



**LICEO SCIENTIFICO STATALE
FEDERIGO ENRIQUES**

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 05868136310

C.F.: 80005300498 – C. M.: LIPS010002 – CUU: UF1WO7

PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>



**PROGRAMMAZIONE DEL DIPARTIMENTO DI MATEMATICA, FISICA, INFORMATICA
A.S. 2024-2025**

INTRODUZIONE

Il sistema scolastico italiano assume come orizzonte di riferimento verso cui tendere il quadro delle competenze chiave per l'apprendimento permanente definite dal Parlamento europeo e dal Consiglio dell'Unione europea (Raccomandazione del 22 maggio 2018).

Lo studente al termine del secondo ciclo, attraverso gli apprendimenti sviluppati a scuola, lo studio personale, le esperienze educative vissute in famiglia e nella comunità, è in grado di iniziare ad affrontare in autonomia e con responsabilità, le situazioni di vita tipiche della propria età, riflettendo ed esprimendo la propria personalità in tutte le sue dimensioni.

DISCIPLINA: FISICA nel LICEO di indirizzo Scientifico di ordinamento, scienze applicate, sportivo

Sono previsti dalle Indicazioni Nazionali gli

OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO

esplicitati nel seguente piano di lavoro:

CLASSI TERZE				
NUCLEO TEMATICO	OBIETTIVI SPECIFICI DI APPRENDIMENTO <i>con l'asterisco sono contrassegnati gli Obiettivi Minimi</i>			PERIODO DI SVOLGIMENTO
	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE	
1. I PRINCIPI DELLA DINAMICA	<ul style="list-style-type: none">*Il primo, secondo e terzo principio della dinamica.*Il diagramma delle forze*Le forze vincolari.*L'attrito dinamico su piano orizzontale e inclinato.*La tensione di una fune.*La dinamica del moto circolare.La caduta in un fluido e la velocità limite.*Le trasformazioni di Galileo.	<ul style="list-style-type: none">*Saper enunciare i principi della dinamica*Saper risolvere problemi di dinamica complessi: piano inclinato, carrucole, funi, forze di contatto ecc.*Saper enunciare il principio di relatività galileianaSaper applicare il secondo principio della dinamica nei sistemi di riferimento non inerziali	<ul style="list-style-type: none">Osservare ed identificare fenomeni.Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.Formalizzare un problema di Fisica ed applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperimento è	Settembre, ottobre



LICEO SCIENTIFICO STATALE FEDERIGO ENRIQUES

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 05868136310

C.F.: 80005300498 – C. M.: LIPS010002 – CUU: UF1WO7



PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>

	Sistemi di riferimento inerziali o meno: forza centrifuga, forza di Coriolis.		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.	
2. IL LAVORO E L'ENERGIA	<ul style="list-style-type: none">*Il lavoro di una forza. Definizione generale del lavoro.*Lavoro dell'attrito dinamico, della forza normale, di una forza radiale in un moto circolare.*L'energia cinetica e il teorema dell'energia cinetica. Dimostrazione del teorema dell'energia cinetica.*L'energia potenziale della forza peso.*Il lavoro della forza elastica, l'energia potenziale elastica.*Le forze conservative e l'energia meccanica.*Le forze non conservative.*La potenza.*Il kilowattora.	<ul style="list-style-type: none">*Saper calcolare il lavoro di una forza costante.Saper calcolare il lavoro di una forza variabile col metodo grafico.*Saper calcolare la potenza sviluppata da una forza.*Saper applicare il teorema dell'energia cinetica.*Saper applicare il teorema di conservazione dell'energia meccanica.	<p>Osservare ed identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.</p> <p>Formalizzare un problema di Fisica ed applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>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.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.</p>	Novembre, dicembre
3. LA QUANTITA' DI MOTO E GLI URTI	<ul style="list-style-type: none">*Impulso di una forza. Forza media.*Quantità di moto.*Teorema dell'impulso. Dimostrazione del teorema dell'impulso.	<ul style="list-style-type: none">*Saper calcolare l'impulso di una forza costante.Saper calcolare l'impulso di una forza variabile col metodo grafico.*Saper applicare la conservazione della quantità di moto in urti in una dimensione.Saper applicare la conservazione della quantità di moto in urti in due	<p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.</p> <p>Formalizzare un problema di Fisica ed applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p>	Gennaio, febbraio



