

	<b>ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE “C. BERETTA”</b>	30/09/2018	
--	--	------------	--

<b>PROGETTAZIONE DIDATTICA DEL DOCENTE</b>			
<b>SCUOLA LICEO</b>	<b>INDIRIZZO SCIENTIFICO e opzione SCIENZE APPLICATE</b>	<b>ARTICOLAZIONE /</b>	<b>DOCENTI GIACOMELLI A. PINTOSI E.</b>
<b>ANNO SCOLASTICO 2018/19</b>	<b>CLASSI V A, V D</b>	<b>DISCIPLINA FISICA</b>	

Nota bene

Nella stesura della programmazione disciplinare si è fatto riferimento ai seguenti documenti:

- “Indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento concernenti le attività e gli insegnamenti compresi nei piani degli studi previsti per i percorsi liceali di cui all’articolo 10, comma 3, del decreto del Presidente della Repubblica 15 marzo 2010, n. 89, in relazione all’articolo 2, commi 1 e 3, del medesimo regolamento.” – Allegati A, F
- “Quadro di riferimento per la seconda prova dell’Esame di Stato dei Licei Scientifici”
- “Rubrica di valutazione del MIUR” abbinata alle simulazioni dell’Esame di Stato fornite dal Ministero

**MODULO 1 – ELETTROSTATICA \***

Il campo elettrico stazionario – Il potenziale elettrico – Conduttori in equilibrio elettrostatico e condensatori

**MODULO 2 - CORRENTE ELETTRICA \***

Corrente elettrica continua – Corrente elettrica nella materia

**MODULO 3 - CAMPO MAGNETICO\***

Fenomeni magnetici fondamentali e campo magnetico stazionario – Forza di Lorentz – Moti di cariche in campo elettrico e/o magnetico stazionari

**MODULO 4 - INDUZIONE ELETTROMAGNETICA**

La corrente indotta – La legge di Faraday-Neumann-Lenz – L’alternatore e il trasformatore

**MODULO 5 - LE EQUAZIONI DI MAXWELL E LE ONDE ELETTROMAGNETICHE**

Campo elettrico indotto – Il termine mancante – Equazioni di Maxwell e campo elettromagnetico – Cenni alle onde elettromagnetiche

**MODULO 6 - RELATIVITA’**

Relatività dello spazio e del tempo – Relatività ristretta – Relatività generale

**MODULO 7 - LA FISICA QUANTISTICA**

**MODULO 8 – LA FISICA NUCLEARE**

\*Al fine di avere il tempo necessario per svolgere i moduli sulla fisica moderna, si è deciso che i moduli 1, 2, 3 che avrebbero dovuto essere già stati completati in quarta, verranno affrontati sinteticamente.

COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITÀ	MODULI
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Osservare e identificare i fenomeni.</li> <li>• Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.</li> <li>• Formalizzare situazioni problematiche e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione</li> <li>• Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni ragionati <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e/o validazione di modelli</li> <li>• Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive</li> </ul> </li> </ul>	<p>Il vettore campo elettrico stazionario.  Campo elettrico generato da una o più cariche puntiformi, da una e da due lastre piane infinite cariche, da una sfera carica conduttrice e no.  Linee di forza di un campo elettrico.  Flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie.  Teorema di Gauss.  Teorema di Coulomb relativo al campo elettrico in prossimità della superficie di un conduttore.  Densità superficiale, lineare e volumica di carica.  L'energia potenziale elettrica.  Il potenziale elettrico e la differenza di potenziale.  Relazione tra potenziale e campo elettrico.  Potenziale di un conduttore.  Calcolo del potenziale di un conduttore sferico  Le superfici equipotenziali.  La circuitazione di un campo vettoriale lungo una linea chiusa.  La circuitazione del campo elettrico.  La condizione di equilibrio elettrostatico e la distribuzione della carica nei conduttori.  Definizione di capacità di un conduttore.  Capacità di un conduttore sferico.  Rigidità dielettrica.  Il condensatore.  Condensatori in serie e in parallelo.  Lavoro di carica di un condensatore.  Energia immagazzinata da un condensatore.  Energia associata ad un campo elettrico.</p>	<p>Determinare il vettore campo elettrico relativamente alle situazioni studiate.  Dimostrare il teorema di Gauss.  Applicare il teorema di Gauss per determinare alcuni campi elettrici.  Comprendere il significato di campo conservativo e il suo legame con la circuitazione.  Risolvere problemi con potenziale e lavoro.  Calcolare la capacità di un condensatore piano e di una sfera conduttrice isolata.  Analizzare circuiti contenenti più condensatori, calcolando la capacità equivalente.  Calcolare l'energia immagazzinata da un condensatore.</p>	<p>M1</p>

