



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca



## LICEO ARTISTICO MUSICALE E COREUTICO STATALE " FELICE CASORATI "

Sede centrale: Via Mario Greppi 18 – 28100 Novara tel. 0321 34319 - fax: 0321 631560 c.f.: 80014030037  
e-mail: NOSL010001@istruzione.it; nosl010001@pec.istruzione.it; segreteria@artisticocasorati.it; sito: www.artisticocasorati.it

**Sezioni Artistiche**  
Sede Centrale e Sala Casorati  
Romagnano Sesia - NOSL010023  
Piazza XVI Marzo,1 tel. 0163 820847

**Sezione Musicale**  
Via Camoletti 21 - NOSL010001  
tel. 0321 482054 e  
Sala Casorati della sede centrale

**Sezione Coreutica**  
Via Ferrucci 25- NOSL010001,  
Sala danza Viale Ferrucci 27 e  
Sala Casorati della sede centrale

**MATERIA:MATEMATICA**

**ANNO DI CORSO: QUARTO ANNO**

**INDIRIZZO: Artistico-Musicale-Coreutico**

Ore settimanali: n°2 per 30 settimane

### 1. INDICAZIONI NAZIONALI

Al termine del percorso del liceo artistico lo studente conoscerà i concetti e i metodi elementari della matematica, sia interni alla disciplina in sé considerata, sia rilevanti per la descrizione e la previsione di semplici fenomeni, in particolare del mondo fisico. Egli saprà inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate e ne comprenderà il significato concettuale.

Lo studente avrà acquisito una visione storico-critica dei rapporti tra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico. In particolare, avrà acquisito il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: la matematica nella civiltà greca, il calcolo infinitesimale che nasce con la rivoluzione scientifica del Seicento e che porta alla matematizzazione del mondo fisico, la svolta che prende le mosse dal razionalismo illuministico e che conduce alla formazione della matematica moderna e a un nuovo processo di matematizzazione che investe nuovi campi (tecnologia, scienze sociali, economiche, biologiche) e che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica.

Di qui i gruppi di concetti e metodi di cui lo studente saprà dominare attivamente:

- 1) gli elementi della geometria euclidea del piano e dello spazio entro cui prendono forma i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, assiomatizzazioni);
- 2) gli elementi del calcolo algebrico, gli elementi della geometria analitica cartesiana, le funzioni elementari dell'analisi e le prime nozioni del calcolo differenziale e integrale;
- 3) un'introduzione ai concetti matematici necessari per lo studio dei fenomeni fisici, con particolare riguardo al calcolo vettoriale e alle nozioni di derivata;
- 4) un'introduzione ai concetti di base del calcolo delle probabilità e dell'analisi statistica;
- 5) il concetto di modello matematico e un'idea chiara della differenza tra la visione della matematizzazione caratteristica della fisica classica (corrispondenza univoca tra matematica e natura) e quello della modellistica (possibilità di rappresentare la stessa classe di fenomeni mediante differenti approcci);
- 6) costruzione e analisi di semplici modelli matematici di classi di fenomeni, anche utilizzando strumenti informatici per la descrizione e il calcolo;
- 7) una chiara visione delle caratteristiche dell'approccio assiomatico nella sua forma moderna e delle sue specificità rispetto all'approccio assiomatico della geometria euclidea classica;
- 8) una conoscenza del principio di induzione matematica e la capacità di saperlo applicare, avendo inoltre un'idea chiara del significato filosofico di questo principio ("invarianza delle leggi del pensiero"), della sua diversità con l'induzione fisica ("invarianza delle leggi dei fenomeni") e di

Referente del procedimento:  
Docente referente:

Referente dell'Ufficio: Donatella Barbera



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca



## LICEO ARTISTICO MUSICALE E COREUTICO STATALE " FELICE CASORATI "

Sede centrale: Via Mario Greppi 18 – 28100 Novara tel. 0321 34319 - fax: 0321 631560 c.f.: 80014030037  
e-mail: NOSL010001@istruzione.it; nosl010001@pec.istruzione.it; segreteria@artisticocasorati.it; sito: www.artisticocasorati.it

