

LICEO CLASSICO STATALE "L. ARIOSTO" - FERRARA

Anno scolastico 2025-2026

CLASSE e SEZIONE 3 M INDIRIZZO SCIENTIFICO

PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE FINALE

DISCIPLINA: MATEMATICA

DOCENTE: Polastri Elena

LIBRI DI TESTO:

- "COLORI DELLA MATEMATICA. EDIZIONE BLU". Primo biennio. Volume 2. Autori Leonardo Sasso, Claudio Zanone. Editore Petrini.
- "COLORI DELLA MATEMATICA BLU". Seconda edizione. Volume 3 α. Autori Leonardo Sasso, Claudio Zanone. Editore Petrini.

EVENTUALI ALTRI STRUMENTI E MATERIALI UTILIZZATI:

- Foglio di calcolo Excel, software GeoGebra come supporti alla didattica.
- Appunti delle lezioni, dispense, schede di esercizi per il ripasso o recupero, appunti integrativi forniti dalla docente e caricati sul corso Classroom della classe.
- Video di approfondimento, spiegazione e risoluzione di esercizi presenti in rete, il cui link è stato caricato nel corso Classroom della classe.
- Laboratorio di informatica e software didattici in dotazione al liceo.

La presente programmazione fa riferimento a:

1. PIANO DI LAVORO PER L'INSEGNAMENTO DI MATEMATICA delineato in forma comune dai docenti del dipartimento di Matematica, Fisica ed Informatica; ad esso si rimanda per l'articolazione di contenuti, obiettivi, attività e materiali;
2. PROGRAMMAZIONE DEL CONSIGLIO DI CLASSE definita nella riunione del 29 settembre 2025.

CONTENUTI DISTINTI PER MACROARGOMENTI E ARGOMENTI SPECIFICI

Equazioni e disequazioni

(Ripasso e integrazione di quanto trattato al secondo anno)

Ripasso su sistemi di disequazioni, disequazioni fratte anche non ridotte in forma normale, disequazioni prodotto, disequazioni di grado superiore al primo e disequazioni fratte risolubili per scomposizione.

Ripasso su equazioni di secondo grado: equazioni incomplete e metodo risolutivo; equazioni complete e formula risolutiva; formula ridotta; equazioni di secondo grado fratte.

Discussione di un'equazione letterale di secondo grado. Equazioni di secondo grado parametriche: condizioni (soluzioni reali, soluzioni reali distinte o coincidenti, nessuna soluzione reale, una soluzione uguale ad un valore). Relazioni tra i coefficienti e le soluzioni di un'equazione di secondo grado: formule con dimostrazione. Equazioni parametriche: condizioni sulla somma o prodotto delle soluzioni o a esse riconducibili (soluzioni opposte, reciproche, antireciproche, somma dei reciproci delle soluzioni, somma di quadrati uguale a un numero, soluzioni concordi/discordi, positive/negative).

Equazioni di grado superiore al secondo: risoluzione mediante scomposizione. Equazioni monomie. Molteplicità della soluzione di un'equazione. Teoremi sul numero di soluzioni reali di un'equazione polinomiale di grado n . Teorema fondamentale dell'algebra.

Equazioni binomie, trinomie (e biquadratiche). Equazioni di grado superiore al secondo risolubili per scomposizione con la regola di Ruffini.

Disequazioni di secondo grado: risoluzione algebrica e geometrica di equazioni e disequazioni di secondo grado; significato geometrico di equazioni e disequazioni.

Grafico della parabola con centro nell'origine, zeri e segno del polinomio di secondo grado associato. Risoluzione di una disequazione di secondo grado mediante il metodo grafico con la parabola: casi $a > 0$ (discriminante maggiore, minore, uguale a zero) e $a < 0$ (discriminante maggiore, minore, uguale a zero). Risoluzione di disequazioni di secondo grado non ridotte a forma normale. Disequazioni fratte con numeratore e/o denominatore di secondo grado. Disequazioni fratte di secondo grado da ridurre a forma normale. Sistemi di disequazioni di secondo grado e loro risoluzione. Cenni su disequazioni di secondo grado letterali.

Disequazioni prodotto e disequazioni di grado superiore al secondo risolubili per scomposizione. Disequazioni di grado superiore al secondo: disequazioni trinomie e loro risoluzione. Disequazioni biquadratiche; disequazioni fratte con numeratore e denominatore di secondo grado o di grado superiore. Disequazioni di grado superiore al secondo monomie e binomie (grado pari e dispari). Risoluzione di una disequazione binomia di grado pari superiore al secondo con il metodo algebrico (valori esterni/valori interni o regola DICE - Discordi Interni Concordi Esterni). Disequazioni fratte con numeratore e/o denominatore di grado superiore al secondo. Sistemi di disequazioni contenenti disequazioni di grado superiore al secondo.