	<p>Definizione di corrente elettrica e modelli che la descrivono.          Velocità di deriva degli elettroni di conduzione.          Definizione di intensità di corrente media e istantanea.          Circuito elettrico elementare e funzione del generatore.          I generatori di tensione.          Leggi di Ohm.          Resistori e collegamenti in serie e in parallelo.          Resistività e temperatura.          Le leggi di Kirchhoff.          Potenza dissipata per effetto Joule.          Forza elettromotrice e generatore reale.          Differenze tra conduttori, semiconduttori, isolanti e superconduttori.          Carica e scarica di un condensatore.</p>	<p>Distinguere verso reale e verso convenzionale della corrente nei circuiti.          Riconoscere le proprietà dei nodi e delle maglie.          Rappresentare e risolvere un circuito elettrico applicando le leggi di Ohm e le leggi di Kirchhoff.          Calcolare la potenza dissipata.          Distinguere tra forza elettromotrice e differenza di potenziale.          Comprendere il ruolo della resistenza interna.          Calcolare la differenza di potenziale ai capi di un generatore reale.</p>	M2
	<p>Cosa è un magnete e sue proprietà.          Concetto di campo magnetico.          Andamento delle linee di forza generate da particolari magneti.          Esperienza di Oersted.          Andamento delle linee di forza del campo magnetico generato da filo rettilineo, spira circolare, solenoide.          Esperimenti di Ampere e ipotesi di Ampere sul magnetismo naturale.          Descrizione dell'azione di un campo magnetico su un filo percorso da corrente e definizione di <math>\vec{B}</math>.          Forze agenti tra due fili rettilinei percorsi da correnti: legge di Ampere e definizione dell'Ampere assoluto.          Legge di Biot-Savart,          Intensità di <math>\vec{B}</math> nel centro di una spira e all'interno di un solenoide.          Azione di un campo magnetico su una spira e principio di funzionamento del motore elettrico.          Teorema della circuitazione di <math>\vec{B}</math>.          Teorema di Gauss per il magnetismo.          La forza di Lorentz e sue proprietà.          Applicazioni: separatore di velocità; spettrografo di massa; ciclotrone.          Leggi del moto di una carica in un campo elettrico uniforme.          Leggi del moto di una carica in un campo magnetico uniforme.          Esperimento di Millikan.          Esperimento di Thomson.</p>	<p>Rappresentare un campo magnetico attraverso le sue linee di forza.          Comprendere la natura del campo magnetico.          Calcolare la forza tra fili percorsi da corrente e la forza magnetica su un filo.          Determinare intensità, direzione e verso del campo magnetico prodotto da fili rettilinei.          Comprendere il principio di funzionamento del motore elettrico.          Determinare intensità, direzione e verso della forza agente su una carica in moto.          Analizzare il moto di una carica in un campo elettrico e/o in un campo magnetico.          Dimostrare i teoremi di Gauss e di Ampère e comprenderne il significato anche in relazione ai risultati sul campo elettrico.          Analizzare il moto di una carica in un campo elettrico uniforme e in un campo magnetico uniforme.          Applicare le leggi alla risoluzione di esercizi e problemi</p>	M3

