



## ISTITUTO ISTRUZIONE SUPERIORE "E.S.PICCOLOMINI"

con sezioni associate: Liceo Classico e Musicale "E.S. Piccolomini" Siena – Prato S.Agostino n.2 – Tel.0577280787

Liceo Artistico "D. Buoninsegna" – Siena – Piazza Madre Teresa di Calcutta n.2 – Tel.0577/281223

Liceo Scienze Umane "S. Caterina da Siena" Siena – Prato S.Agostino n.2 – Tel.0577280787

Liceo Linguistico "R. Lambruschini" Montalcino – Prato dell'Ospedale – Tel.0577/848131

**Anno scolastico 2018-2019**

### **PIANO DI LAVORO DEL DOCENTE**

<b>Docente: Frati Lucia</b>
<b>Disciplina/e: Matematica e Fisica</b>
<b>Classe: 4B                      Sezione associata: Liceo Artistico</b>
<b>Monte ore previsto dalla normativa (ore settimanali x 33): 132</b>

<b>PROFILO INIZIALE DELLA CLASSE</b> (Indicare i livelli di partenza osservati nella fase iniziale dell'anno: prerequisiti, conoscenze, competenze, livelli di impegno, interesse, partecipazione alle proposte didattiche, etc.)
<p>Si fa riferimento agli obiettivi minimi raggiunti dagli alunni a termine dello scorso anno scolastico. Per le osservazioni specifiche si fa riferimento alla relazione del Coordinatore elaborata con il contributo di tutti i docenti nel Consiglio di classe di novembre.</p>

<b>FINALITA'/OBIETTIVI della/e disciplina/e</b>
<p style="text-align: center;"><b>MATEMATICA</b></p> <p><b><i>Aritmetica e algebra</i></b> Lo studente apprenderà a fattorizzare semplici polinomi, saprà eseguire semplici casi di divisione con resto tra due polinomi, e ne approfondirà l'analogia con la divisione tra 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 <math>\Pi</math>, e di contesti in cui compaiono crescite esponenziali con il numero <math>e</math>, 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.</p> <p><b><i>Geometria</i></b> Le sezioni coniche saranno studiate sia da un punto di vista geometrico sintetico che analitico. Inoltre, lo studente approfondirà la comprensione delle 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</p>

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 i loro grafici, in particolare le funzioni polinomiali, razionali, circolari, esponenziale e logaritmo.

Apprenderà a costruire semplici modelli di crescita e decrescita esponenziale, nonché di andamenti periodici, anche in rapporto con lo studio di altre discipline; tutto ciò sia in un contesto discreto sia continuo. Non sarà richiesta l'acquisizione di particolari 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.

## **FISICA**

Si inizierà a costruire il linguaggio della fisica classica (grandezze fisiche scalari e vettoriali e unità di misura), abituando lo studente a semplificare e modellizzare situazioni reali, a risolvere problemi e ad avere consapevolezza critica del proprio operato. Al tempo stesso, anche con un approccio sperimentale, lo studente avrà chiaro il campo di indagine della disciplina ed imparerà ad esplorare fenomeni e a descriverli con un linguaggio adeguato.

Lo studio della meccanica riguarderà problemi relativi all'equilibrio dei corpi e dei fluidi e al moto, che sarà affrontato sia dal punto di vista cinematico che dinamico, introducendo le leggi di Newton con una discussione dei sistemi di riferimento inerziali e non inerziali e del principio di relatività di Galilei. Dall'analisi dei fenomeni meccanici, lo studente incomincerà a familiarizzare con i concetti di lavoro, energia e quantità di moto per arrivare a discutere i primi esempi di conservazione di grandezze fisiche. Lo studio della gravitazione, dalle leggi di Keplero alla sintesi newtoniana, consentirà allo studente, anche in rapporto con la storia e la filosofia, di approfondire il dibattito del XVI e XVII secolo sui sistemi cosmologici.

Nello studio dei fenomeni termici, lo studente affronterà concetti di base come temperatura, quantità di calore scambiato ed equilibrio termico. Il modello del gas perfetto gli permetterà di comprendere le leggi dei gas e le loro trasformazioni. Lo studio dei principi della termodinamica lo porterà a generalizzare la legge di conservazione dell'energia e a comprendere i limiti intrinseci alle trasformazioni tra forme di energia.

L'ottica geometrica permetterà di intraprendere i fenomeni della riflessione e della rifrazione della luce e di analizzare le proprietà di lenti e specchi.