Grafico della funzione valore assoluto. Grafici di funzioni contenenti uno o più valori assoluti.

Equazioni con il valore assoluto: procedimento risolutivo, esempi e casi particolari. Grafico di funzioni lineari e valore assoluto. Risoluzione grafica di equazioni e disequazioni con valore assoluto. Proprietà del valore assoluto. Trasformazioni geometriche: simmetrie rispetto all'asse x e grafico della funzione $y = |f(x)|$ con $f(x)$ funzione lineare o quadratica.

Tipi di equazioni con valore assoluto e loro risoluzione. Equazioni con più valori assoluti.

Disequazioni con il valore assoluto (metodo grafico e algebrico). Disequazioni con valore assoluto - casi particolari in cui l'incognita compare all'interno di un solo valore assoluto: disuguaglianze tra $|A(x)|$ e $B(x)$ e teorema riguardante la tecnica risolutiva "più breve"; caso particolare in cui $B(x)$ è un numero reale.

Disequazioni con valore assoluto - caso in cui i due membri della disequazione sono entrambi valori assoluti contenenti l'incognita; caso generale in cui l'incognita compare all'interno di più di un valore assoluto e la disequazione non può ridursi ai casi precedenti.

Disequazioni con più valori assoluti. Disequazioni fratte o sistemi di disequazioni contenenti valori assoluti.

Ripasso sulle condizioni di esistenza dei radicali (indice pari, indice dispari).

Equazioni irrazionali con radicali di indice dispari. Equazioni irrazionali con radicali di indice pari: condizioni sul radicando e concordanza del segno e procedimento risolutivo. Equazioni irrazionali con indice pari (casi particolari) - radice uguale a un numero reale; uguaglianza tra due radici; equazione contenente più radici e termini fuori da radice.

Equazioni irrazionali con più di due radicali. Risoluzione grafica di equazioni o disequazioni irrazionali.

Disequazioni irrazionali: casi indice di radice dispari e pari. Caso indice pari ($n=2$): sottocasi $\sqrt{A(x)} > B(x)$; $\sqrt{A(x)} < B(x)$; $\sqrt{A(x)} \geq B(x)$; $\sqrt{A(x)} \leq B(x)$ casi particolari con $B(x) = k$ numero reale. Disequazioni con più radicali e metodo risolutivo.

Disequazioni fratte con numeratore o denominatore irrazionale. Sistemi di disequazioni contenenti disequazioni irrazionali.

Piano cartesiano e retta

(Ripasso e integrazione di quanto trattato al secondo anno)

Retta nel piano cartesiano - formula della distanza tra due punti nel piano cartesiano: punti con stessa ascissa o con stessa ordinata, caso generale con dimostrazione.

Coordinate del punto medio di un segmento: definizione e formula. Punto medio di un segmento e simmetria centrale; caso particolare: simmetria rispetto all'origine degli assi.

Funzione lineare, equazione della retta nella forma esplicita $y = mx + q$, grafico di una retta anche utilizzando il significato di m ("metodo dei gradini"). I coefficienti m e q e loro significato geometrico. Formula per calcolare il coefficiente angolare della retta note le coordinate di due punti. Equazione della retta per due punti. Retta e intersezione con gli assi; equazioni di particolari rette (rette parallele agli assi; gli assi cartesiani; rette per l'origine; bisettrici dei quadranti). Intersezione tra due rette. Coordinate del baricentro di un triangolo (utilizzo della formula e come punto di intersezione delle mediane) e proprietà.

Equazione della retta in forma implicita e casi particolari in base all'annullarsi dei suoi coefficienti. Passaggio dall'equazione in forma implicita ad esplicita.

Equazione della retta passante per un punto con coefficiente angolare noto (con dimostrazione).

Rette parallele: teorema sulla condizione di parallelismo tra rette (enunciato e dimostrazione).

Rette perpendicolari: teorema sulla condizione di perpendicolarità tra rette (enunciato e dimostrazione). Applicazioni: determinare l'equazione di una retta passante per un punto e parallela/perpendicolare ad una retta data; determinare le equazioni delle altezze relative ai lati di un triangolo di vertici con coordinate note; determinare l'equazione dell'asse di un segmento.

Funzioni lineari definite a tratti e loro grafico.

Distanza di un punto P da una retta r sia con la definizione (lunghezza del segmento PH , con H punto di intersezione tra la retta r e la retta perpendicolare a r e passante per P) sia mediante la formula. Distanza di un punto da una retta come misura dell'altezza di un triangolo. Equazioni delle bisettrici degli angoli formati da due rette.