**Sezioni Artistiche**  
Sede Centrale e Sala Casorati  
Romagnano Sesia - NOSL010023  
Piazza XVI Marzo, 1 tel. 0163 820847

**Sezione Musicale**  
Via Camoletti 21 - NOSL010001  
tel. 0321 482054 e  
Sala Casorati della sede centrale

**Sezione Coreutica**  
Via Ferrucci 25- NOSL010001,  
Sala danza Viale Ferrucci 27 e  
Sala Casorati della sede centrale

come esso costituisca un esempio elementare del carattere non strettamente deduttivo del ragionamento matematico.

Questa articolazione di temi e di approcci costituirà la base per istituire collegamenti e confronti concettuali e di metodo con altre discipline come la fisica, le scienze naturali, la filosofia e la storia.

Al termine del percorso didattico lo studente avrà approfondito i procedimenti caratteristici del pensiero matematico (definizioni, dimostrazioni, generalizzazioni, formalizzazioni), conoscerà le metodologie elementari per la costruzione di modelli matematici in casi molto semplici ma istruttivi, e saprà utilizzare strumenti informatici di rappresentazione geometrica e di calcolo. Nel liceo artistico un'attenzione particolare sarà posta a tutti quei concetti e quelle tecniche matematiche che hanno particolare rilevanza nelle arti grafiche, pittoriche e architettoniche e che attengono in particolare alla geometria analitica, descrittiva e proiettiva.

Gli strumenti informatici oggi disponibili offrono contesti idonei per rappresentare e manipolare oggetti matematici. L'insegnamento della matematica offre numerose occasioni per acquisire familiarità con tali strumenti e per comprenderne il valore metodologico. Il percorso, quando ciò si rivelerà opportuno, favorirà l'uso di questi strumenti, anche in vista del loro uso per il trattamento dei dati ma, soprattutto nel contesto della problematica della rappresentazione delle figure che ha un ruolo importante nel liceo artistico. L'uso degli strumenti informatici è una risorsa importante che sarà introdotta in modo critico, senza creare l'illusione che essa sia un mezzo automatico di risoluzione di problemi e senza compromettere la necessaria acquisizione di capacità di calcolo mentale.

L'ampio spettro dei contenuti che saranno affrontati dallo studente richiederà che l'insegnante sia consapevole della necessità di un buon impiego del tempo disponibile. Ferma restando l'importanza dell'acquisizione delle tecniche, saranno evitate dispersioni in tecnicismi ripetitivi o casistiche sterili che non contribuiscono in modo significativo alla comprensione dei problemi. L'approfondimento degli aspetti tecnici sarà strettamente funzionale alla comprensione in profondità degli aspetti concettuali della disciplina. L'indicazione principale è: pochi concetti e metodi fondamentali, acquisiti in profondità.

## 2. OBIETTIVI DIDATTICI secondo biennio

### Aritmetica e algebra

Lo studente apprenderà a fattorizzare semplici polinomi, saprà eseguire semplici casi di divisione con resto fra due polinomi, e ne approfondirà l'analogia con la divisione fra numeri interi. Apprenderà gli elementi dell'algebra dei vettori (somma, moltiplicazione per scalare e prodotto scalare), e ne comprenderà il ruolo fondamentale nella fisica.

Lo studio della circonferenza e del cerchio, del numero  $\pi$ , e di contesti in cui compaiono crescite esponenziali con il numero  $e$ , permetteranno di approfondire la conoscenza dei numeri reali, con riguardo alla tematica dei numeri trascendenti. Attraverso una prima conoscenza del problema della formalizzazione dei numeri reali lo studente si introdurrà alla problematica dell'infinito matematico e delle sue connessioni con il pensiero filosofico. Inoltre acquisirà i primi elementi del calcolo approssimato, sia dal punto di vista teorico sia mediante l'uso di strumenti di calcolo.