LICEO SCIENTIFICO STATALE FEDERIGO ENRIQUES

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 05868136310

C.F.: 80005300498 – C. M.: LIPS010002 – CUU: UF1WO7



PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>

	<ul style="list-style-type: none">*Forze interne e esterne.*Conservazione della quantità di moto. Dimostrazione della conservazione della quantità di moto. <ul style="list-style-type: none">*Gli urti in una dimensione. Gli urti in due dimensioni.	dimensioni. <ul style="list-style-type: none">*Saper determinare il moto del centro di massa di un sistema di corpi.	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.	
4. DINAMICA ROTAZIONALE	Corpo rigido e moto di rotazione. Il momento angolare di un punto materiale. Il momento angolare di un sistema. Momento di una forza. Momento risultante. Legge di variazione del momento angolare. Conservazione del momento angolare. Momento d'inerzia di un corpo rigido. Energia cinetica rotazionale di un corpo rigido.	Saper calcolare il momento totale delle forze applicate ad un corpo rigido. Saper risolvere problemi relativi all'equilibrio di un corpo rigido. Saper risolvere problemi relativi alla dinamica di un corpo rigido nel caso di movimento rotatorio. Saper risolvere problemi relativi alla conservazione del momento angolare di un corpo rigido.	Osservare ed identificare fenomeni. Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi. Formalizzare un problema di Fisica ed applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 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.	Marzo, aprile
5. IL COMPORTAMENTO DEI GAS	<ul style="list-style-type: none">*I parametri di un sistema gassoso.*La legge di Boyle.*L'equazione di stato dei gas perfetti.*Le due leggi di Gay-Lussac. <i>*La teoria cinetica dei gas: la forza sulle pareti,</i>	<ul style="list-style-type: none">*Saper applicare le leggi di Gay-Lussac e di Boyle per risolvere problemi.*Saper applicare l'equazione di stato del gas perfetto per risolvere problemi.*Saper enunciare e applicare il teorema dell'equipartizione dell'energia.*Saper descrivere le funzioni di stato in termini meccanici.	Osservare ed identificare fenomeni. Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi. Formalizzare un problema di Fisica ed applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.	Maggio



**LICEO SCIENTIFICO STATALE
FEDERIGO ENRIQUES**

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 05868136310

C.F.: 80005300498 – C. M.: LIPS010002 – CUU: UF1WO7



PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>

	<p>*l'energia cinetica di una particella in funzione della temperatura, l'energia cinetica totale. La velocità quadratica media.</p>		<p>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.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.</p>	
--	--	--	--	--

CLASSI QUARTE				
NUCLEO TEMATICO	OBIETTIVI			PERIODO DI SVOLGIMENTO
	con l'asterisco sono contrassegnati gli Obiettivi Minimi			
	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE	
1. IL PRIMO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA	<p>*L'equilibrio in termodinamica.</p> <p>*Le trasformazioni quasistatiche. *Lavoro e calore come scambi di energia.</p> <p>*Variabili di stato e di processo.</p> <p>*Il lavoro termodinamico nelle trasformazioni principali e in un ciclo. *Rappresentazione grafica del lavoro. *L'energia interna di un gas perfetto. *Il primo principio della termodinamica.</p> <p>I calori specifici dei gas perfetti. L'equazione dell'adiabatica.</p>	<p>*Saper calcolare il lavoro di un sistema termodinamico come area.</p> <p>*Saper applicare il primo principio della termodinamica per risolvere problemi.</p> <p>Saper calcolare I calori specifici di un gas perfetto</p>	<p>Osservare ed identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.</p> <p>Formalizzare un problema di Fisica ed applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>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</p>	Settembre, ottobre