Lo studio delle onde riguarderà le onde meccaniche, i loro parametri, i fenomeni

caratteristici e si concluderà con elementi essenziali di ottica fisica.

I temi indicati dovranno essere sviluppati dall'insegnante secondo modalità e con un ordine coerenti con gli strumenti concettuali e con le conoscenze matematiche in possesso degli studenti, anche in modo ricorsivo, al fine di rendere lo studente familiare con il metodo specifico della fisica.

## RISULTATI DI APPRENDIMENTO PERSEGUITI

dalle indicazioni nazionali per i licei, **DI 7/10/2010** (selezionare quelli rilevanti per la propria disciplina)

<b>1. Area metodologica</b>	
a. Aver acquisito un metodo di studio autonomo e flessibile, che consenta di condurre ricerche e approfondimenti personali e di continuare in modo efficace i successivi studi superiori e di potersi aggiornare lungo l'intero arco della propria vita.	<input checked="" type="radio"/>
b. Essere consapevoli della diversità dei metodi utilizzati dai vari ambiti disciplinari ed essere in grado valutare i criteri di affidabilità dei risultati in essi raggiunti.	<input type="radio"/>
c. Saper compiere le necessarie interconnessioni tra i metodi e i contenuti delle singole discipline.	<input checked="" type="radio"/>
<b>2. Area logico-argomentativa</b>	
a. Saper sostenere una propria tesi e saper ascoltare e valutare criticamente le argomentazioni altrui.	<input type="radio"/>
b. Acquisire l'abitudine a ragionare con rigore logico, ad identificare i problemi e a individuare possibili soluzioni.	<input checked="" type="radio"/>
c. Essere in grado di leggere e interpretare criticamente i contenuti delle diverse forme di comunicazione.	<input checked="" type="radio"/>
<b>3. Area linguistica e comunicativa</b>	
a. Padroneggiare pienamente la lingua italiana e in particolare:	
a.1 dominare la scrittura in tutti i suoi aspetti, da quelli elementari (ortografia e morfologia) a quelli più avanzati (sintassi complessa, precisione e ricchezza del lessico, anche letterario e specialistico), modulando tali competenze a seconda dei diversi contesti e scopi comunicativi;	<input type="radio"/>
a.2 saper leggere e comprendere testi complessi di diversa natura, cogliendo le implicazioni e le sfumature di significato proprie di ciascuno di essi, in rapporto con la tipologia e il relativo contesto storico e culturale;	<input type="radio"/>
a.3 curare l'esposizione orale e saperla adeguare ai diversi contesti.	<input type="radio"/>
b. Aver acquisito, in una lingua straniera moderna, strutture, modalità e competenze comunicative corrispondenti almeno al Livello B2 del Quadro Comune Europeo di Riferimento.	<input type="radio"/>
c. Saper riconoscere i molteplici rapporti e stabilire raffronti tra la lingua italiana e altre lingue moderne e antiche.	<input type="radio"/>
d. Saper utilizzare le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per studiare, fare ricerca, comunicare.	<input type="radio"/>
<b>4. Area storico umanistica</b>	
a. Conoscere i presupposti culturali e la natura delle istituzioni politiche, giuridiche, sociali ed economiche, con riferimento particolare all'Italia e all'Europa, e comprendere i diritti e i doveri che caratterizzano l'essere cittadini.	<input type="radio"/>
b. Conoscere, con riferimento agli avvenimenti, ai contesti geografici e ai personaggi più importanti, la storia d'Italia inserita nel contesto europeo e internazionale, dall'antichità sino ai giorni nostri.	<input type="radio"/>
c. Utilizzare metodi (prospettiva spaziale, relazioni uomo-ambiente, sintesi regionale), concetti (territorio, regione, localizzazione, scala, diffusione spaziale, mobilità, relazione, senso del luogo...) e strumenti (carte geografiche, sistemi informativi geografici, immagini, dati statistici, fonti soggettive) della geografia per la lettura dei processi storici e per l'analisi della società contemporanea.	<input type="radio"/>
d. Conoscere gli aspetti fondamentali della cultura e della tradizione letteraria, artistica, filosofica, religiosa italiana ed europea attraverso lo studio delle opere, degli autori e delle correnti di pensiero più significativi e acquisire gli strumenti necessari per confrontarli con altre tradizioni e culture.	<input type="radio"/>
e. Essere consapevoli del significato culturale del patrimonio archeologico, architettonico e artistico italiano, della sua importanza come fondamentale risorsa economica, della necessità di preservarlo attraverso gli strumenti della tutela e della conservazione.	<input type="radio"/>
f. Collocare il pensiero scientifico, la storia delle sue scoperte e lo sviluppo delle invenzioni tecnologiche nell'ambito più vasto della storia delle idee.	<input type="radio"/>
g. Saper fruire delle espressioni creative delle arti e dei mezzi espressivi, compresi lo spettacolo, la musica, le arti visive.	<input type="radio"/>
h. Conoscere gli elementi essenziali e distintivi della cultura e della civiltà dei paesi di cui si studiano le lingue.	<input type="radio"/>