Referente del procedimento:  
Docente referente:

Referente dell'Ufficio: Donatella Barbera





Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

**LICEO ARTISTICO MUSICALE E COREUTICO STATALE " FELICE CASORATI "**

Sede centrale: Via Mario Greppi 18 – 28100 Novara tel. 0321 34319 - fax: 0321 631560 c.f.: 80014030037  
e-mail: NOSL010001@istruzione.it; nosl010001@pec.istruzione.it; segreteria@artisticocasorati.it; sito: www.artisticocasorati.it



**Sezioni Artistiche**  
Sede Centrale e Sala Casorati  
Romagnano Sesia - NOSL010023  
Piazza XVI Marzo,1 tel. 0163 820847

**Sezione Musicale**  
Via Camoletti 21 - NOSL010001  
tel. 0321 482054 e  
Sala Casorati della sede centrale

**Sezione Coreutica**  
Via Ferrucci 25- NOSL010001,  
Sala danza Viale Ferrucci 27 e  
Sala Casorati della sede centrale

**Geometria**

Le sezioni coniche saranno studiate sia da un punto di vista geometrico sintetico che analitico. Inoltre, lo studente approfondirà la comprensione della specificità dei due approcci (sintetico e analitico) allo studio della geometria.

Studierà le proprietà della circonferenza e del cerchio e il problema della determinazione dell'area del cerchio. Apprenderà le definizioni e le proprietà e relazioni elementari delle funzioni circolari, i teoremi che permettono la risoluzione dei triangoli e il loro uso nell'ambito di altre discipline, in particolare nella fisica.

Studierà alcuni esempi significativi di luogo geometrico.

Studierà e saprà applicare i teoremi che permettono la risoluzione dei triangoli.

Affronterà l'estensione allo spazio di alcuni temi e di alcune tecniche della geometria piana, anche al fine di sviluppare l'intuizione geometrica. In particolare, studierà le posizioni reciproche di rette e piani nello spazio, il parallelismo e la perpendicolarità.

Lo studente apprenderà i fondamenti matematici della prospettiva e approfondirà le relazioni tra le conoscenze acquisite in ambito geometrico e le problematiche di rappresentazione figurativa e artistica.

**Relazioni e funzioni**

Lo studente apprenderà lo studio delle funzioni quadratiche; a risolvere equazioni e disequazioni di secondo grado e rappresentare e risolvere problemi utilizzando equazioni di secondo grado. Studierà le funzioni elementari dell'analisi e dei loro grafici, in particolare le funzioni polinomiali, razionali, circolari, esponenziale e logaritmo.

Apprenderà a costruire semplici modelli di crescita o decrescita esponenziale, nonché di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio delle altre discipline; tutto ciò sia in un contesto discreto sia continuo. Non sarà richiesta l'acquisizione di particolare abilità nella risoluzione di equazioni e disequazioni in cui compaiono queste funzioni, abilità che sarà limitata a casi semplici e significativi.

**Dati e previsioni**

Lo studente, in semplici situazioni il cui studio sarà sviluppato il più possibile in collegamento con le altre discipline e in cui i dati potranno essere raccolti direttamente dagli studenti, saprà far uso delle distribuzioni doppie condizionate e marginali, dei concetti di deviazione standard, dipendenza, correlazione e regressione, e di campione.

In relazione con le nuove conoscenze acquisite approfondirà il concetto di modello matematico.

