

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

PROGRAMMAZIONE DISCIPLINARE PER COMPETENZE

a.s. 2015/16

Classe	Indirizzo di studio
5 ^ AS	Nuovo ordinamento

Docente	ELENA NOBILI
Disciplina	FISICA
Monte ore settimanale nella classe	TRE
Documento di Programmazione disciplinare presentata in data 30/10/2015	

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

Livello critico (voto n.c. - 2)	Livello basso (voti inferiori alla sufficienza)	Livello medio (voti 6-7)	Livello alto (voti 8-9-10)
N. ---	N. 7	N. 9	N. 10

FONTI DI RILEVAZIONE DEI DATI

- griglie, questionari conoscitivi, test socio-metrici (se si, specificare quali griglie)
- tecniche di osservazione
- test d'ingresso
- colloqui con gli alunni
- colloqui con le famiglie
- verifica scritta

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 style="text-align: center;">Conoscenze</p> <ul style="list-style-type: none">• Circuiti elettrici e corrente nei solidi.• Vettore induzione magnetica.• Legge di Biot e Savart, flusso e circuitazione del campo magnetico• Effetti di un campo magnetico su di una spira percorsa da corrente e sulla materia. Forza di Lorentz (<u>trimestre</u>).• Induzione elettromagnetica, induttanza di un circuito, energia del campo magnetico, corrente alternata.• Equazioni di Maxwell e onde elettromagnetiche.• Teoria della relatività ristretta e dinamica relativistica.• Crisi della fisica classica e introduzione alla fisica quantistica: corpo nero, effetto fotoelettrico e effetto Compton.• Fisica atomica e nucleare.	

3. CONTENUTI SPECIFICI DEL PROGRAMMA

Unità didattica	Conoscenze	Competenze
Condensatori ed energia del campo elettrico	<ul style="list-style-type: none"> • Capacità elettrica di un conduttore e di un condensatore. • Calcolo della capacità di un condensatore piano. • Lavoro di carica di un condensatore, energia del campo elettrico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire il condensatore e la sua capacità elettrica. • Illustrare i collegamenti in serie e in parallelo di due o più condensatori. • Riconoscere i condensatori come sono serbatoi di energia.
La conduzione nei solidi	<ul style="list-style-type: none"> • La corrente elettrica nei conduttori solidi. • Leggi di Ohm. • La superconduttività. • La forza elettromotrice. • Applicazioni della prima legge di Ohm ad un circuito chiuso. • Effetto Joule. • Effetto termoionico. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Calcolare la resistenza equivalente di resistori collegati in serie e in parallelo. • Valutare l'importanza dei circuiti elettrici nella maggior parte dei dispositivi utilizzati nella vita sociale ed economica.
Fenomeni magnetici fondamentali	<ul style="list-style-type: none"> • 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. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Utilizzare le relazioni appropriate alla risoluzione dei singoli problemi. • Valutare l'impatto del motore elettrico in tutte le diverse situazioni della vita reale.
Il campo magnetico	<ul style="list-style-type: none"> • La forza di Lorentz. • Forza elettrica e magnetica. • Il moto di una carica in un campo magnetico uniforme. • Il flusso del campo magnetico. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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

	<ul style="list-style-type: none"> • La circuitazione del campo magnetico. • Applicazioni del teorema di Ampere. • Le proprietà magnetiche dei materiali. • Il ciclo d'isteresi magnetica. 	<ul style="list-style-type: none"> • 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). • Definire la magnetizzazione permanente. • Distinguere le sostanze ferro, para e dia magnetiche. • Definire la temperatura di Curie. • Analizzare il ciclo di isteresi magnetica. • Descrivere come la magnetizzazione residua possa essere utilizzata nella realizzazione di memorie magnetiche digitali. • Discutere l'importanza e l'utilizzo di un elettromagnete.
L'induzione elettromagnetica	<ul style="list-style-type: none"> • Esperienze di Faraday sulle correnti indotte. • La legge di Faraday-Neumann. • La legge di Lenz e il principio di conservazione dell'energia. • L'autoinduzione e la mutua induzione. • Energia e densità di energia del campo magnetico. • L'alternatore. • I circuiti in corrente alternata. • Il trasformatore. • Il Linac e il ciclotrone. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire il fenomeno dell'induzione elettromagnetica. • Esporre il concetto di campo elettrico indotto. • Formulare e dimostrare la legge di Faraday-Neumann. • Formulare la legge di Lenz. • Definire le correnti di Foucault. • Definire i coefficienti di auto e mutua induzione • Individuare i valori efficaci di corrente alternata e tensione alternata. • Discutere l'impiego e l'utilizzo di acceleratori lineari e del ciclotrone.
Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche	<ul style="list-style-type: none"> • Il campo elettrico indotto. • Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche. • Le onde elettromagnetiche. • Il principio di Huygens e la riflessione della luce. • La rifrazione, la dispersione, la riflessione totale. • Le onde e lo spettro elettromagnetico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Esporre il concetto di campo elettrico indotto. • Capire se si può definire un potenziale elettrico per il campo elettrico indotto. • Individuare cosa rappresenta la corrente di spostamento. • Esporre e discute le equazioni di Maxwell nel caso statico e nel caso generale. • Definire le caratteristiche di un'onda elettro-magnetica e analizzarne la propagazione. • Definire il profilo spaziale di un'onda elettromagnetica piana. • Descrivere il fenomeno della polarizzazione e enunciare la legge di Malus. • Enunciare il principio di Huygens e dimostrare la validità delle leggi della riflessione e della rifrazione secondo il modello ondulatorio della luce.

