

Liceo “Marie Curie” (Meda)
Scientifico – Classico – Linguistico

PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE PER COMPETENZE

a.s. 2017/18

Classe	Indirizzo di studio
3 AS	Liceo scientifico

Docente	ELENA NOBILI
Disciplina	FISICA
Monte ore settimanale nella classe	TRE
Documento di Programmazione disciplinare presentata in data 16/10/2017	

1. ANALISI DELLA SITUAZIONE DI PARTENZA

1.1 Profilo generale della classe

- La classe in generale per quel che riguarda l'apprendimento e la motivazione è:
 motivata ad apprendere interessata sufficientemente interessata
 poco motivata spesso distratta svogliata
- La classe in generale per quel che riguarda il livello di attenzione e partecipazione è:
 sempre attiva attenta e partecipe sufficientemente attenta e partecipe
 non sempre interessata poco interessata scarsamente interessata
- La classe in generale per quel che riguarda l'impegno compie uno studio:
 puntuale e sistematico costante abbastanza costante
 saltuario insufficiente poco proficuo
- La classe in generale per quel che riguarda il sistema di studio mostra di possedere un metodo:
 efficace ed organizzato complessivamente organizzato
 poco organizzato disorganico

1.2 Alunni con bisogni educativi speciali

Per eventuali studenti con bisogni educativi speciali (BES) il piano didattico personalizzato (PDP) è disponibile agli atti.

1.3 Livelli di partenza rilevati e fonti di rilevazione dei dati

Il livello di partenza, rilevato sia osservando la modalità di partecipazione degli studenti all'attività didattica, sia analizzando i risultati dello scrutinio finale, risulta nel complesso più che positivo.

2. QUADRO DELLE COMPETENZE

Asse culturale: scientifico - tecnologico

1. Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e complessità
2. Analizzare qualitativamente e quantitativamente i fenomeni analizzati a partire dall'esperienza
3. Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate

2.1 Articolazione delle competenze in abilità e conoscenze

Competenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> • Saper operare con le grandezze fisiche e loro unità di misura • saper operare con i vettori • saper risolvere problemi relativi ai fenomeni trattati e saper interpretare tabelle e grafici • saper utilizzare il linguaggio specifico della disciplina • saper comunicare in modo chiaro e sintetico le procedure eseguite, i risultati raggiunti e il loro significato. 	<ul style="list-style-type: none"> • Saper valutare situazioni problematiche e tradurle in un modello matematico • saper risolvere problemi nei diversi ambiti della fisica • analizzare fenomeni individuando le variabili che li caratterizzano e le proprietà invarianti
<p>Conoscenze</p> <ul style="list-style-type: none"> • I moti oscillatori e periodici. • Le onde nei mezzi elastici. • Il suono e i fenomeni relativi alla natura ondulatoria della luce. (<u>trimestre</u>) • Cariche elettriche e legge di Coulomb, distribuzione della carica sui conduttori. • Campo elettrico e sua rappresentazione. • Potenziale elettrico, flusso e teorema di Gauss; circuitazione e relativa legge. • Campo e potenziale in un conduttore in equilibrio. • Capacità, condensatori, energia del campo elettrico. • Conduzione nei solidi e circuiti elettrici 	

3. CONTENUTI SPECIFICI DEL PROGRAMMA

Unità didattica	Conoscenze	Competenze
<p>Richiami sui moti e le forze (Ripasso e approfondimenti)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Posizione e distanza su una retta • Istante e intervallo di tempo • La velocità • Grafici spazio-tempo e velocità-tempo • Moto rettilineo uniforme L'accelerazione Il moto rettilineo uniformemente accelerato • Grafici spazio-tempo e velocità-tempo • La forza-peso • La forza di Hooke • La forza di attrito radente 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire i concetti di velocità e accelerazione. • Distinguere i concetti di posizione e spostamento nello spazio. • Distinguere i concetti di istante e intervallo di tempo. • Eseguire equivalenze tra unità di misura. • Utilizzare correttamente la rappresentazione grafica. • Operare con le funzioni trigonometriche. • Estrarre informazioni mediante l'uso appropriato delle leggi posizione-tempo e velocità-tempo nei moti rettilinei e nel moto circolare • Operare con la forza-peso e con la forza elastica
<p>I vettori (Ripasso e</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Vettori e scalari • Operazioni sui vettori • Le componenti di un vettore 	<ul style="list-style-type: none"> • Eseguire le operazioni fondamentali tra vettori. • Operare con le funzioni goniometriche.

