



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

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Anno scolastico 2025 - 2026

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
Arrigoni Maria Antonella	1b lsa; 2alsa; 3alsa; 5blsa
Novati Marta	2binfo; 4ainfo; 4clsa
Pezzuolo Patrizia	1d lsam; 3achi; 5clsa; 4blsa
Giussani Elena Maria	1a lsa; 4alsa; 5ainfo;

NOMINATIVO DEI DOCENTI	CLASSI
Copilau Carmen	1a iti; 2d chi; 3a lss; 3b info; 3d lsa
Musitelli Claudio	5dlsam; 4binf; 3blsa
Monga Daniele	3cmec; 5alsa; 2a lss; 3clsa
Salioni Alberto	1c iti; 2cmec; 3a info; 4amecc/4a chi; 5amecc;

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

Dotti Filippo	1a lss; 2blsa; 4dlsam; 5binfo; 5einfo	Salvatore Dell'Aquila	1biti; 1clsa; 2a info; 2dlsam
Crainich Cinzia	1e lsa; 2 clsa; 4a lss; 5a chi; 5dlsam	Sensi Carlo	1d iti

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		

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

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 "*".

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

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

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
--	---	---

Modulo 3: ALGEBRA: MONOMI E POLINOMI

CONTENUTI	OBIETTIVI	
	Conoscenze	Abilità
Definizione di monomio Operazioni con monomi (somma algebrica, prodotto, divisione). Potenza con esponente positivo di un monomio	Conosce la definizione di : -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	È in grado di: - 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
Definizione classificazione di polinomio	Conosce la definizione di : -polinomio e caratteristiche -binomio e trinomio -grado di un polinomio	È in grado di: - determinare il grado di un polinomio
Somma algebrica di polinomi Prodotto e quoziente di un polinomio per un monomio Prodotto di polinomi	Conosce: -la regola del prodotto e quoziente di un polinomio per un monomio -la regola per il prodotto di polinomi	È in grado di: - sommare, sottrarre, moltiplicare due polinomi - moltiplicare e dividere un polinomio per un monomio



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

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Prodotti notevoli	<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
Polinomi come funzioni e sue applicazioni	<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
Divisione di polinomi	<p>- Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Algoritmo della divisione di polinomi 	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -dividere due polinomi
Scomposizione in fattori di polinomi Metodi di scomposizione	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Definizione di polinomio irriducibile -Principi che stanno alla base della scomposizione di un polinomio in polinomi irriducibili -Scomposizione mediante raccoglimento a fattor 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 	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -determinare se un polinomio è riducibile -scomporre polinomi applicando le diverse tecniche di scomposizione: <ul style="list-style-type: none"> raccoglimento a fattor 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



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

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

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	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Concetto di definizione, assioma, teorema e corollario -*Assiomi fondamentali per la retta e per il piano -Concetto di teorema: ipotesi, tesi, tecnica del dimostrare 	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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 	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - classificare un triangolo -Riconoscere le proprietà di triangoli notevoli - tracciare mediane, altezze e bisettrici di un triangolo
Congruenza tra triangoli	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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 	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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 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. 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 (Segnare con un asterisco (*) gli obiettivi considerati non essenziali)	
	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
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	Conosce: -*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	È in grado di: -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
Equazioni con coefficienti irrazionali		È in grado di: -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 metodo 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
Equazioni di 2° grado Classificazione delle soluzioni in base al discriminante Formula risolutiva delle equazioni di secondo grado	Conosce: -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.	È in grado di: - 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
Rappresentazione grafica della funzione 	Conosce: -Equazione della parabola -Significato dei coefficienti a , b , c , nell'equazione della parabola.	È in grado di: -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.
Disequazioni di 2° grado e frazionarie	Conosce: -Disequazioni di 2° grado intere -Disequazioni fratte e sistemi di disequazioni	È in grado di: -risolvere disequazioni di 2° grado, disequazioni di 2° grado frazionarie e di sistemi di disequazioni.