**LICEO SCIENTIFICO STATALE
FEDERIGO ENRIQUES**

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 05868136310

C.F.: 80005300498 – C. M.: LIPS010002 – CUU: UF1WO7



PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>

			misura, costruzione e/o validazione di modelli. Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.	
2. IL SECONDO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA	<ul style="list-style-type: none">*Le macchine termiche.*L'enunciato di Kelvin-Planck.*Il rendimento di una macchina termica.*Le trasformazioni reversibili.*Le sorgenti ideali di calore.*Il teorema e il ciclo di Carnot.*Il rendimento del ciclo di Carnot.*L'enunciato di Clausius. L'equivalenza tra i due enunciati.*Le macchine frigorifere e le pompe di calore.*L'entropia.	<ul style="list-style-type: none">*Saper calcolare il rendimento di una macchina termica.Saper dimostrare l'equivalenza degli enunciati di Kelvin e Clausius.*Saper calcolare il rendimento di una macchina di Carnot.Saper calcolare il coefficiente di prestazione di una macchina frigorifera.	<p>Osservare ed identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.</p> <p>Formalizzare un problema di Fisica ed applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>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.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.</p>	Ottobre, novembre
3. LA PROPAGAZIONE PER ONDE	<ul style="list-style-type: none">*Gli impulsi e le onde.*Onde trasversali e longitudinali.Sovrapposizione di due impulsi, riflessione di un impulso.*La forma dell'onda.	<ul style="list-style-type: none">*Saper descrivere le grandezze fondamentali della propagazione per onde, saper operare con le relazioni tra di esse.Saper utilizzare l'equazione di un'onda armonica.Conoscere il teorema di Fourier.*Saper descrivere i fenomeni di	<p>Osservare ed identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.</p> <p>Formalizzare un problema di Fisica ed applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p>	Gennaio, febbraio (A seconda dello stato di avanzamento della programmazione, è possibile svolgere



LICEO SCIENTIFICO STATALE FEDERIGO ENRIQUES

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 05868136310

C.F.: 80005300498 – C. M.: LIPS010002 – CUU: UF1WO7



PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>

	<p>*Lunghezza d'onda, periodo, frequenza, velocità di propagazione.</p> <p>*Le onde armoniche e la loro equazione.</p> <p>La sovrapposizione di onde armoniche: il teorema di Fourier. L'interferenza.</p> <p>Le onde in due dimensioni e i fronti d'onda.</p> <p>Il principio di Huygens. Le onde in acqua.</p> <p>*Riflessione e rifrazione di un'onda.</p> <p>La riflessione totale.</p> <p>Interferenza e diffrazione di onde bidimensionali.</p> <p>Moto armonico.</p>	<p>riflessione, rifrazione, interferenza e diffrazione di un'onda in due dimensioni.</p> <p>Saper risolvere problemi relativi al moto armonico di una massa attaccata ad una molla e un pendolo calcolandone periodo e legge oraria di posizione, velocità e accelerazione.</p>	<p>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.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.</p>	<p>tale unità didattica nella classe quinta)</p>
4. GRAVITAZIONE	<p>*La legge di gravitazione universale. *L'accelerazione di gravità.</p> <p>*L'energia potenziale gravitazionale.</p> <p>Le orbite gravitazionali.</p> <p>La velocità di fuga.</p>	<p>*Conoscere la legge della gravitazione universale.</p> <p>*Descrivere l'azione delle forze a distanza fra più masse.</p> <p>*Conoscere le leggi di Keplero.</p> <p>*Comprendere i concetti di campo e di energia potenziale gravitazionale.</p> <p>Analizzare i moti dei satelliti o di corpi celesti.</p>	<p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.</p> <p>Formalizzare un problema di Fisica ed applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>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.</p>	<p>Novembre, dicembre</p>