**3. METODI E STRUMENTI DI LAVORO**

Il Dipartimento di Matematica e Fisica utilizza le seguenti strategie facilitative:

- schematizzazione del procedimento risolutivo;
- esempi di modello;
- evidenziare i concetti principali dei vari argomenti sui libri di testo, che già presentano schemi di sintesi e di risoluzione;
- collegamento dei vari argomenti;
- spiegazioni individuali se necessarie;

Referente del procedimento:  
Docente referente:

Referente dell'Ufficio: Donatella Barbera





Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca



**LICEO ARTISTICO MUSICALE E COREUTICO STATALE " FELICE CASORATI "**

Sede centrale: Via Mario Greppi 18 – 28100 Novara tel. 0321 34319 - fax: 0321 631560 c.f.: 80014030037  
e-mail: NOSL010001@istruzione.it; nosl010001@pec.istruzione.it; segreteria@artisticocasorati.it; sito: www.artisticocasorati.it

**Sezioni Artistiche**  
Sede Centrale e Sala Casorati  
Romagnano Sesia - NOSL010023  
Piazza XVI Marzo,1 tel. 0163 820847

**Sezione Musicale**  
Via Camoletti 21 - NOSL010001  
tel. 0321 482054 e  
Sala Casorati della sede centrale

**Sezione Coreutica**  
Via Ferrucci 25- NOSL010001,  
Sala danza Viale Ferrucci 27 e  
Sala Casorati della sede centrale

- lavori in piccoli gruppi.

I Docenti stabiliscono che per gli alunni con PDP valgono gli obiettivi minimi stabiliti per la classe con l'utilizzo di strumenti compensativi e dispensativi come previsto dalla normativa.

#### 4. CONTENUTI DEL PROGRAMMA

##### Algebra:

Disequazioni di 2° grado frazionarie e di grado superiore al secondo  
Sistemi di disequazioni

##### Goniometria:

Archi ed angoli orientati.  
Seno, coseno e tangente di un angolo orientato  
Relazioni goniometriche di particolari coppie di archi.

##### Funzioni:

Funzione esponenziale e logaritmica.  
Funzioni goniometriche fondamentali.

##### Trigonometria:

Teoremi sui triangoli rettangoli.  
Teoremi sui triangoli qualsiasi.

#### CONOSCENZE

Conoscere le disequazioni di 2° grado e di grado superiore al secondo

Conoscere le potenze nell'insieme R

Conoscere la definizione di esponenziale, di logaritmo e le loro proprietà

Conoscere equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche

Conoscere i vari sistemi di misura degli angoli (archi)

Conoscere la definizione delle principali funzioni goniometriche (seno, coseno, tangente), i loro grafici e le relative proprietà (Prima e Seconda Relazione Fondamentale)

#### COMPETENZE

Saper operare mediante l'utilizzo delle scomposizioni

Saper operare e risolvere espressioni con potenze nell'insieme R

Saper rappresentare graficamente la funzione esponenziale e logaritmica

Saper risolvere equazioni e disequazioni con la dovuta discussione in modo chiaro e lineare

Saper passare dal sistema sessagesimale al sistema radiale e viceversa

Saper operare con le funzioni goniometriche sia in gradi che in radianti

Referente del procedimento:  
Docente referente:

Referente dell'Ufficio: Donatella Barbera



Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca

**LICEO ARTISTICO MUSICALE E COREUTICO STATALE " FELICE CASORATI "**

Sede centrale: Via Mario Greppi 18 – 28100 Novara tel. 0321 34319 - fax: 0321 631560 c.f.: 80014030037  
e-mail: NOSL010001@istruzione.it; nosl010001@pec.istruzione.it; segreteria@artisticocasorati.it; sito: www.artisticocasorati.it



**Sezioni Artistiche**  
Sede Centrale e Sala Casorati  
Romagnano Sesia - NOSL010023  
Piazza XVI Marzo,1 tel. 0163 820847

**Sezione Musicale**  
Via Camoletti 21 - NOSL010001  
tel. 0321 482054 e  
Sala Casorati della sede centrale

**Sezione Coreutica**  
Via Ferrucci 25- NOSL010001,  
Sala danza Viale Ferrucci 27 e  
Sala Casorati della sede centrale

Conoscere equazioni e disequazioni  
goniometriche elementari

Saper risolvere equazioni e disequazioni  
goniometriche elementari

Conoscere gli enunciati dei teoremi  
della trigonometria relativi ai triangoli  
rettangoli e ai triangoli qualsiasi

Saper applicare i teoremi nella risoluzione  
di semplici problemi e saper esprimere con  
linguaggio specifico i relativi enunciati

**5. TEMPI, MODI E VERIFICHE**

Le diverse conoscenze e competenze seguiranno la suddivisione in temi e tempi proposta dai libri di testo.