	<p>Esperienze di Faraday sulle correnti indotte.          Legge di Faraday-Neumann. Legge di Lenz.          Le correnti indotte tra circuiti.          Il fenomeno dell'autoinduzione e il concetto di induttanza.          Energia associata ad un campo magnetico.          Cosa si intende per corrente alternata.          Modalità di produzione di corrente elettrica alternata con campi magnetici.          Alternatore e trasformatore.          Come avviene il trasporto dell'energia elettrica ..          Tipologie di centrali elettriche.</p>	<p>Descrivere e interpretare esperimenti che mostrino il fenomeno dell'induzione elettromagnetica          Discutere il significato fisico degli aspetti formali dell'equazione della legge di Faraday-Neumann-Lenz          Descrivere, anche formalmente, le relazioni tra forza di Lorentz e forza elettromotrice indotta          Utilizzare la legge di Lenz per individuare il verso della corrente indotta e interpretare il risultato alla luce della conservazione dell'energia          Calcolare le variazioni di flusso di campo magnetico          Calcolare correnti e forze elettromotrici indotte utilizzando la legge di Faraday-Neumann-Lenz anche in forma differenziale          Derivare e calcolare l'induttanza di un solenoide          Determinare l'energia associata ad un campo magnetico          Risolvere esercizi e problemi di applicazione delle formule studiate inclusi quelli che richiedono il calcolo delle forze su conduttori in moto in un campo magnetico.          Essere in grado di riconoscere il fenomeno dell'induzione elettromagnetica in situazioni sperimentali.          Essere in grado di esaminare una situazione fisica che veda coinvolto il fenomeno dell'induzione elettromagnetica.</p>	M4
	<p>Concetto di campo elettrico indotto e sua circuitazione.          Relazione tra campi elettrici e magnetici variabili          La corrente di spostamento          Le equazioni di Maxwell.          Le onde elettromagnetiche piane : proprietà principali.          La polarizzazione delle onde elettromagnetiche          L'energia e l'impulso trasportato da un'onda Elettromagnetica          Cenni sulla propagazione della luce nei mezzi isolanti, costante dielettrica e indice di rifrazione          Lo spettro delle onde elettromagnetiche          La produzione delle onde elettromagnetiche          Le applicazioni delle onde elettromagnetiche nelle varie bande di frequenza</p>	<p>Comprendere la relazione tra campo elettrico indotto e campo magnetico variabile.          Illustrare le implicazioni delle equazioni di Maxwell nel vuoto espresse in termini di flusso e circuitazione          Discutere il concetto di corrente di spostamento e il suo ruolo nel quadro complessivo delle equazioni di Maxwell          Calcolare le grandezze caratteristiche delle onde elettromagnetiche piane.          Applicare il concetto di trasporto di energia di un'onda elettromagnetica          Descrivere lo spettro elettromagnetico ordinato in frequenza e in lunghezza d'onda.          Illustrare gli effetti e le principali applicazioni delle onde elettromagnetiche in funzione della lunghezza d'onda e della frequenza.          Essere in grado di collegare le equazioni di Maxwell ai fenomeni fondamentali dell'elettricità e del magnetismo e viceversa          Saper riconoscere il ruolo delle onde elettromagnetiche in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche</p>	M5