approfondimenti)	<ul style="list-style-type: none"> • Il prodotto scalare • Il prodotto vettoriale 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizzare il prodotto scalare e il prodotto vettoriale.
I principi della dinamica e la relatività galileiana (Ripasso e approfondimenti)	<ul style="list-style-type: none"> • Il primo principio della dinamica • I sistemi di riferimento inerziali e il sistema terrestre • Il principio di relatività galileiana • Il secondo principio della dinamica • I sistemi di riferimento non inerziali e le forze apparenti • Il terzo principio della dinamica 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizzare il moto dei corpi quando la forza totale applicata è nulla. • Esprimere la relazione tra accelerazione e massa inerziale. • Individuare l'ambito di validità delle trasformazioni di Galileo. • Utilizzare le trasformazioni di Galileo. • Calcolare, in semplici casi, il valore delle forze apparenti. • Spiegare per quale motivo su una particella in orbita si osserva una apparente assenza di peso.
Applicazione dei principi della dinamica (Ripasso e approfondimenti)	<ul style="list-style-type: none"> • Il moto lungo il piano inclinato • Il diagramma delle forze per un sistema di corpi in movimento • L'equilibrio del punto materiale • L'equilibrio del corpo rigido • Il moto del proiettile • La velocità angolare • L'accelerazione centripeta nel moto circolare uniforme • La forza centripeta e la forza centrifuga apparente • Il moto armonico • L'accelerazione nel moto armonico • Il moto armonico di una massa attaccata a una molla • Il moto armonico di un pendolo 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare le grandezze caratteristiche del moto circolare uniforme. • Determinare le condizioni di equilibrio. • Descrivere le caratteristiche di un moto parabolico utilizzando le leggi dei moti rettilinei (uniforme e uniformemente accelerato). • Analizzare e risolvere il moto dei proiettili con velocità iniziali diverse. • Utilizzare le relazioni che legano le grandezze lineari e le grandezze angolari. • Utilizzare le leggi che forniscono il periodo di oscillazione del sistema massa-molla e del pendolo.
Il lavoro e l'energia (Ripasso e approfondimenti)	<ul style="list-style-type: none"> • Il lavoro di una forza • La potenza L'energia cinetica • Le forze conservative e l'energia potenziale • L'energia potenziale della forza peso • L'energia potenziale elastica • La conservazione dell'energia meccanica • Le forze non conservative e il teorema lavoro-energia 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire il lavoro come prodotto scalare di forza e spostamento. • Individuare la grandezza fisica potenza. • Riconoscere le differenze tra il lavoro di una forza conservativa e quello di una forza non conservativa. • Ricavare e interpretare l'espressione matematica delle diverse forme di energia meccanica. • Utilizzare il principio di conservazione dell'energia per studiare il moto di un corpo in presenza di forze conservative. • Valutare il lavoro delle forze dissipative e in base a quello prevedere il comportamento di sistemi fisici. • Definire l'energia potenziale relativa a una data forza conservativa. • Riconoscere le forme di energia e utilizzare