<b>5. Area scientifica, matematica e tecnologica</b>		
a. Comprendere il linguaggio formale specifico della matematica, saper utilizzare le procedure tipiche del pensiero matematico, conoscere i contenuti fondamentali delle teorie che sono alla base della descrizione matematica della realtà.		●
b. Possedere i contenuti fondamentali delle scienze fisiche e delle scienze naturali (chimica, biologia, scienze della terra, astronomia), padroneggiandone le procedure e i metodi di indagine propri, anche per potersi orientare nel campo delle scienze applicate.		●
c. Essere in grado di utilizzare criticamente strumenti informatici e telematici nelle attività di studio e di approfondimento; comprendere la valenza metodologica dell'informatica nella formalizzazione e modellizzazione dei processi complessi e nell'individuazione di procedimenti risolutivi.		○

## METODI E STRUMENTI

(Indicare metodologie e strumenti che si intendono adottare; attività curricolari ed extracurricolari; eventuali visite guidate, partecipazione a concorsi, etc. )

Le spiegazioni saranno prevalentemente di tipo tradizionale coadiuvate dall'utilizzo della LIM con esercizi dimostrativi ed esercitazioni di carattere formativo, individuali e di gruppo, di applicazione dei contenuti studiati, con eventuale recupero degli argomenti meno chiari e successiva verifica individuale complessiva. La trattazione verbale sarà anche integrata, qualora si ritenga opportuno e compatibilmente con i tempi e gli spazi a disposizione, da sussidi audiovisivi e da simulazioni al computer.

Per le attività curricolari ed extracurricolari si fa riferimento a quanto indicato nella programmazione del Consiglio di classe.

## SCANSIONE DEI CONTENUTI

Gli obiettivi disciplinari si riferiscono alla programmazione per ASSI CULTURALI (asse matematico) come regolamento emanato dal Ministro dell'Istruzione, Università e Ricerca con decreto 22 agosto 2006 n.139 e tenendo conto delle Linee guida nazionali dei Programmi dei Nuovi Licei.

Riferiti ai testi in adozione:

MATEMATICA: Barozzi - Matematica.azzurro - Seconda edizione - ZANICHELLI Vol 3, Vol 4  
FISICA : Ruffo-Lanotte - Lezioni di fisica 1 ed. azzurra - ZANICHELLI

UNITA' DIDATTICHE MATEMATICA:

- Parabola
- Disequazioni di secondo grado
- Circonferenza e poligoni inscritti e circoscritti
- Circonferenza nel piano cartesiano
- Ellisse
- Iperbole
- Funzioni
- Esponenziali
- Logaritmi
- Funzioni goniometriche
- Equazioni e disequazioni goniometriche
- Trigonometria

UNITA' DIDATTICHE FISICA:

- Il moto del piano
- I principi della dinamica
- Energia e lavoro

- I principi di conservazione
- Calore e temperatura
- La termodinamica
- Il suono
- La luce

## VERIFICHE

(Indicare il numero e la tipologia delle verifiche che si prevede di svolgere durante l'anno)

Le verifiche saranno diversificate come tipologia: prove strutturate scritte, test a risposta aperta o chiusa, prove orali e prevalentemente verranno svolte al termine di ogni unità didattica, al fine di verificare il grado di apprendimento dei singoli studenti. Ad ogni item verrà attribuito un punteggio al fine di rendere trasparente ed oggettiva la valutazione della prova. Verranno inoltre effettuate verifiche formative orali e scritte attuate in itinere e un controllo del quaderno di ogni singolo alunno.

## CRITERI DI VALUTAZIONE

(Indicare i parametri in base ai quali si intende valutare il profitto e, ove necessario, gli obiettivi minimi da raggiungere)

La scala di valutazione comprende la gamma di voti da 2 a 10 come da griglia allegata.