	<p>Definizione di sistema inerziale , principio di relatività galileiana.  Grandezze fisiche invarianti nella meccanica classica e legge classica di composizione delle velocità.  L'esperienza di Michelson-Morley.  Disaccordo tra teoria dell'elettromagnetismo e della meccanica classica sulla velocità della luce e possibili soluzioni.  Postulati della relatività ristretta.  Definizione operativa di simultaneità.  Metodo di sincronizzazione degli orologi.  Fenomeno della dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze : deduzione delle formule e conferme sperimentali.  Trasformazioni di Lorentz.  Intervallo invariante .  Legge di composizione relativistica delle velocità e sua deduzione dalle trasformazioni di Lorentz.  In cosa differiscono le leggi della meccanica relativistica da quelle della meccanica classica.  La conservazione della quantità di moto relativistica.  Massa relativistica e massa a riposo , energia totale relativistica, energia cinetica relativistica, equivalenza tra massa ed energia.  Principio di conservazione della massa-energia.  Relazione tra massa inerziale e massa gravitazionale.  Saper descrivere alcuni esperimenti ideati da Einstein .  Principio di equivalenza .  Che cosa è per Einstein la gravità .  Quali sono le più importanti previsioni della teoria della relatività generale e quali le conferme sperimentali.</p>	<p>Applicare le relazioni sulla dilatazione dei tempi e contrazione delle lunghezze e saper individuare in quali casi si applica il limite non relativistico  Utilizzare le trasformazioni di Lorentz  Applicare la legge di addizione relativistica delle velocità  Risolvere problemi di cinematica e dinamica relativistica  Applicare l'equivalenza massa-energia in situazioni concrete tratte da esempi di decadimenti radioattivi, reazioni di fissione o di fusione nucleare  Illustrare come la relatività abbia rivoluzionato i concetti di spazio, tempo, materia ed energia.  Saper descrivere l'esperimento di rilevazione delle onde gravitazionali (LIGO)  Saper mostrare, facendo riferimento a esperimenti specifici, i limiti del paradigma classico di spiegazione e interpretazione dei fenomeni e saper argomentare la necessità di una visione relativistica  Saper riconoscere il ruolo della relatività in situazioni sperimentali e nelle applicazioni tecnologiche  Essere in grado di comprendere e argomentare testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema della relatività</p>	<p>M6</p>
--	--	---	-----------

	<p>Corpo nero e ipotesi di Planck. L'esperienza di Lenard e la spiegazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico. Effetto Compton. Esperienza di Rutherford. Esperimento di Millikan. Modello atomico di Bohr-Sommerfeld. Lo spettro dell'atomo di idrogeno e i livelli energetici di un elettrone nell'atomo di idrogeno. L'esperienza di Franck ed Hertz. Lunghezza d'onda di De Broglie. Dualismo onda-particella. Limiti di validità della descrizione classica Diffrazione/Interferenza degli elettroni Il principio di indeterminazione</p>	<p>Illustrare il modello del corpo nero . interpretandone la curva di emissione in base alla legge di distribuzione di Planck. Applicare le leggi di Stefan- Boltzmann e di Wien, saperne riconoscere la natura fenomenologica. Applicare l'equazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico per la risoluzione di esercizi. Illustrare e applicare la legge dell'effetto Compton Discutere il dualismo onda-corpuscolo. Calcolare le frequenze emesse per transizione dai livelli dell'atomo di Bohr. Calcolare la lunghezza d'onda di una particella e confrontarla con la lunghezza d'onda di un oggetto macroscopico. Descrivere la condizione di quantizzazione dell'atomo di Bohr usando la relazione di De Broglie. Calcolare l'indeterminazione quantistica sulla posizione/quantità di moto di una particella. Analizzare esperimenti di interferenza e diffrazione di particelle, illustrando anche formalmente come essi possano essere interpretati a partire dalla relazione di De Broglie sulla base del principio di sovrapposizione. Saper mostrare, facendo riferimento a esperimenti specifici, i limiti del paradigma classico di spiegazione e interpretazione dei fenomeni e saper argomentare la necessità di una visione quantistica. Saper riconoscere il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche Essere in grado di comprendere e argomentare testi divulgativi e di critica scientifica che trattino il tema della fisica quantistica.</p>	M7
	<p>I nuclei degli atomi . Le forze di legame e l'energia di legame dei nuclei. Radioattività e decadimento radioattivo. Interazione debole. La medicina nucleare. Fissione e fusione nucleare.</p>	<p>Saper illustrare almeno un aspetto della ricerca scientifica contemporanea o dello sviluppo della tecnologia o delle problematiche legate alle risorse energetiche. Saper riconoscere il ruolo della fisica moderna in alcuni aspetti della ricerca scientifica contemporanea o nello sviluppo della tecnologia o nella problematica delle risorse energetiche</p>	M8