		la conservazione dell'energia nella risoluzione dei problemi.
La quantità di moto e il momento angolare	<ul style="list-style-type: none"> • La quantità di moto • L'impulso di una forza e la variazione della quantità di moto • La conservazione della quantità di moto • La quantità di moto negli urti • Gli urti obliqui • Il centro di massa • Il momento angolare • Conservazione e variazione del momento angolare • Il momento d'inerzia 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcolare le grandezze quantità di moto e momento angolare a partire dai dati. • Esprimere le leggi di conservazione della quantità di moto e del momento angolare. • Analizzare le condizioni di conservazione della quantità di moto e del momento angolare. • Dare ragione dell'origine di fenomeni fisici quali il rinculo di un cannone e la spinta propulsiva di un razzo. • Riconoscere gli urti elastici e anelastici. • Utilizzare i principi di conservazione per risolvere quesiti relativi al moto dei corpi nei sistemi complessi. • Risolvere semplici problemi di urto, su una retta e obliqui. • Rappresentare dal punto di vista vettoriale il teorema dell'impulso. • Calcolare il centro di massa di alcuni sistemi. • Calcolare il momento di inerzia di alcuni corpi rigidi.
La gravitazione	<ul style="list-style-type: none"> • Le leggi di Keplero • La legge di gravitazione universale • La forza-peso e l'accelerazione di gravità • Il moto dei satelliti • La deduzione delle leggi di Keplero • Il campo gravitazionale • L'energia potenziale gravitazionale • Forza di gravità e conservazione dell'energia meccanica 	<ul style="list-style-type: none"> • Formulare le leggi di Keplero. • Definire il vettore campo gravitazionale g. • Utilizzare la legge di gravitazione universale per il calcolo della costante G e per il calcolo dell'accelerazione di gravità sulla Terra. • Definire la velocità di fuga di un pianeta e descrivere le condizioni di formazione di un buco nero. • Calcolare l'interazione gravitazionale tra due corpi. • Utilizzare le relazioni matematiche opportune per la risoluzione dei problemi proposti.
La meccanica dei fluidi	<ul style="list-style-type: none"> • I fluidi e la pressione • La legge di Archimede e il principio di galleggiamento • La corrente in un fluido • L'equazione di Bernoulli • Effetto Venturi: la relazione pressione-velocità • L'attrito nei fluidi • La caduta in un fluido 	<ul style="list-style-type: none"> • Rappresentare la caduta di un corpo in un fluido ed esprimere il concetto di velocità limite. • Valutare l'importanza della spinta di Archimede nella vita reale. • Riconoscere i limiti di validità delle leggi fisiche studiate. • Formalizzare il concetto di portata e formulare l'equazione di continuità. • Formalizzare le condizioni di galleggiamento di un corpo immerso in un

		<p>fluido in relazione al suo peso e alla spinta idrostatica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Applicare le leggi di Pascal, Stevino, l'equazione di continuità e l'equazione di Bernoulli nella risoluzione dei problemi proposti.
La temperatura	<ul style="list-style-type: none"> • La definizione operativa della temperatura • L'equilibrio termico e il principio zero della termodinamica • La dilatazione termica • Le trasformazioni di un gas • La prima legge di Gay-Lussac • La seconda legge di Gay-Lussac • La legge di Boyle • Il gas perfetto • Atomi e molecole • Numero di Avogadro e quantità di sostanza • Una nuova forma per l'equazione di stato del gas perfetto 	<ul style="list-style-type: none"> • Stabilire il protocollo di misura per la temperatura. • Effettuare le conversioni da una scala di temperatura all'altra. • Mettere a confronto le dilatazioni volumetriche di solidi e liquidi. • Formulare le leggi che regolano le trasformazioni dei gas, individuandone gli ambiti di validità. • Definire l'equazione di stato del gas perfetto. • Definire i pesi atomici e molecolari. • Utilizzare correttamente tutte le relazioni individuate per la risoluzione dei problemi.
Il modello microscopico della materia (cenni)	<ul style="list-style-type: none"> • Il moto browniano • Il modello microscopico del gas perfetto • La pressione del gas perfetto • La temperatura dal punto di vista microscopico • La velocità quadratica media • L'energia interna 	<ul style="list-style-type: none"> • Individuare la relazione tra temperatura assoluta ed energia cinetica media delle molecole. • Spiegare perché la temperatura assoluta non può essere negativa. • Spiegare la rilevanza del moto browniano all'interno della teoria della materia. • Descrivere i meccanismi microscopici nei cambiamenti di stato. • Indicare la pressione esercitata da un gas perfetto dal punto di vista microscopico .
Il calore e i cambiamenti di stato	<ul style="list-style-type: none"> • Lavoro, calore e temperatura • La misurazione del calore • Le sorgenti di calore e il potere calorifico • Conduzione e convezione • L'irraggiamento • L'effetto serra • Passaggi tra stati di aggregazione • La fusione e la solidificazione • La vaporizzazione e la condensazione • Il vapore saturo e la sua pressione • La condensazione e la 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire il potere calorifico di una sostanza. • Discutere le caratteristiche della conduzione e della convezione. • Spiegare l'irraggiamento e la legge di Stefan-Boltzmann. • Rappresentare i valori della pressione di vapore saturo in funzione della temperatura • Definire la capacità termica e il calore specifico. • Utilizzare il calorimetro per la misura dei calori specifici. • Definire il concetto di calore latente nei diversi passaggi di stato.