Rette e disequazioni, equazione di un semipiano.

Fasce di rette: fascio proprio, fascio improprio, fasci generati da due rette (equazione). Come trovare le generatrici di un fascio di rette, il tipo di fascio, l'eventuale centro e la crescenza del parametro nel fascio.

Problemi di scelta: metodo risolutivo. Problemi di scelta con tre alternative.

Approfondimento sul piano cartesiano: area di un triangolo con il metodo del determinante di una matrice.

Le coniche

(UdA svolta come contributo disciplinare alla FSL)

Le coniche come sezioni della superficie conica: come ottenere circonferenza, ellisse, parabola e iperbole. Coniche degeneri ed esempi (con equazioni). Equazione generale di una conica. Le coniche nella realtà, nell'architettura, nella fisica e nella tecnologia.

Parabola

Definizione di parabola come luogo geometrico. Equazione generale della parabola con vertice nell'origine e asse coincidente con l'asse y e sue caratteristiche: dimostrazione mediante la definizione di parabola come luogo geometrico.

La traslazione come trasformazione geometrica. Come ricavare l'equazione di una parabola per traslazione partendo dalla parabola con vertice nell'origine. Equazione generale della parabola con asse di simmetria parallelo all'asse y e sue caratteristiche: concavità, coordinate del vertice e del fuoco, equazione dell'asse di simmetria e della direttrice, intersezione con gli assi e grafico. Legami tra i coefficienti a , b , c e il discriminante dell'equazione della parabola e il suo grafico. Condizione di appartenenza di un punto ad una parabola.

Posizione reciproca tra retta e parabola (retta secante, tangente o esterna) dal punto di vista algebrico e geometrico. Caso particolare: intersezione della parabola con una retta parallela al suo asse di simmetria.

Sistemi parametrici con parabola e fascio di rette.

Equazione della parabola con asse di simmetria parallelo all'asse x e sue caratteristiche (vertice, fuoco, asse, direttrice, concavità, intersezioni con gli assi).

Ripasso sulla definizione di funzione e su come stabilire se un grafico rappresenta o meno quello di una funzione. Funzioni irrazionali e loro grafico (arco di parabola con asse parallelo all'asse x). Risoluzione grafica di equazioni o disequazioni irrazionali (arco di parabola).

Equazione delle rette tangenti a una parabola condotte da un punto esterno ad essa o da un suo punto. Formula per il coefficiente angolare della retta tangente alla parabola in un suo punto. Formula dello "sdoppiamento" per l'equazione della retta tangente a una parabola in un suo punto.

Come determinare l'equazione di una parabola note alcune condizioni: equazione della parabola note le coordinate di tre suoi punti; equazione della parabola note le coordinate del vertice e di un suo punto; equazione della parabola note le coordinate del fuoco e di un suo punto. Determinare l'equazione della parabola nota una condizione di tangenza.

Problemi con la parabola applicati alla realtà. Problema di massimo e minimo con la parabola.

Cenni sui fasci di parabole (tipo di fascio con individuazione delle generatrici e dei punti base).

Attività di laboratorio in aula:

- *la parabola e gli origami*: scoprire la definizione di parabola come luogo geometrico mediante la piegatura della carta (piegatura dell'involuppo delle tangenti). Visualizzazione della costruzione geometrica ottenuta anche mediante Geogebra. Attività sulla parabola con la piegatura della carta e con le coordinate: ricerca dell'equazione della parabola piegata rispetto a due sistemi di riferimento scelti.
- *Arco di parabola o arco catenario?* Equazione della parabola note le coordinate di suoi tre punti; confronto con Geogebra tra la parabola e la catenaria. La parabola e la catenaria in architettura.

Circonferenza

Definizione di circonferenza come luogo geometrico; equazione della circonferenza noto il centro e il raggio; equazione della circonferenza con centro nell'origine.

Equazione canonica della circonferenza (dimostrazione), formula per determinare le coordinate del centro e il raggio. Condizioni che devono essere soddisfatte affinché un'equazione di secondo grado nelle variabili x e y rappresenti l'equazione di una circonferenza: esempi e controesempi. Significato dei coefficienti dell'equazione di una circonferenza ed equazioni di circonferenze particolari. Equazione della circonferenza con parametri.

Posizione reciproca di retta e circonferenza dal punto di vista algebrico (sistema delle due equazioni) e dal punto di vista geometrico (metodo della distanza della retta dal centro).

Rette tangenti ad una circonferenza condotte da un punto esterno (metodo algebrico - sistema tra le equazioni di retta e circonferenza; metodo geometrico - distanza tra retta e centro uguale al raggio). Equazione della retta tangente alla circonferenza in un suo punto (metodo geometrico).