TEMPI DELL'ATTIVITÀ DI INSEGNAMENTO										
Moduli	settembre	ottobre	novembre	dicembre	gennaio	febbraio	marzo	aprile	maggio	giugno
M1	x	x								
M2		x	x							

M3				x						
M4					x	x				
M5						x	x			
M6							x	x		
M7								x		
M8									x	

#### **OBIETTIVI MINIMI DI APPRENDIMENTO – ESITI ATTESI**

L'allievo/a, a partire dalle conoscenze delle principali leggi fisiche di anno in anno studiate, anche in relazione alla gradualità dello sviluppo dello sviluppo del programma nei cinque anni, deve saper:

- Individuare, dato un semplice fenomeno fisico, le principali grandezze coinvolte.
- Presentare le leggi studiate sia in modo discorsivo che mediante formule matematiche, un disegno e un opportuno grafico mostrando di riconoscere le diverse relazioni tra le grandezze coinvolte.
- Applicare le leggi studiate alla risoluzione di quesiti ed esercizi, teorici, pratici e grafici, in linea con le tipologie standard proposte in classe.
- Usare sufficientemente gli strumenti matematici.
- Giustificare in modo adeguato le scelte fatte nella risoluzione di quesiti ed esercizi.
- Valutare, anche se attraverso giudizi un po'sommari, la coerenza dei risultati con la situazione problematica proposta.
- Descrivere correttamente, anche se a grandi linee, il funzionamento e le procedure di misura di quanto presentato in classe.
- Redigere una relazione di laboratorio.

#### **STRUMENTI E METODOLOGIE DIDATTICHE ED EDUCATIVE**

Lezione frontale e dialogata. Analisi di situazioni problematiche. Esercitazioni alla lavagna e correzione delle esercitazioni per casa. Lavori di gruppo. Laboratorio. Libro di testo. Appunti. Test on line. Fotocopie di esercizi forniti dall'insegnante in particolare per il recupero. Visione di filmati. Analisi e simulazione di prove esperte.

Solo per V A si utilizzerà la metodologia CLIL: si tratteranno alcuni contenuti disciplinari anche nella L2 attraverso svariate e articolate attività di linguistiche di reading, writing, listening, speaking, coniugate con quelle disciplinari di analisi, sintesi, comprensione e applicazione.

#### **TEMPI E TIPOLOGIE PROVE DI VERIFICA**

Verifica strutturata con domande a risposta multipla, vero/falso con motivazione della scelta, domande aperte e semplici esercizi applicativi. Verifica con prove esperte. Interrogazione orale con stimoli teorici e pratici. Relazione di laboratorio.

La verifica prevederà in genere quesiti sia nella L1 che nella L2.

Si prevede una verifica scritta o orale per ciascun segmento significativo di sapere o di abilità e/o prove concordate nel documento del consiglio di ogni singola classe, al quale si fa pure riferimento in termini di tempistica delle prove.