		<ul style="list-style-type: none"> • Mettere a confronto il fenomeno della dispersione della luce secondo Newton e secondo Maxwell. • Affrontare correttamente la soluzione dei problemi, anche solo teorici, proposti. • Descrivere l'utilizzo delle onde elettromagnetiche nel campo delle trasmissioni radio, televisive e nel settore della telefonia mobile.
La relatività dello spazio e del tempo	<ul style="list-style-type: none"> • Il valore numerico della velocità della luce. • l'esperimento di Michelson-Morley. • Gli assiomi della teoria della relatività ristretta. • La relatività della simultaneità. • La dilatazione dei tempi. • La contrazione delle lunghezze. • Le trasformazioni di Lorentz. 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere e discutere l'esperimento di Michelson-Morley. • Formulare gli assiomi della relatività ristretta. • Spiegare perché la durata di un fenomeno non è la stessa in tutti i sistemi di riferimento • Introdurre il concetto di intervallo di tempo proprio. • Descrivere la contrazione delle lunghezze e definire la lunghezza propria. • Riformulare le trasformazioni di Lorentz alla luce della teoria della relatività. • Capire in che modo le teorie sulla relatività hanno influenzato il mondo scientifico.
La relatività ristretta	<ul style="list-style-type: none"> • L'intervallo invariante. • Lo spazio-tempo. • La composizione delle velocità. • L'equivalenza tra massa ed energia. • Energia totale, massa e quantità di moto in dinamica relativistica. • L'effetto Doppler relativistico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Definire la lunghezza invariante. • Definire l'intervallo invariante tra due eventi e discutere il segno di $\Delta\sigma^2$. • Discutere la forma dell'intervallo invariante per i diversi spazi geometrici. • Dimostrare la composizione delle velocità. • Formulare e discutere le espressioni dell'energia totale, della massa e della quantità di moto in meccanica relativistica. • Definire il quadrivettore energia-quantità di moto. • Indagare perché l'effetto Doppler per la luce può dimostrare che le galassie si allontanano dalla Via Lattea. • Descrivere, sulla base della annichilazione di due particelle con emissione di energia, il funzionamento e l'importanza di esami diagnostici, quali la PET.
La relatività generale	<ul style="list-style-type: none"> • Il problema della gravitazione. • I principi della relatività 	<ul style="list-style-type: none"> • Illustrare l'equivalenza tra caduta libera e assenza di peso.