Come determinare l'equazione di una circonferenza note alcune condizioni: equazione della circonferenza note le coordinate di tre punti non allineati; equazione della circonferenza note le coordinate del centro e il passaggio per un punto oppure note le coordinate degli estremi del diametro; equazione della circonferenza note le coordinate di due suoi punti e avente centro su una retta nota (risoluzione con metodo geometrico e metodo algebrico); equazione della circonferenza nota la retta tangente in un punto e avente centro su una data retta (risoluzione con metodo geometrico).

Grafico di funzioni irrazionali (semicirconferenze) e risoluzione grafica di disequazioni irrazionali.

Aree di regioni piane: cerchio, superficie racchiusa da un'ellisse, segmento parabolico e teorema di Archimede.

Ellisse e iperbole

Ellisse nel piano cartesiano: definizione come luogo geometrico, equazione in forma canonica

(dimostrazione). Ellisse con i fuochi sull'asse x e sue caratteristiche (coordinate dei fuochi e dei vertici, semiassi e assi maggiore e minore e loro misura, eccentricità).

Ellisse con i fuochi sull'asse y e sue caratteristiche (coordinate dei fuochi e dei vertici, semiassi e assi maggiore e minore e loro misura, eccentricità).

Introduzione all'iperbole: definizione come conica, equazioni canoniche in base all'asse di appartenenza dei fuochi, grafico, iperbole equilatera riferita ai suoi asintoti.

CONTRIBUTO DISCIPLINARE ALLA FSL – FORMAZIONE SCUOLA LAVORO (ex PCTO)

La disciplina di Matematica ha contribuito allo sviluppo del project work previsto per il corrente anno scolastico all'interno del percorso di FSL (ex PCTO) di classe dal titolo *“Ricerca, dunque sono! Un percorso sul tema della ricerca nella costruzione del sapere e nella definizione dell'identità individuale”* con le seguenti attività:

- sviluppo dell'Unità di Apprendimento sulle “Coniche” e loro applicazioni nella realtà, nell'architettura, nella fisica e nella tecnologia (attività che rientra nella tematica “Modelli matematici” di Educazione civica);
- analisi su alcuni capitoli e scrittura di recensioni per il libro di Silvia Benvenuti “Insalate di matematica. Trentuno pezzi facili su arte, design e architettura” tra i testi finalisti del premio ASIMOV 2026 (attività che rientra nel modulo di Orientamento);
- preparazione al viaggio di istruzione a Torino e Ivrea: la storia del primo personal computer P101 della Olivetti; la figura di Adriano Olivetti e la sua concezione di azienda come comunità – lezione sul welfare aziendale Olivetti tenuta dalla prof.ssa Silvia Romagnoli (attività in comune con Educazione civica e che rientra nel modulo di Orientamento).

CONTRIBUTO DISCIPLINARE ALL'INSEGNAMENTO TRASVERSALE DI EDUCAZIONE CIVICA

La disciplina di Matematica ha contribuito all'insegnamento trasversale di Educazione civica sviluppando i seguenti temi afferenti ai nuclei B “Sviluppo Economico e Sostenibilità” e C “Cittadinanza digitale”:

- “Modelli matematici” - le coniche e loro applicazioni nella realtà, nell'architettura, nella fisica e nella tecnologia (in comune con FSL e Orientamento);
- elementi di programmazione in linguaggio Python: introduzione ai tipi di linguaggi in informatica e sulle caratteristiche del linguaggio Python; l'ambiente di sviluppo Google Colab; concetto di variabile, tipi di dato, operatori di assegnamento, operatori matematici e di confronto; le funzioni di input e output; la libreria matematica math, i costrutti di selezione e iterazione; scrittura di semplici programmi in linguaggio Python (attività che rientra nel modulo di Orientamento).

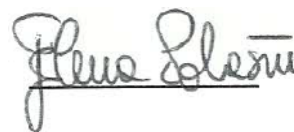
INIZIATIVE CULTURALI INTEGRATIVE DEL CURRICOLO

Partecipazione su base volontaria ai Campionati di Matematica (Giochi di Archimede) organizzate dall'UMI (Unione Matematici Italiani) e alle Olimpiadi Italiane di Statistica (OIS) organizzate dall'ISTAT.

Viaggio di istruzione a Torino (con visite guidate e laboratori presso il Museo Nazionale del Cinema e i Musei del Palazzo Reale) e Ivrea (laboratorio didattico "PROGRAMMA 101: il primo PC della storia" presso il Museo Tecnologic@mente e visita guidata alla "Città industriale del XX secolo").

Ferrara, 4 giugno 2026

LA DOCENTE
Prof.ssa Elena Polastri

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Elena Polastri', with a horizontal line drawn underneath the name.