

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

PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE PER COMPETENZE

a.s. 2017/18

Classe	Indirizzo di studio
4 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	X 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	X 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	X 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	X 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
• 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.	• 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
Conoscenze	
• 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
Il moto armonico	• Grandezze caratteristiche • Il grafico spazio-tempo • La legge del moto armonico • Il moto dell'oscillatore armonico • Il moto del pendolo	• 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.
Le onde meccaniche	• Le onde • Fronti d'onda e raggi • Le onde periodiche • Le onde armoniche • l'interferenza • L'interferenza in un piano e nello spazio • Le caratteristiche fisiche di un'onda • Le proprietà delle onde	• Definire i tipi di onde osservati. • Definire le onde periodiche e le onde armoniche. • Rappresentare graficamente un'onda e definire cosa si intende per fronte d'onda e la relazione tra i fronti e i raggi dell'onda stessa. • Definire lunghezza d'onda, periodo, frequenza e velocità di propagazione di un'onda.

	periodiche	• Ragionare sul principio di sovrapposizione e definire l'interferenza costruttiva e distruttiva su una corda. • Definire le condizioni di interferenza, costruttiva e distruttiva, nel piano e nello spazio. • Applicare le leggi delle onde armoniche. • Applicare le leggi relative all'interferenza nelle diverse condizioni di fase.
Il suono	• Le onde sonore • Le caratteristiche del suono • I limiti di udibilità • L'eco • Le onde stazionarie • I battimenti • L'effetto Doppler • Le onde sonore • Le proprietà delle onde stazionarie	• Definire le grandezze caratteristiche del suono. • Definire il livello di intensità sonora e i limiti di udibilità. • Calcolare la frequenza dei battimenti. • Definire la velocità di propagazione di un'onda sonora. • Calcolare le frequenze percepite nei casi in cui la sorgente sonora e il ricevitore siano in moto reciproco relativo. • Riconoscere l'importanza delle applicazioni dell'effetto Doppler in molte situazioni della vita reale.
Le onde luminose	• Onde e corpuscoli • L'irradiazione e l'intensità di radiazione • Le grandezze fotometriche • L'interferenza della luce • La diffrazione • La diffrazione della luce • Il reticolo di diffrazione • I colori e la lunghezza d'onda • L'emissione e l'assorbimento della luce • L'interferenza della luce • La diffrazione della luce	• Esporre il dualismo onda-corpuscolo. • Definire le grandezze radiometriche e fotometriche. • Formulare le relazioni matematiche per l'interferenza costruttiva e distruttiva. • Mettere in relazione la diffrazione delle onde con le dimensioni dell'ostacolo incontrato. • Analizzare la figura di interferenza e calcolare le posizioni delle frange, chiare e scure. • Discutere la figura di diffrazione ottenuta con l'utilizzo di un reticolo di diffrazione. • Mettere a confronto onde sonore e onde luminose. • Riconoscere gli spettri emessi da corpi solidi, liquidi e gas. • Formulare le relazioni matematiche per

		l'interferenza costruttiva e distruttiva. • Mettere in relazione la diffrazione delle onde con le dimensioni dell'ostacolo incontrato. • Analizzare la figura di interferenza e calcolare le posizioni delle frange, chiare e scure. • Discutere la figura di diffrazione ottenuta con l'utilizzo di un reticolo di diffrazione. • Mettere a confronto onde sonore e onde luminose. • Riconoscere gli spettri emessi da corpi solidi, liquidi e gas.
La carica elettrica e la legge di Coulomb	• L'elettrizzazione per strofinio • I conduttori e gli isolanti • La definizione operativa di carica elettrica • La legge di Coulomb • La forza di Coulomb nella materia • L'elettrizzazione per induzione • La carica elettrica • La legge di Coulomb	• Identificare il fenomeno dell'elettrizzazione. • Descrivere l'elettroscopio e definire la carica elettrica elementare. • Definire e descrivere l'elettrizzazione per strofinio, contatto e induzione. • Definire la polarizzazione. • Definire i corpi conduttori e quelli isolanti. • Riconoscere che la carica che si deposita su oggetti elettrizzati per contatto ha lo stesso segno di quella dell'oggetto utilizzato per elettrizzare. • Formulare e descrivere la legge di Coulomb. • Definire la costante dielettrica relativa e assoluta. • Formulare e descrivere la legge di Coulomb. • Definire la costante dielettrica relativa e assoluta.
Il campo elettrico	• Il vettore campo elettrico • Il campo elettrico di una carica puntiforme • Le linee del campo elettrico • Il flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie • Il flusso del campo elettrico e il teorema di Gauss • Il campo elettrico generato da	• Definire il concetto di campo elettrico. • Rappresentare le linee del campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi. • Calcolare il campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi. • Definire il concetto di flusso elettrico e formulare il teorema di Gauss per l'elettrostatica. • Definire il <i>vettore superficie</i> di una

