogenee del 2° ordine a coefficienti costanti e non omogenee del tipo $ay'' + by' + cy = P_n(x)$ - determinare la soluzione particolare di un'equazione differenziale date le condizioni al contorno |

Modulo 3: ELEMENTI DI PROBABILITÀ

| CONTENUTI | OBIETTIVI | |
|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Conoscenze | Abilità |
| Probabilità | Conosce: -Variabili casuali discrete -Distribuzione di probabilità discrete -Distribuzione binomiale e di Poisson -Variabili casuali continue. -Distribuzioni di probabilità continue: Gaussiana, Gaussiana standardizzata -Valore atteso, deviazione standard e varianza | È in grado di: - calcolare valore atteso, deviazione standard e varianza di una variabile casuale discreta e continua in casi semplici - utilizzare la Gaussiana in applicazioni relative alle materie di indirizzo |



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

**OBIETTIVI
Competenze di fine anno**

Disciplinari

Trasversali

- 1) Determinare approssimazioni di lunghezze, aree, volumi ed effettuare una stima dell'incertezza
- 2) Conoscere e saper utilizzare le funzioni e i loro grafici per risolvere equazioni
 - Utilizzare il simbolismo per rappresentare e studiare situazioni reali o interne alla Matematica
- 4) Saper utilizzare metodi, strumenti e modelli matematici in situazioni diverse.
- 5) Saper esporre argomenti scientifici con un linguaggio preciso ed essenziale

- Operare collegamenti e deduzioni
- Usare consapevolmente gli strumenti di calcolo
 - Organizzare le informazioni in funzione degli obiettivi
 - Affrontare e risolvere problemi in ambiti diversi con l'uso di appropriati strumenti matematici

| | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
|  | ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI" MILANO | MODELLO PRO-DID-MAT |
| | Progettazione didattica della Materia | PQD04 |

CRITERI DI VALUTAZIONE

| PROVE SCRITTE | | | |
|---------------|------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Voto | Conoscenza | Competenze | Capacità |
| 1 | Impossibili da valutare | Assenti (Si rifiuta di svolgere la prova oppure questa viene ritirata perché lo studente è sorpreso a copiare) | Impossibili da valutare |
| 2 | Impossibili da valutare | Assenti o non rilevabili (prova a svolgere quanto richiesto ma rinuncia; non è in grado di applicare quanto appreso) | Impossibili da valutare |
| 3 | Sconnessa e gravemente lacunosa | Non rilevabili | Non riesce ad applicare le minime conoscenze |
| 4 | Frammentaria e gravemente lacunosa | Applicazione disorganica e incoerente | Commette gravi errori in situazioni già trattate |
| 5 | Frammentaria e lacunosa | Applicazione incompleta | Applica le minime conoscenze con qualche errore |
| 6 | Limitata agli elementi di base | Applicazione limitata | Sa applicare le conoscenze in situazioni semplici di routine |
| 7 | Completa degli elementi di base | Elaborazione semplice e non sempre completa | Sa applicare le conoscenze in situazioni nuove ma commette imprecisioni |
| 8 | Completa | Elaborazione corretta ed autonoma | Sa applicare le conoscenze in situazioni nuove ma commette imprecisioni |
| 9 | Completa e approfondita | Elaborazione fluida ed autonoma | Applica autonomamente le conoscenze anche a problemi più complessi in modo corretto |
| 10 | Completa e approfondita | Elaborazione che presenta elementi di originalità e senso critico | Applica autonomamente e correttamente le conoscenze anche a problemi più complessi; trova la soluzione migliore |

Nel caso in cui la verifica sia articolata su più esercizi con peso diverso, per ogni esercizio viene applicata la griglia in maniera percentuale. Il voto finale è dato dalla somma dei punteggi rapportata a dieci.



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

PROVE ORALI

| Conoscenze | Capacità e Competenze | Linguaggio | Voto |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Rifiuto di sottoporsi a verifica. | Rifiuto di sottoporsi a verifica. | | 1-2 |
| Assenza totale dei contenuti disciplinari. | Tentativi di impostazione infruttuosi e concettualmente errati. Competenze assenti. | Linguaggio inadeguato | 3 |
| Esposizione con numerose lacune e con gravi errori. | Tentativi di impostazione frammentari e inconcludenti, commette errori di rilievo in fase applicativa. Competenze assenti. | Linguaggio inadeguato e non corretto | 4 |
| Conoscenza parziale dei contenuti nei loro aspetti enunciativi. | Le conoscenze sono applicate solo se guidato, con qualche errore sostanziale. Non emerge una strategia complessiva, sono presenti contributi limitati anche su temi fondamentali. | Linguaggio non sempre corretto ed appropriato | 5 |
| Conoscenza dei contenuti fondamentali nei loro aspetti enunciativi ed argomentativi. | Le conoscenze sono applicate in contesti semplici, senza errori sostanziali. Soluzione corretta solo in contesti noti. | Linguaggio semplice e corretto | 6 |
| Conoscenza organica dei contenuti. | Le conoscenze sono applicate correttamente e parzialmente rielaborate. Soluzione corretta e motivata anche in contesti nuovi. | Esposizione sicura e uso di un corretto formalismo matematico. | 7 |
| Conoscenza completa dei contenuti disciplinari nei loro aspetti enunciativi, descrittivi, deduttivi. | Soluzione corretta e motivata, accompagnata dall'interpretazione dei risultati ottenuti. Capacità argomentative. | Esposizione sicura e sintetica. Uso di un corretto formalismo matematico | 8 |
| Conoscenza completa e approfondita dei contenuti disciplinari nei loro aspetti enunciativi, descrittivi, deduttivi. | Soluzione corretta e motivata, che manifesta capacità di sintesi e di collegamento. Capacità di collegamento autonome accompagnata da capacità argomentative. | Esposizione sicura e sintetica. Uso di un corretto formalismo matematico | 9 |
| Conoscenza completa e approfondita dei contenuti disciplinari nei loro aspetti enunciativi, descrittivi, deduttivi | Apporti personali. Capacità di collegamento autonome accompagnata da capacità argomentative. | Esposizione sicura e sintetica. Uso di un corretto formalismo matematico | 10 |