Si sono ritenuti raggiunti gli obiettivi minimi (livello III) quando:

- ✓ a livello cognitivo si rilevano solo lievi lacune
- ✓ le parti note sono generalmente comprese ed assimilate
- ✓ non si rilevano gravi errori nell'applicazione pratica dei concetti teorici
- ✓ il lessico è quasi sempre appropriato
- ✓ l'esposizione è abbastanza sicura e precisa

### GRIGLIA DI CORRISPONDENZA TRA VOTI E LIVELLI DI APPRENDIMENTO

Livello	Voto	Giudizio
0	$2 \leq \text{voto} \leq 3,5$	Gravemente insufficiente
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• si evidenziano gravissime e diffuse lacune a livello cognitivo;</li> <li>• si evidenzia l'incapacità ad applicare i concetti teorici;</li> <li>• il lessico non è appropriato.</li> </ul>	
I	$3,5 < \text{voto} \leq 4,5$	Insufficiente
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• si evidenziano gravi e diffuse lacune a livello cognitivo;</li> <li>• le parti note sono poco assimilate e comprese;</li> <li>• si evidenzia incapacità ad applicare i concetti teorici se non con gravi errori;</li> <li>• il lessico è molto povero e non appropriato;</li> <li>• l'esposizione è assai frammentaria.</li> </ul>	

II	4,5 < voto ≤ 5,5	Mediocre
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• si evidenziano modeste lacune a livello cognitivo, ma diffuse su tutto il programma;</li> <li>• le parti note non sono talvolta comprese ed assimilate;</li> <li>• nell'applicazione dei concetti teorici vengono commessi errori, ma non particolarmente gravi;</li> <li>• il lessico non è sempre appropriato;</li> <li>• l'esposizione è poco sicura e talora imprecisa.</li> </ul>	
III	5,5 < voto ≤ 6,5	Sufficiente
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• si rilevano a livello cognitivo solo lievi lacune;</li> <li>• solo in pochi casi le parti note non sono comprese ed assimilate;</li> <li>• nell'applicazione pratica dei concetti teorici non vengono commessi gravi errori;</li> <li>• il lessico è quasi sempre appropriato;</li> <li>• l'esposizione è abbastanza sicura e precisa.</li> </ul>	
IV	6,5 < voto < 8	Discreto
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• non si evidenziano lacune a livello cognitivo se non in casi sporadici;</li> <li>• gli argomenti oggetto del programma sono tutti compresi ed assimilati, ma non in modo approfondito;</li> <li>• nell'applicazione pratica dei concetti teorici non vengono commessi errori significativi;</li> <li>• il lessico è abbastanza ricco ed appropriato;</li> <li>• l'esposizione è sicura ed abbastanza precisa.</li> </ul>	
V	8 ≤ voto ≤ 9	Buono
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• non si evidenziano lacune significative a livello cognitivo;</li> <li>• gli argomenti oggetto del programma sono tutti compresi, assimilati ed approfonditi;</li> <li>• nell'applicazione pratica dei concetti teorici non vengono commessi errori;</li> <li>• il lessico è ricco ed appropriato;</li> <li>• l'esposizione è sicura e precisa;</li> <li>• riesce ad orientarsi facilmente all'interno della materia;</li> <li>• possiede doti di analisi e sintesi che riesce a sfruttare pienamente.</li> </ul>	

VI	9 < voto ≤ 10	Ottimo
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• non si evidenziano lacune a livello cognitivo;</li> <li>• gli argomenti oggetto del programma sono tutti compresi, ben assimilati ed approfonditi;</li> <li>• nell'applicazione pratica dei concetti teorici non vengono commessi errori;</li> <li>• l'alunno è in grado di adattarsi a situazioni problematiche nuove ed impreviste;</li> <li>• il lessico è ricco ed appropriato;</li> <li>• l'esposizione è sicura e precisa;</li> <li>• riesce ad orientarsi autonomamente e facilmente all'interno della materia;</li> <li>• possiede buone doti di analisi e di sintesi;</li> <li>• ha interessi culturali e conoscenze extrascolastiche.</li> </ul>	

Per la valutazione finale verranno presi in considerazione anche i seguenti criteri: livello di partenza, partecipazione e comportamento in classe, impegno e continuità nello studio, presenza assidua e attiva in classe, accettazione e rispetto delle date di scadenza, consapevolezza dei propri doveri e accettazione delle proprie responsabilità

Siena, 17 novembre 2018

**Il Docente**  
*Lucia Frati*