	una distribuzione piana infinita di carica Altri campi elettrici con particolari simmetrie e dimostrazioni relative	superficie piana immersa nello spazio. - Applicare il teorema di Gauss a distribuzioni diverse di cariche per ricavare l'espressione del campo elettrico prodotto. - Applicare le relazioni appropriate alla risoluzione dei problemi proposti. - Mettere a confronto campo elettrico e campo gravitazionale.
Il potenziale elettrico	- L'energia potenziale elettrica - Il potenziale elettrico - Le superfici equipotenziali - La deduzione del campo elettrico dal potenziale - La circuitazione del campo elettrostatico	- Definire l'energia potenziale elettrica. - Indicare l'espressione matematica dell'energia potenziale e discutere la scelta del livello zero. - Definire il potenziale elettrico. - Indicare quali grandezze dipendono, o non dipendono, dalla carica di prova ed evidenziarne la natura vettoriale o scalare. - Definire la circuitazione del campo elettrico. - Individuare correttamente i sistemi coinvolti nell'energia potenziale, meccanica ed elettrostatica. - Rappresentare graficamente le superfici equipotenziali e la loro relazione geometrica con le linee di campo. - Utilizzare le relazioni matematiche e grafiche opportune per la risoluzione dei problemi proposti.
Fenomeni di elettrostatica	- La distribuzione della carica nei conduttori in equilibrio elettrostatico - Il campo elettrico e il potenziale in un conduttore all'equilibrio - Il problema generale dell'elettrostatica - La capacità di un conduttore - Sfere in equilibrio elettrostatico - Il condensatore - Capacità di un condensatore sferico - Condensatori in serie e in parallelo	- Definire la densità superficiale di carica e illustrare il valore che essa assume in funzione della curvatura della superficie del conduttore caricato. - Definire il condensatore e la sua capacità elettrica. - Dimostrare il motivo per cui la carica netta in un conduttore in equilibrio elettrostatico si distribuisce tutta sulla sua superficie. - Definire la capacità elettrica. - Illustrare i collegamenti in serie e in parallelo di due o più condensatori. - Riconoscere i condensatori come sono serbatoi di energia. - Dimostrare il teorema di Coulomb.

	• L'energia immagazzinata in un condensatore • Verso le equazioni di Maxwell	• Dimostrare che le cariche contenute sulle superfici di due sfere in equilibrio elettrostatico sono direttamente proporzionali ai loro raggi.
La corrente elettrica continua	• L'intensità della corrente elettrica • I generatori di tensione e i circuiti elettrici • La prima legge di Ohm • I resistori in serie e in parallelo • Le leggi di Kirchhoff • La trasformazione della energia elettrica • La forza elettromotrice	• Definire l'intensità di corrente elettrica. • Definire il generatore ideale di tensione continua. • Formalizzare la prima legge di Ohm. • Definire la potenza elettrica. • Discutere l'effetto Joule • Analizzare, in un circuito elettrico, gli effetti legati all'inserimento di strumenti di misura. • Calcolare la resistenza equivalente di resistori collegati in serie e in parallelo. • Risolvere i circuiti determinando valore e verso di tutte le correnti nonché le differenze di potenziale ai capi dei resistori.
La corrente elettrica nei metalli	• I conduttori metallici • La seconda legge di Ohm • Il resistore variabile e il potenziometro • La dipendenza della resistività dalla temperatura • La forza di attrazione tra le armature di un condensatore piano • Carica e scarica di un condensatore • L'estrazione degli elettroni da un metallo • L'effetto termoelettrico	• Illustrare come si muovono gli elettroni di un filo conduttore quando esso viene collegato a un generatore. • Definire la velocità di deriva degli elettroni. • Definire il lavoro di estrazione e il potenziale di estrazione. • Formulare la seconda legge di Ohm. • Definire la resistività elettrica. • Descrivere il resistore variabile e il suo utilizzo nella costruzione di un potenziometro. • Analizzare e descrivere i superconduttori e le loro caratteristiche. • Discutere il bilancio energetico di un processo di carica, e di scarica, di un condensatore. • Enunciare l'effetto Volta. • Esprimere la relazione matematica tra intensità di corrente e velocità di deriva degli elettroni in un filo immerso in un campo elettrico. • Utilizzare le relazioni matematiche appropriate alla risoluzione dei problemi proposti.

Fenomeni magnetici fondamentali	• La forza magnetica e le linee del campo magnetico • Forze tra magneti e correnti • Forze tra correnti • L'intensità del campo magnetico • La forza magnetica su un filo percorso da corrente • Il campo magnetico di un filo percorso da corrente • Il campo magnetico di una spira e di un solenoide • Il motore elettrico • L'amperometro e il voltmetro	• Definire i poli magnetici. • Esporre il concetto di campo magnetico. • Definire il campo magnetico terrestre. • Analizzare le forze di interazione tra poli magnetici. • Mettere a confronto campo elettrico e campo magnetico. • Analizzare il campo magnetico prodotto da un filo percorso da corrente. • Descrivere l'esperienza di Faraday. • Formulare la legge di Ampère. • Rappresentare matematicamente la forza magnetica su un filo percorso da corrente. • Descrivere il funzionamento del motore elettrico e degli strumenti di misura di correnti e differenze di potenziale. • Utilizzare le relazioni appropriate alla risoluzione dei singoli problemi.
Il campo magnetico	• La forza di Lorentz • Forza elettrica e magnetica • Il moto di una carica elettrica in un campo magnetico uniforme • Applicazioni sperimentali del moto di cariche elettriche in un campo magnetico • Il flusso del campo magnetico • La circuitazione del campo magnetico • Applicazioni del teorema di Ampere • Le proprietà magnetiche dei materiali • Il ciclo di isteresi magnetica • Verso le equazioni di Maxwell	• Distinguere le sostanze ferromagnetiche, paramagnetiche e diamagnetiche. • Descrivere la forza di Lorentz. • Calcolare il raggio e il periodo del moto circolare di una carica che si muove perpendicolarmente a un campo magnetico uniforme. • Interpretare l'effetto Hall. • Descrivere il funzionamento dello spettrometro di massa. • Definire la temperatura di Curie. • Esporre e dimostrare il teorema di Gauss per il magnetismo. • Esporre il teorema di Ampère e indicarne le implicazioni (il campo magnetico non è conservativo). • Analizzare il ciclo di isteresi magnetica. • Definire la magnetizzazione permanente. • Descrivere come la magnetizzazione residua possa essere utilizzata nella realizzazione di memorie magnetiche digitali.

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. 2 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 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