Gli alunni saranno valutati in Matematica e Fisica anche mediante verifiche scritte valide per l'orale visto il numero ridotto delle ore settimanali e il numero crescente degli allievi.

Saranno svolte almeno due prove a quadrimestre per ogni disciplina e seguiranno anche verifiche di recupero per gli allievi che riportano esiti insufficienti.

**6. CRITERI DI VALUTAZIONE E GRIGLIA DI VALUTAZIONE**

**VOTI**

**CONOSCENZA**

1 – 2	pressoché nulla
3 – 4	molto frammentaria
5	incompleta e poco organica
6 – 7	completa
8 – 9	completa ed approfondita
10	completa, coordinata e assimilata

**COMPRESIONE**

1 – 2	non ha compreso i concetti
3 – 4	dimostra gravi lacune nella comprensione
5	ha compreso i concetti ma è insicuro
6 – 7	ha compreso i concetti e li esprime con discreta sicurezza
8 – 9	ha compreso i concetti e li esprime con un buon grado di sicurezza

**CAPACITÀ**

1 – 2	non è in grado di risolvere semplici problemi
3 – 4	risolve con gravi errori gli esercizi proposti
5	risolve i problemi solo se guidato
6 – 7	risolve i problemi con sufficiente autonomia
8 – 9	risolve i problemi in modo autonomo
10	risolve i problemi in modo logico e rigoroso

Referente del procedimento:  
Docente referente:

Referente dell'Ufficio: Donatella Barbera





Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca



## LICEO ARTISTICO MUSICALE E COREUTICO STATALE " FELICE CASORATI "

Sede centrale: Via Mario Greppi 18 – 28100 Novara tel. 0321 34319 - fax: 0321 631560 c.f.: 80014030037  
e-mail: NOSL010001@istruzione.it; nosl010001@pec.istruzione.it; segreteria@artisticocasorati.it; sito: www.artisticocasorati.it

**Sezioni Artistiche**  
Sede Centrale e Sala Casorati  
Romagnano Sesia - NOSL010023  
Piazza XVI Marzo,1 tel. 0163 820847

**Sezione Musicale**  
Via Camoletti 21 - NOSL010001  
tel. 0321 482054 e  
Sala Casorati della sede centrale

**Sezione Coreutica**  
Via Ferrucci 25- NOSL010001,  
Sala danza Viale Ferrucci 27 e  
Sala Casorati della sede centrale

### COLLEGAMENTO

1- 2	non è in grado di mettere in relazione i concetti
3	mette in relazione in modo confuso e scorretto
4	mette in relazione in modo confuso
5	mette un relazione solo se guidato
6- 7	mette in relazione i concetti con sufficiente competenza
8- 9	mette in relazione i concetti con competenza ed autonomia
10	mette in relazione i concetti con competenza, autonomia e ricchezza di particolari

La griglia di valutazione viene stabilita da ogni docente in base alla prova di Matematica o di Fisica proposta.

Consegna del foglio in bianco o verifica completamente errata voto: 1

Viene attribuito il voto uno anche all'alunno che, durante una verifica scritta, è colto a consultare gli appunti o il libro o riceva un aiuto da un compagno.

### 7. MODALITÀ RECUPERO CARENZE

Recupero in itinere e studio individuale.

### 8. LIBRI DI TESTO

<http://www.liceodellearticasorati.gov.it/libri-di-testo/>

Referente del procedimento:  
Docente referente:

Referente dell'Ufficio: Donatella Barbera