LICEO SCIENTIFICO STATALE FEDERIGO ENRIQUES

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 05868136310

C.F.: 80005300498 – C. M.: LIPS010002 – CUU: UF1WO7



PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>

			Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.	
5. LA FORZA ELETTRICA	<ul style="list-style-type: none">*La carica elettrica e la sua misura.*L'elettrizzazione per strofinio.*Conservazione e quantizzazione della carica elettrica.*Conduttori e isolanti.*Elettrizzazione per contatto.*L'elettroscopio.*L'induzione elettrostatica.*La legge di Coulomb nel vuoto e nei dielettrici.*Analogie e differenze tra forza elettrica e gravitazionale.*La polarizzazione.	<ul style="list-style-type: none">*Comprendere e descrivere i diversi tipi di elettrizzazione.*Conoscere le proprietà elettriche della materia.*Saper operare con la legge di Coulomb e conoscere le analogie e differenze con la legge di Newton.	<p>Osservare ed identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.</p> <p>Formalizzare un problema di Fisica ed applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>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.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.</p>	Marzo
6. IL CAMPO ELETTRICO	<ul style="list-style-type: none">*La forza elettrica e il campo elettrico.*Il campo di una carica puntiforme.*La sovrapposizione di campi.*Confronto con il campo gravitazionale.*Le linee del campo elettrico. Il dipolo elettrico.*Il flusso del campo elettrico e la legge di Gauss	<ul style="list-style-type: none">*Comprendere il concetto di campo elettrico.*Saper ricavare il campo di una carica puntiforme.*Saper comporre campi elettrici con il calcolo vettoriale.*Saper descrivere analogie e differenze con il campo gravitazionale.*Conoscere il concetto di flusso di un vettore.	<p>Osservare ed identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.</p> <p>Formalizzare un problema di Fisica ed applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo</p>	Aprile, maggio



LICEO SCIENTIFICO STATALE FEDERIGO ENRIQUES

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 05868136310

C.F.: 80005300498 – C. M.: LIPS010002 – CUU: UF1WO7



PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>

	<p>Dimostrazione del teorema di Gauss.</p> <p>*Calcolo di campi con il teorema di Gauss: campo di piano, di sfera (fuori e dentro), di filo.</p> <p>Il campo sulla superficie e nelle vicinanze di un conduttore carico: il teorema di Coulomb.</p>	<p>*Identificare il flusso del campo elettrico, formulare e applicare il teorema di Gauss.</p> <p>*Ricavare campi generati da diverse configurazioni di cariche.</p>	<p>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.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.</p>	
--	---	--	--	--

CLASSI QUINTE				
NUCLEO TEMATICO	OBIETTIVI <i>con l'asterisco sono contrassegnati gli Obiettivi Minimi</i>			PERIODO DI SVOLGIMENTO
	CONOSCENZE	ABILITÀ	COMPETENZE	
1. IL POTENZIALE ELETTRICO	<ul style="list-style-type: none">*L'energia potenziale elettrica di due cariche.*L'energia meccanica di un sistema di due cariche.*La differenza di potenziale, l'elettronvolt.*Il potenziale di un campo uniforme, di una carica puntiforme.*Il potenziale di un conduttore in equilibrio.*Il potere delle punte.*Il condensatore e la capacità.*Energia di un condensatore. Condensatori in serie e parallelo.	<ul style="list-style-type: none">*Conoscere e definire l'energia potenziale elettrica e il potenziale elettrico per una carica o un sistema di cariche e per un campo uniforme.*Saper applicare il principio di conservazione dell'energia nel caso di campo elettrico uniforme e non uniforme. Saper rappresentare le superfici equipotenziali. <ul style="list-style-type: none">*Saper definire e descrivere le proprietà di un condensatore con particolare riferimento all'immagazzinamento di energia elettrica.	<p>Osservare ed identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.</p> <p>Formalizzare un problema di Fisica ed applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>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.</p>	Settembre, ottobre