**STRATEGIE E STRUMENTI DI INCLUSIONE E PERSONALIZZAZIONE**

Si prevedono i seguenti

- Recupero in itinere
- Sportelli help
- Corsi di recupero
- Peer Education
- Scissione del gruppo classe

**ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "C. BERETTA"**

**VALUTAZIONE**

DISCIPLINA	FISICA		
TIPO VERIFICA	INDICATORI DI VALUTAZIONE APPRENDIMENTO ALLIEVO	VOTO	GIUDIZIO
<b>PROVA SCRITTA</b>	0 – 6 %	1	assolutamente insufficiente
	7 – 23 %	2	assolutamente insufficiente
	24 – 37 %	3	decisamente insufficiente
	38 – 42 %	4	gravemente insufficiente
	43 – 48 %	4 ½	
	49 – 53 %	5	insufficiente
	54 – 59 %	5 ½	
	<b>60 – 63 %</b>	<b>6</b>	<b>sufficiente</b>
	64 – 67 %	6 ½	
	68 – 73 %	7	discreto
	74 – 77 %	7 ½	
	78 – 82 %	8	buono
	83 – 87 %	8 ½	
	88 – 92 %	9	ottimo
93 – 96 %	9 ½		
97 – 100 %	10	eccellente	



<b>RELAZIONE DI LABORATORIO</b>	Si porrà l'attenzione alla correttezza e completezza delle seguenti voci:	Assolutamente insufficiente	1	1
	Obiettivo	Assolutamente insufficiente	2	2
	Materiali	Gravemente insufficiente	3	3
	Svolgimento	Decisamente insufficiente	4	4
	Raccolta dati	Insufficiente	5	5
	Elaborazione dati	<b>Sufficiente</b>	<b>6</b>	
	Grafico	Discreto	7	7
	Conclusioni	Buono	8	8
	A ciascuna voce sarà di volta in volta attribuito un peso in centesimi e la prova sarà quindi valutata con una delle due griglie riportate sopra.	Ottimo	9	9
		Eccellente	10	10

TIPO VERIFICA	INDICATORI DI VALUTAZIONE APPRENDIMENTO ALLIEVO	VOTO	GIUDIZIO
<b>PROVA ORALE</b>	Rifiuto ad affrontare qualunque quesito	1	assolutamente insufficiente
	Conoscenza nulla degli argomenti trattati, incapacità di affrontare qualunque tipo di esercizio	2	assolutamente insufficiente
	Ampie e diffuse lacune nella conoscenza e nella comprensione dei concetti e delle leggi, gravi difficoltà di applicazione ed esposizione scorretta	3	decisamente insufficiente
	Diffuse lacune nelle conoscenze, limitata comprensione dei concetti e delle leggi, difficoltà di applicazione ed esposizione	4	gravemente insufficiente
	Parziale conoscenza e comprensione dei concetti minimi fondamentali e delle leggi studiate, con alcune difficoltà sia in fase applicativa che espositiva; scarsa autonomia di lavoro	5	insufficiente
	<b>Essenziale conoscenza e comprensione dei concetti minimi fondamentali e delle leggi studiate, applicazione lenta e/o insicura, ma corretta; esposizione formalmente accettabile</b>	<b>6</b>	<b>sufficiente</b>
	Conoscenza completa e comprensione adeguata dei concetti e delle leggi, applicazione corretta e, in genere, sicura; uso di un linguaggio specifico	7	discreto
	Conoscenza completa e pertinente, comprensione sicura, elaborazione corretta, applicazione autonoma dei concetti e delle leggi; esposizione chiara e linguaggio appropriato	8	buono

	Conoscenza e comprensione sicure ed approfondite; capacità di analisi complete e di sintesi corrette, rapidità di applicazione dei concetti e delle leggi in problemi diversi senza errori; esposizione rigorosa e ragionata	9	ottimo
	Conoscenza e comprensione sicure ed approfondite, capacità di analisi complete e sintesi corrette, rapidità di applicazione dei concetti e delle leggi acquisite in problematiche differenti senza errori, capacità di fornire ipotesi e valutazioni personali; esposizione rigorosa e ragionata	10	eccellente

Per le valutazioni potrà essere espresso un livello intermedio tra due giudizi consecutivi di quelli esplicitati aggiungendo il simbolo  $\frac{1}{2}$  al voto corrispondente al giudizio inferiore.