	<ul style="list-style-type: none"> temperatura critica Il vapore d'acqua nell'atmosfera 	<ul style="list-style-type: none"> Analizzare il diagramma di fase. Descrivere l'effetto serra.
Il primo principio della termodinamica	<ul style="list-style-type: none"> Gli scambi di energia tra un sistema e l'ambiente Le proprietà dell'energia interna di un sistema Trasformazioni reali e trasformazioni quasistatiche Il lavoro termodinamico L'enunciato del primo principio della termodinamica Applicazioni del primo principio della termodinamica I calori specifici del gas perfetto Le trasformazioni adiabatiche 	<ul style="list-style-type: none"> Indicare le variabili che identificano lo stato termodinamico di un sistema. Esprimere la differenza tra grandezze estensive e intensive. Definire i calori specifici del gas perfetto. Definire le trasformazioni cicliche. Definire il lavoro termodinamico. Riconoscere che il lavoro termodinamico non è una funzione di stato. Descrivere le principali trasformazioni di un gas perfetto. Interpretare il lavoro termodinamico in un grafico pressione-volume. Calcolare i calori specifici del gas perfetto.
Il secondo principio della termodinamica	<ul style="list-style-type: none"> Le macchine termiche Primo enunciato: lord Kelvin Secondo enunciato: Rudolf Clausius Terzo enunciato: il rendimento Trasformazioni reversibili e irreversibili Il teorema di Carnot Il ciclo di Carnot Il rendimento della macchina di Carnot Il motore dell'automobile Il frigorifero 	<ul style="list-style-type: none"> Descrivere il principio di funzionamento di una macchina termica. Descrivere il bilancio energetico di una macchina termica. Mettere a confronto i primi due enunciati del secondo principio e dimostrare la loro equivalenza. Comprendere l'equivalenza anche del terzo enunciato. Definire il concetto di sorgente ideale di calore. Definire il rendimento di una macchina termica. Definire la macchina termica reversibile e descriverne le caratteristiche. Descrivere il ciclo di Carnot. Utilizzare la legge che fornisce il rendimento di una macchina di Carnot.
Entropia e disordine	<ul style="list-style-type: none"> La disuguaglianza di Clausius L'entropia L'entropia di un sistema isolato Il quarto enunciato del secondo principio L'entropia di un sistema non isolato Il secondo principio dal punto di vista molecolare Stati macroscopici e stati microscopici L'equazione di Boltzmann per l'entropia Il terzo principio della termodinamica 	<ul style="list-style-type: none"> Definire l'entropia. Indicare l'evoluzione spontanea di un sistema isolato. Definire la molteplicità di un macrostato. Descrivere le caratteristiche dell'entropia. Indicare il verso delle trasformazioni di energia (la freccia del tempo). Formulare il terzo principio della termodinamica. Formulare il quarto enunciato del secondo principio. Formalizzare l'equazione di Boltzmann per l'entropia.

4. EVENTUALI PERCORSI MULTIDISCIPLINARI

Non si prevedono percorsi multidisciplinari, tuttavia sarà cura dell'insegnante sottolineare possibili correlazioni tra argomenti trattati in fisica e argomenti sviluppati in altre discipline.