LICEO SCIENTIFICO STATALE FEDERIGO ENRIQUES

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 05868136310

C.F.: 80005300498 – C. M.: LIPS010002 – CUU: UF1WO7



PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>

			Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.	
2. LA CORRENTE ELETTRICA CONTINUA	<ul style="list-style-type: none">*La corrente elettrica e la sua intensità.*La forza elettromotrice.*Le leggi di Ohm.*La resistenza e la resistività. I superconduttori.La corrente nei metalli, la velocità di deriva.*I circuiti elettrici.*Resistori in serie e in parallelo.*Amperometro e voltmetro nei circuiti.*L'effetto Joule.I generatori reali.Le leggi di Kirchhoff.*Circuiti RC.	<ul style="list-style-type: none">*Conoscere il concetto di corrente elettrica e di circuito in corrente continua.*Comprendere il concetto di resistenza elettrica e la sua dipendenza dalla temperatura.Conoscere e saper applicare le leggi di Kirchhoff.*Saper determinare correnti e differenze di tensione nei diversi tratti di un circuito.*Saper analizzare il comportamento di resistenze e di condensatori in serie e in parallelo.*Saper descrivere il comportamento di un circuito RC.*Conoscere il corretto utilizzo di amperometri e voltmetri in un circuito.	<p> Osservare ed identificare fenomeni.</p> <p> Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.</p> <p> Formalizzare un problema di Fisica ed applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p> 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.</p> <p> Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.</p>	Novembre, dicembre
3. IL CAMPO MAGNETICO	<ul style="list-style-type: none">*Il campo magnetico di un magnete.*Il campo terrestre.*Il campo di una corrente elettrica.*La forza di un campo su una corrente.*Una spira in un campo magnetico: il momento magnetico, il motore elettrico.	<ul style="list-style-type: none">*Conoscere e saper descrivere il campo magnetico e le sue proprietà.*Comprendere le differenze e le analogie fra campi elettrici e campi magnetici.*Saper definire la forza magnetica esercitata su una carica in movimento.*Saper illustrare le diverse esperienze sulle interazioni fra correnti e campi magnetici.	<p> Osservare ed identificare fenomeni.</p> <p> Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.</p> <p> Formalizzare un problema di Fisica ed applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p> Fare esperienza e rendere ragione del significato dei vari aspetti del metodo</p>	Gennaio, febbraio



LICEO SCIENTIFICO STATALE FEDERIGO ENRIQUES

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 05868136310

C.F.: 80005300498 – C. M.: LIPS010002 – CUU: UF1WO7



PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>

	<ul style="list-style-type: none">*Campo generato da un filo, una spira, un solenoide.*Forza tra due correnti.*La forza di Lorentz. Applicazioni: il ciclotrone, lo spettrografo di massa, il selettore di velocità, l'effetto Hall. Il magnetismo nella materia.	<p>Saper descrivere e interpretare il fenomeno del magnetismo nella materia.</p> <p>*Saper descrivere il funzionamento di un motore elettrico.</p>	<p>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.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.</p>	
4. L'INDUZIONE ELETTROMAGNETICA e LE EQUAZIONI DI MAXWELL	<ul style="list-style-type: none">*Il flusso del campo magnetico concatenato con una linea chiusa.*La legge di Faraday-Neumann, la legge di Lenz e la conservazione dell'energia.*L'induzione e la forza di Lorentz.*Il bilancio energetico.*La mutua induzione.*L'autoinduzione.*L'induttanza. Il circuito RL. <ul style="list-style-type: none">*La legge di Ampère-Maxwell*Le equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche	<ul style="list-style-type: none">*Saper descrivere correttamente i fenomeni di induzione elettromagnetica.*Saper identificare le cause della variazione di flusso del campo magnetico.*Saper analizzare e calcolare la forza elettromotrice indotta.*Saper descrivere le equazioni di Maxwell e le principali proprietà delle onde elettromagnetiche	<p>Osservare ed identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.</p> <p>Formalizzare un problema di Fisica ed applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>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.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.</p>	Marzo, aprile
5. LA CORRENTE ALTERNATA	<ul style="list-style-type: none">*La corrente alternata e l'impianto domestico.*L'alternatore.	<p>*Saper descrivere e analizzare il funzionamento di alternatori e trasformatori.</p>	<p>Osservare ed identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.</p>	Aprile, maggio