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

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Equazioni di grado superiore al 2°

Conosce:

- 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

È in grado di:

- risolvere equazioni abbassabili di grado
- risolvere equazioni mediante scomposizione in fattori
- *risolvere equazioni utilizzando la regola di Ruffini
- risolvere equazioni binomie e trinomie

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



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

<p align="center">La circonferenza Teoremi degli angoli al centro e alla circonferenza Teoremi sulle tangenti esterne a una circonferenza *Poligoni inscritti e circoscritti</p>	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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. 	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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.
<p>La similitudine nei triangoli</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Figure simili -Criteri di similitudine dei triangoli -*Proprietà dei triangoli simili -*Proporzionalità tra basi ed altezze di triangoli simili. -*Triangoli rettangoli isosceli 	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -* 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
<p align="center">Equivalenza delle superfici piane</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ -* 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° 	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -risolvere problemi semplici applicando i teoremi di Euclide e di Pitagora con il linguaggio algebrico



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

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

COMPETENZE da raggiungere nel primo biennio del corso di studi
(obbligatorio)

Disciplinari <i>(obbligatorio)</i>	Trasversali <i>(non modificabile dai coordinatori materia)</i>
<p>Comprendere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Usare consapevolmente gli strumenti di calcolo ▪ Leggere e comprendere forme di rappresentazioni diverse (grafica, simbolica, letterale) <p>Rappresentare:</p> <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; <p>Rielaborare:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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 	<p>COMPETENZE COGNITIVE Competenza: comprendere</p> <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 <p>Competenza: rappresentare</p> <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> • Coerenza logica (argomentazione) • Pertinenza della risposta <p>Competenza: rielaborare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Operare sintesi • Risolvere problemi • Reperire informazioni e riconoscere l'autorevolezza delle fonti <p>COMPETENZE RELAZIONALI Competenza: comunicare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Disporsi ad ascoltare <i>(imparare a prestare attenzione)</i> • Trasmettere con chiarezza un messaggio

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

	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare un registro comunicativo adeguato al contesto <p>Competenza: partecipare e collaborare</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interagire comprendendo e rispettando i diversi punti di vista • Gestire la conflittualità • Riconoscere e rispettare i diritti degli altri <p>Competenza: agire in modo autonomo e responsabile</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sapersi inserire in modo propositivo e consapevole nella vita sociale • Riconoscere i propri limiti e quelli altrui
--	---

CRITERI DI VALUTAZIONE

PROVE SCRITTE			
Voto	Conoscenza	Competenze	Capacità



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

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

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.

PROVE ORALI			
Conoscenze	Capacità e Competenze	Linguaggio	Voto
Rifiuto di sottoporsi a verifica.	Rifiuto di sottoporsi a verifica.		1-2

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

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

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

		PERIODO	NUMERO MINIMO DI VERIFICHE
--	--	----------------	-----------------------------------



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO

MODELLO
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO	DURATA <i>indicare le ore comprehensive di recupero</i>	<i>I o II quadrim</i>	<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 "*".

Modulo 1: EQUAZIONI E DISEQUAZIONI CON VALORE ASSOLUTO E IRRAZIONALI



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

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

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 assoluti
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 $a^x > a^z \Leftrightarrow x > z$ o $x < z$.. 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



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E.TORRICELLI"
MILANO

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Funzioni lineari: definizione e rappresentazione	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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 	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -determinare l'equazione di una retta per due punti. -passare dalla forma canonica alla generale e viceversa.
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: $y = b \cdot \cos(kx+a)$, $y = b \cdot \sin(kx+a)$, $y = b \cdot \tan(kx+a)$, 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 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 integrale	14+3	II	1		

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

6. Calcolo combinatorio	12+3	II	1		
7. Elementi di probabilità	9+2	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 “*”.

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

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

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
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

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

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
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

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

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 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

Modulo 6: 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 7: 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.

CLASSE QUINTA ITI - CHIMICA

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>

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

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 "**".

Modulo 1: ELEMENTI DI PROBABILITÀ

CONTENUTI	OBIETTIVI	
	Conoscenze	Abilità



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

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

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

***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 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

CLASSE TERZA ITI - INFORMATICA



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

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

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 "*".