5. METODOLOGIE

I programmi saranno articolati in modo da suscitare il più possibile l'interesse e il gusto della conoscenza, dando spazio adeguato all'aspetto motivante. Saranno individuate tutte le metodologie atte a stimolare la partecipazione attiva degli alunni, a sviluppare la loro capacità di organizzazione e sistemazione delle conoscenze progressivamente acquisite.

Si attueranno dunque:

- lezioni frontali, per fornire a tutta la classe i contenuti essenziali di ogni disciplina;
- esercitazioni;
- attività guidate in cui lo studente è condotto all'acquisizione di un concetto o di un'abilità attraverso lavori di analisi;
- attività di gruppo e a coppie;
- confronto collettivo dopo il lavoro di gruppo;
- momenti di verifica;
- attività di autocorrezione, correzione comune e discussione degli elaborati

6. AUSILI DIDATTICI

Ugo Amaldi "L'Amaldi per i licei scientifici.blu" Vol. 1 Zanichelli

Altro materiale fornito dall'insegnante (come ad esempio fotocopie e presentazioni in Powerpoint, utilizzo di test interattivi).

7. MODALITÀ DI RECUPERO DELLE LACUNE RILEVATE E DI EVENTUALE VALORIZZAZIONE DELLE ECCELLENZE

- Organizzazione del recupero

Tipologia	Sportelli didattici, recupero in itinere, corsi di recupero
Tempi	Da concordare a livello di Istituto, tenendo conto anche delle risorse disponibili
Modalità di verifica intermedia delle carenze del I trimestre	A discrezione dell'insegnante verifica scritta o orale da svolgersi nel primo mese del pentamestre
Modalità di notifica dei risultati	Registro elettronico, colloqui individuali con le famiglie
Modalità di verifica per la sospensione del giudizio di fine anno	Verifica scritta e orale nei primi giorni di settembre

• Organizzazione del potenziamento

Tipologia	Attività individuale di approfondimento con esercizi di livello superiore, lettura di libri e articoli di interesse scientifico, partecipazione a progetti di Istituto
Tempi	Da concordare a livello di Istituto, tenendo conto anche delle risorse disponibili
Modalità di verifica intermedia	A discrezione dell'insegnante, in relazione anche alla tipologia dell'intervento
Modalità di notifica dei risultati	Da stabilire in relazione alla tipologia dell'intervento

8. VERIFICA E VALUTAZIONE DEGLI APPRENDIMENTI

Si distinguono 5 criteri valutativi:

- A. uso degli strumenti algebrici e geometrici di base
- B. esposizione
- C. memorizzazione e comprensione dei contenuti della disciplina
- D. capacità di analisi
- E. capacità di sintesi

Tali criteri vengono declinati ai vari livelli secondo la tabella seguente:

Criteri valutativi	VOTI							
	1,2,3	4	5	6	7	8	9	10
A	Errori gravi nell'uso degli strumenti algebrici e geometrici	Errori gravi e frequenti nell'uso degli strumenti algebrici e geometrici	Frequenti errori di calcolo anche in presenza di elementi logici che ne consentono la correzione	Uso essenzialmente corretto di strumenti algebrici e geometrici	Padronanza del calcolo e degli strumenti algebrici e geometrici	Uso corretto e consapevole degli strumenti algebrici e geometrici	Piena padronanza di strumenti algebrici e geometrici	Piena padronanza del calcolo e di strumenti fondamentali e complessi geometrici ed algebrici
B	Terminologia errata ed esposizione molto stentata	Esposizione confusa e priva di legami	Esposizione approssimativa e/o confusa	Uso di terminologia corretta ma essenziale	Esposizione corretta	Esposizione precisa e corretta	Esposizione precisa ed efficace	Piena padronanza del linguaggio specifico, esposizione sciolta ed appropriata
C	Nozioni assenti	Conoscenza frammentaria degli argomenti, scarse capacità di memorizzazione	Conoscenza parziale degli argomenti e puramente mnemonica delle nozioni	Conoscenze circoscritte ma essenziali	Conoscenza della quasi totalità degli argomenti	Conoscenze articolate e capacità di memorizzazione	Conoscenze precise degli argomenti e inquadramento nel contesto del lavoro	Conoscenza puntuale e complessiva degli argomenti collocati nel giusto contesto per operare una verifica immediata di