LICEO SCIENTIFICO STATALE FEDERIGO ENRIQUES

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 05868136310

C.F.: 80005300498 – C. M.: LIPS010002 – CUU: UF1WO7



PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>

	<p>*I valori efficaci di tensione e corrente.</p> <p>*Il trasformatore, il trasporto dell'energia elettrica.</p>	<p>*Saper analizzare i circuiti in corrente alternata, con riferimento ai valori efficaci.</p> <p>*Saper descrivere l'andamento di tensione e corrente nei circuiti in corrente alternata.</p> <p>*Analizzare il bilancio energetico nei circuiti in corrente alternata.</p>	<p>Formalizzare un problema di Fisica ed applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>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.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.</p>	
Un argomento a scelta tra:				
6. RELATIVITÀ RISTRETTA	<p>Postulati della relatività ristretta.</p> <p>Trasformazioni di Lorentz.</p> <p>Dilatazione dei tempi, contrazione delle lunghezze e relatività della simultaneità.</p> <p>Invarianti relativistici.</p> <p>Equivalenza massa-energia.</p>	<p>Conoscere e comprendere le implicazioni dei postulati della relatività ristretta.</p> <p>Saper identificare correttamente sistemi inerziali in moto relativo.</p> <p>Saper identificare lunghezze e tempi propri.</p> <p>Saper ricavare le trasformazioni di Lorentz.</p> <p>Saper analizzare e comprendere il concetto di simultaneità di eventi.</p> <p>Comprendere la composizione relativistica delle velocità. Comprendere il significato e le implicazioni della relazione fra massa ed energia.</p> <p>Saper descrivere fenomeni di</p>	<p>Osservare ed identificare fenomeni.</p> <p>Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.</p> <p>Formalizzare un problema di Fisica ed applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>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</p>	Maggio



LICEO SCIENTIFICO STATALE FEDERIGO ENRIQUES

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 05868136310

C.F.: 80005300498 – C. M.: LIPS010002 – CUU: UF1WO7



PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>

		conservazione della quantità di moto e dell'energia relativistica.	misura, costruzione e/o validazione di modelli. Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.	
7. FISICA QUANTISTICA	La crisi della fisica classica: radiazione di corpo nero, spettro degli atomi, effetto fotoelettrico, effetto Compton. Ipotesi di quantizzazione dell'energia. L'esperimento di Millikan. Modello dell'atomo di Rutherford. Modello dell'atomo di Bohr e concetto di orbitale. Esperimento di Franck e Hertz. Proprietà ondulatorie della materia. Onde di de Broglie. Principio di indeterminazione di Heisenberg.	Comprendere le principali tappe del passaggio dalla fisica classica alla fisica moderna. Saper descrivere i limiti dell'interpretazione classica degli spettri a righe. Conoscere e saper confrontare i modelli atomici. Saper argomentare l'ipotesi quantistica di Planck sulla radiazione del corpo nero. Saper analizzare i singoli esperimenti, mostrare i limiti della spiegazione classica e la necessità di un'ipotesi di quantizzazione dell'energia. Saper definire e descrivere i fotoni. Saper descrivere le ipotesi di Bohr per il modello atomico e le caratteristiche del modello. Comprendere il significato del principio di indeterminazione di Heisenberg.	Osservare ed identificare fenomeni. Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi. Formalizzare un problema di Fisica ed applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. 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. Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.	Maggio
8. FISICA NUCLEARE	La struttura del nucleo dell'atomo. Le dimensioni del nucleo. La forza nucleare forte. La radioattività e il decadimento radioattivo: costante di decadimento,	Saper descrivere la struttura del nucleo atomico, saper calcolare il raggio del nucleo. Conoscere e saper applicare la legge matematica del decadimento radioattivo.	Osservare ed identificare fenomeni. Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi. Formalizzare un problema di Fisica ed applicare gli strumenti matematici e	Maggio