Modulo 1: EQUAZIONI E DISEQUAZIONI CON VALORE ASSOLUTO E IRRAZIONALI



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

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

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 assoluti
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: 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

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

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

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
-----------	-----------



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

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	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
Parabola	Conosce: -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	È in grado di: -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	Conosce: -l'equazione della circonferenza sia in forma generale sia in forma canonica -le condizioni sui coefficienti affinché la circonferenza sia reale	È in grado di: -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 $f(x) = \frac{a}{x}$	Conosce: - l'equazione canonica dell'iperbole equilatera riferita agli assi -il comportamento della funzione di proporzionalità inversa	È in grado di: -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: 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

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

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
---	---	---

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

	DURATA	PERIODO	NUMERO MINIMO DI VERIFICHE
--	--------	---------	----------------------------



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

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTI	<i>indicare le ore comprehensive di recupero</i>	<i>I o II quadrim</i>	<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	1		
4. Studio di funzioni	24+6	I -II	2	1	
5. Calcolo integrale	12+3	II	1		
6. Calcolo combinatorio	12+3	II	1		
7. Elementi di statistica descrittiva ed elementi di probabilità	14+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 “*”.

Modulo 1: FUNZIONI

CONTENUTI	OBIETTIVI
------------------	------------------

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

	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

Modulo 4: STUDIO DI FUNZIONI

CONTENUTI	OBIETTIVI	
	Conoscenze	Abilità

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

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

Modulo 5: 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

Modulo 6: 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 7: ELEMENTI DI STATISTICA DESCRITTIVA ED ELEMENTI DI PROBABILITÀ

CONTENUTI	OBIETTIVI	
	Conoscenze	Abilità



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

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

<p>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</p>	<p>Conosce: -Concetti di popolazione statistica, unità statistica, carattere qualitativo e quantitativo, intensità, modalità, frequenza relativa e relativa cumulata. -Fasi dell'indagine statistica</p>	<p>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.</p>
<p align="center">Indici di posizione e di variabilità</p>	<p>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.</p>	<p>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.</p>
<p>Gli eventi; la concezione classica della probabilità; la concezione statistica della probabilità; la concezione soggettiva della probabilità. Impostazione assiomatica della probabilità</p>	<p>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.</p>	<p>È in grado di: - risolvere semplici problemi di probabilità.</p>



**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 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. 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

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

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
--------------------	---	---

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	1	1	
4. Disequazioni, irrazionali, valore assoluto	20 + 5	I-II	1		
5. Geometria analitica	22 + 5	II	1		
6. Funzioni esponenziali e logaritmiche	24 + 6	II	1		

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

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 “*”.

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

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

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

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
-----------	-----------

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

	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

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

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

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.
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
Parabola	Conosce: -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	È in grado di: -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.

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

Circonferenza	Conosce: -l'equazione della circonferenza sia in forma generale sia in forma canonica -le condizioni sui coefficienti affinché la circonferenza sia reale	È in grado di: -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 $f(x) = \frac{a}{x}$	Conosce: - l'equazione canonica dell'iperbole equilatera riferita agli assi -il comportamento della funzione di proporzionalità inversa	È in grado di: -disegnare il grafico di un'iperbole del tipo $f(x) = \frac{a}{x}$

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.



**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 $a^x > a^z \Leftrightarrow x > z$.. 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

CLASSE QUARTA ITI - MECCANICA

	DURATA	PERIODO	NUMERO MINIMO DI VERIFICHE
--	---------------	----------------	-----------------------------------



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

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTI	<i>indicare le ore comprehensive di recupero</i>	<i>I o II quadrim</i>	<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	1		
4. Studio di funzioni	22 + 5	I -II	2	1	
5. Calcolo integrale	13 + 4	II	1		
6. Calcolo combinatorio	13 + 3	II	1		
7. Elementi di statistica descrittiva ed elementi di probabilità	14 + 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 “*”.

Modulo 2: FUNZIONI

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

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 3: 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 4: 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 5: STUDIO DI FUNZIONI

CONTENUTI	OBIETTIVI	
	Conoscenze	Abilità

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

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

Modulo 6: 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

Modulo 7: 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 8: 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 9: 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

CLASSE QUINTA ITI - MECCANICA

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. 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



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

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

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

**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

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

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

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.

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



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

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

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