								strategie di risoluzione di problemi
D	Assenza di ragionamenti coerenti	Difficoltà a riconoscere le richieste del testo	Riconosce ma non focalizza le richieste	Coglie gli aspetti principali di un problema	Coglie gli aspetti di un problema operando selezioni per la risoluzione	Riconosce gli strumenti utili per la risoluzione di un problema e li utilizza correttamente	Opera una scelta degli strumenti per risolvere un problema paragonando le diverse strategie	Opera una scelta degli strumenti per risolvere un problema paragonando le diverse strategie ed utilizzando la migliore
E	Assenza di capacità di sintesi	Difficoltà a sintetizzare	Sintetizza parzialmente e in modo non corretto	Connette i vari argomenti in modo coerente non ben articolato	Si orienta essenzialmente e in modo corretto nel complesso disciplinare	Riconosce le strategie per risolvere un problema e le applica in contesti diversi	Affronta tematiche complesse e si muove con agilità nelle connessioni tematiche	Sintetizza gli argomenti istituisce in modo critico fondati collegamenti elaborando procedimenti risolutivi originali

Strumenti di verifica	Le prove di verifica saranno principalmente in forma scritta. Verranno regolarmente svolti sondaggi orali, anche senza valutazione a registro, per monitorare il grado di preparazione degli studenti.
Numero obbligatorio di verifiche per periodo	2 nel trimestre 3 nel pentamestre
Tipologia delle verifiche scritte	Prove della durata di un'ora con richiesta di svolgimento di esercizi graduati per difficoltà, prove strutturate di tipo oggettivo con quesiti a risposta multipla e/o chiusa, simulazioni di seconda/ terza prova.
Tipologia delle verifiche orali	Interrogazione alla lavagna su parti teoriche e semplici applicazioni; interventi durante le lezioni
Criteri di misurazione della verifica	<u>Scritti</u> : comprensione del testo; quantità, completezza e correttezza dei quesiti affrontati; forma ordinata e chiara; argomentazioni appropriate. <u>Orali</u> : comprensione e conoscenza dei contenuti; proprietà del linguaggio e del lessico specifico; capacità di esposizione organica e critica.
Tempi di correzione	Di norma non più di 15 giorni
Modalità di notifica alla classe	Consegna diretta agli studenti delle prove scritte valutate e corrette; prova orale notificata entro la lezione successiva
Modalità di trasmissione della valutazione alle famiglie	Colloqui individuali, registro elettronico, pagelle

9. COMPETENZE CHIAVE EUROPEE

1. Comunicazione nella madrelingua
2. Comunicazione in lingue straniere
3. Competenza matematica e competenze di base in campo scientifico e tecnologico
4. Competenza digitale
5. Imparare ad imparare
6. Competenze sociali e civiche
7. Senso di iniziativa e di imprenditorialità
8. Consapevolezza ed espressione culturale

Per quanto concerne la declinazione delle competenze sopra elencate, si rimanda alla programmazione del consiglio di classe.

Indice

1. Analisi della situazione di partenza
 - 1.1 Profilo generale della classe
 - 1.2 Alunni con bisogni educativi speciali
 - 1.3 Livelli di partenza rilevati e fonti di rilevazione dei dati
2. Quadro delle competenze
 - 2.1 Articolazione delle competenze
3. Contenuti specifici del programma
4. Eventuali percorsi multidisciplinari
5. Metodologie
6. Ausili didattici
7. Modalità di recupero delle lacune rilevate e di eventuale valorizzazione delle eccellenze
8. Verifica e valutazione degli apprendimenti
9. Competenze chiave europee