LICEO SCIENTIFICO STATALE FEDERIGO ENRIQUES

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 05868136310

C.F.: 80005300498 – C. M.: LIPS010002 – CUU: UF1WO7



PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>

	<p>tempo di dimezzamento, vita media, attività.</p> <p>I decadimenti alfa, beta e gamma.</p> <p>La reazione di fissione nucleare.</p> <p>La reazione di fusione nucleare.</p> <p>L'antimateria e le antiparticelle.</p> <p>Le particelle elementari.</p> <p>Le forze fondamentali e le particelle mediatrici.</p>	<p>Saper descrivere i fenomeni coinvolti nei decadimenti alfa, beta e gamma.</p> <p>Saper descrivere i fenomeni coinvolti in una reazione di fissione e fusione nucleare.</p> <p>Saper spiegare che cos'è l'antimateria.</p> <p>Conoscere le particelle elementari e sapere quali sono mediatrici di forze a distanza.</p>	<p>disciplinari rilevanti per la sua risoluzione.</p> <p>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.</p> <p>Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui si vive.</p>	
--	---	--	--	--

VERIFICA E VALUTAZIONE

La valutazione, alla luce degli obiettivi formativi previsti, sarà:

- Diagnostica, per accertare il possesso dei prerequisiti, in modo da poter elaborare una programmazione ad essi adeguata;
- Formativa, per avere informazioni continue e analitiche sul modo in cui l'allievo procede nell'itinerario di apprendimento;
- Sommativa, per avere informazioni sintetiche su blocchi formativi conclusi e verificare ciò che è importante e significativo, individuando il livello delle competenze conseguite dagli studenti.

Saranno svolte non meno di **DUE VERIFICHE SCRITTE e UNA VERIFICA ORALE** nel I periodo didattico, e non meno di **DUE VERIFICHE SCRITTE e UNA VERIFICA ORALE** nel II periodo didattico. La valutazione orale potrà derivare anche dalla valutazione complessiva di più interventi brevi, di diversa tipologia, anche da posto, di cui si lascerà comunque traccia utilizzando i simboli + e – a disposizione sul registro elettronico.

Si allegano in coda al presente documento le griglie di valutazione.

PROGETTI PROPOSTI IN AMBITO CURRICOLARE

Campionati di fisica, Trofeo Enriques.

ALLEGATI

1. Griglia di valutazione della prova scritta
2. Griglia di valutazione della prova orale



LICEO SCIENTIFICO STATALE FEDERIGO ENRIQUES

Sede: Via della Bassata 19/21 57126 Livorno Tel. 05868136310

C.F.: 80005300498 – C. M.: LIPS010002 – CUU: UF1WO7

PEO: lips010002@istruzione.it PEC: lips010002@pec.istruzione.it Sito: <https://www.liceoenriques.edu.it>



I DOCENTI E LE DOCENTI DEL DIPARTIMENTO

Lorenzo Barattini, Alfredo Bartiromo, Marta Becchi, Marco Bernardini, Marco Bianchi, Alberto Cannizzaro, Paola Careddu, Marta Carvelli, Laura Celata, Rossella Consoli, Antonio De Simone, Chiara Duranti, Massimiliano Falaschi, Angela Ghelardi, Cecilia Imparato, Dinora Mambrini, Federico Manzi, Giuseppe Milanesi, Nicola Polizzi, Chiara Quaglierini, Thomàs Satzoukidis, Daniele Serra, Patrizia Silenzi, Elisa Simonetti, Antonino Todaro, Raul Tozzi, Fabio Vallone

Liceo Scientifico "F. Enriques"
Griglia di valutazione della prova scritta di matematica e fisica

La prova scritta di matematica e fisica consiste in problemi strutturati e/o esercizi non strutturati. Ogni problema/esercizio all'interno della prova ha un peso stabilito dall'insegnante. Per determinare il punteggio del singolo esercizio si moltiplica tale peso per un coefficiente frazionario/percentuale determinato dalla relativa griglia (tabella 1 e 2). La somma dei punteggi di tutti gli esercizi, riportata in centesimi con una proporzione, fornisce il voto della prova scritta secondo la tabella 3.