	<p>generale.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Le geometrie non euclidee. • Gravità e curvatura dello spazio-tempo. • Lo spazio-tempo curvo e la luce. • Le onde gravitazionali. 	<ul style="list-style-type: none"> • Illustrare l'equivalenza tra accelerazione e forza peso. • Illustrare le geometrie ellittiche e le geometrie iperboliche. • Definire le curve geodetiche. • Illustrare e discutere la deflessione gravitazionale della luce. • Interrogarsi su come varia la geometria dello spaziotempo nell'Universo. • Illustrare la propagazione delle onde gravitazionali.
La crisi della fisica classica	<ul style="list-style-type: none"> • Il corpo nero e l'ipotesi di Plank. • L'effetto fotoelettrico. • L'effetto Compton. • Lo spettro dell'atomo di idrogeno. • L'esperienza di Rutherford. • L'esperimento di Millikan e la quantizzazione della carica elettrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Illustrare la legge di Wien. • Illustrare l'ipotesi di Planck dei "pacchetti di energia" e come, secondo Einstein, si spiegano le proprietà dell'effetto fotoelettrico. • Descrivere matematicamente l'energia dei quanti del campo elettromagnetico. • Giustificare lo spettro dell'atomo di idrogeno con il modello di Bohr. • Analizzare l'esperimento di Rutherford. • Discutere i limiti di applicabilità della fisica classica e moderna.
La fisica quantistica	<ul style="list-style-type: none"> • Le proprietà ondulatorie della materia. • Il principio di indeterminazione. 	<ul style="list-style-type: none"> • Illustrare il dualismo onda-corpuscolo e formulare la relazione di de Broglie.
Le particelle elementari	<ul style="list-style-type: none"> • Classificazione delle forze • Classificazione delle particelle elementari • I quark • Il colore dei quark • Il bosone di Higgs • Unificazione di forze fondamentali • la teoria delle particelle e l'evoluzione dell'universo 	<ul style="list-style-type: none"> • Descrivere a grandi linee le particelle nucleari e le loro proprietà. • Definire le forze elettromagnetica e forte. • Individuare i tre tipi di forze e le tre famiglie di particelle-materia. • Inquadrare nel modello standard la disposizione delle particelle fondamentali. • Alla luce della teoria quantistica, formulare i concetti di campi-materia e campi-forza. • Descrivere le progressive unificazioni compiute dagli scienziati nel corso dei secoli. • La scienza non scopre leggi di natura, ma inventa modelli sempre incompleti, esposti alla falsificazione e in accordo con quasi tutti i dati noti, che servono per fare previsioni e costruire tecnologie.

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" ed. rossa Vol. 2 - 3 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
- F.

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 e 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	Conoscenza parziale degli argomenti e puramente	Conoscenze circoscritte ma essenziali	Conoscenza della quasi totalità degli argomenti	Conoscenze articolate e capacità di memorizzazione	Conoscenze precise degli argomenti e inquadramento nel	Conoscenza puntuale e complessiva degli argomenti collocati nel

		capacità di memorizzazione	mnemonica delle nozioni				contesto del lavoro	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 condotte utilizzando sia la formula scritta che quella orale. La motivazione di tale scelta deriva dall'opportunità di avviare gli studenti alla compilazione delle prove scritte dell'Esame di Stato, di avere la possibilità, mediante l'alternanza prove orali /scritte, di monitorare il profitto di classi e dalla volontà di permettere agli studenti di avere gli strumenti per affrontare il percorso universitario
Numero obbligatorio di verifiche per periodo	2 nel trimestre 3 nel pentamestre
Tipologia delle verifiche scritte	A discrezione del docente saranno proposte come prove scritte: verifiche con domande di teoria e/o esercizi e problemi, test, prove strutturate come la terza prova d'esame
Tipologia delle verifiche orali	Interrogazioni, 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; coerenza interna e logicità nello svolgimento; consapevolezza di fronte ai risultati palesemente errati; eventuale originalità dell'impostazione. <u>Orali</u> : comprensione e conoscenza dei contenuti; proprietà del linguaggio e del lessico specifico; capacità di esposizione organica e critica; capacità di sintesi e di rielaborazione
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 DI CITTADINANZA

IMPARARE A IMPARARE	Favorire la motivazione e la disponibilità ad apprendere. Ottimizzare le tecniche di apprendimento attraverso varie strategie, quali ad esempio: prendere appunti, utilizzare in modo consapevole il libro di testo e altre fonti d'informazione, selezionare le informazioni raccolte, produrre schemi e mappe concettuali anche con l'utilizzo di strumenti informatici.
PROGETTARE	Progettare un percorso strutturato inerente ad una tematica di argomento fisico e/o multidisciplinare e saperlo comunicare.
COMUNICARE	Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, scelta delle variabili significative, raccolta e analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli. Decodificare ed interpretare i fenomeni fisici. Argomentare in modo logicamente coerente le proprie affermazioni.
COLLABORARE E PARTECIPARE	Organizzare l'attività didattica in modo da coinvolgere tutti gli studenti e farli partecipare attivamente, stimolandoli a sviluppare congetture e proporre soluzioni. Favorire l'apprendimento tra pari; incentivare forme di supporto di alunni in difficoltà (condivisione di appunti, aiuto nei compiti a casa).
AGIRE IN MODO AUTONOMO E RESPONSABILE	Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la nostra società.
RISOLVERE PROBLEMI	Osservare, descrivere e analizzare i fenomeni. Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi; formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.
INDIVIDUARE COLLEGAMENTI E RELAZIONI	Proporre gli argomenti mettendo in evidenza le connessioni tra i concetti, le eventuali analogie tra strutture e nei modelli e le eventuali correlazioni con altre discipline.
ACQUISIRE E INTERPRETARE INFORMAZIONI	Descrivere un fenomeno posto in linguaggio scientifico individuando i dati e le informazioni necessarie all'interpretazione.

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 di cittadinanza