Tabella 1: Griglia di valutazione del problema strutturato		
INDICATORI	DESCRIPTORI	PUNTI
COMPRENDERE Analizzare la situazione problematica. Identificare i dati ed interpretarli. Effettuare gli eventuali collegamenti e adoperare i codici grafico-simbolici necessari.	Non riesce ad analizzare la situazione problematica.	0
	<i>Analizza con difficoltà</i> la situazione problematica e identifica i dati con incertezza. Adopera i codici grafico-simbolici in maniera approssimativa.	1
	<i>Analizza parzialmente</i> la situazione problematica, con errori, e identifica i dati con incertezza. Adopera i codici grafico-simbolici in maniera incerta.	2
	Analizza globalmente la situazione problematica e identifica i dati seppur con errori non gravi. Adopera i codici grafico-simbolici abbastanza correttamente.	3
	<i>Analizza la situazione problematica senza errori</i> , identifica con precisione i dati e li interpreta. Effettua i collegamenti e adopera correttamente i codici grafico-simbolici necessari.	4
	<i>Analizza con cura la situazione problematica</i> , identifica con precisione i dati e li interpreta. Effettua con sicurezza i collegamenti e adopera con correttezza e padronanza i codici grafico-simbolici necessari.	5
INDIVIDUARE Conoscere i concetti matematici utili alla soluzione. Analizzare possibili strategie risolutive ed individuare la strategia più adatta.	<i>Non riesce ad individuare</i> e applicare strategie risolutive per determinare la soluzione della situazione problematica analizzata.	0
	<i>Individua strategie risolutive inappropriate</i> per determinare la soluzione della situazione problematica analizzata.	1
	<i>Applica in modo frammentario</i> strategie risolutive non sempre adeguate a determinare la soluzione della situazione problematica analizzata.	2
	<i>Applica in modo parziale</i> strategie risolutive non sempre adeguate a determinare la soluzione della situazione problematica analizzata.	3
	Applica in modo generalmente completo strategie risolutive adeguate a determinare la soluzione della situazione problematica analizzata.	4
	<i>Applica in modo completo seppur con qualche errore</i> strategie risolutive adatte per determinare la soluzione della situazione problematica analizzata.	5
SVILUPPARE IL PROCESSO RISOLUTIVO Risolvere la situazione problematica in maniera coerente, completa e corretta, applicando le regole ed eseguendo i calcoli necessari.	<i>Non riesce a formalizzare</i> situazioni problematiche e non applica gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la loro risoluzione.	0
	<i>Formalizza situazioni problematiche in modo errato</i> e superficiale e applica gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti commettendo gravi errori.	1
	<i>Formalizza situazioni problematiche in modo parziale</i> e superficiale e non sempre applica gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la loro risoluzione.	2
	Formalizza situazioni problematiche in modo parziale e applica gli strumenti matematici e disciplinari in modo non sempre corretto per la loro risoluzione.	3
	<i>Formalizza situazioni problematiche in modo quasi completo</i> e applica gli strumenti matematici e disciplinari in modo corretto per la loro risoluzione.	4
	<i>Formalizza situazioni problematiche in modo completo ed esauriente</i> e applica gli strumenti matematici e disciplinari corretti e ottimali per la loro risoluzione.	5
ARGOMENTARE Commentare e giustificare opportunamente la scelta della strategia risolutiva, i passaggi fondamentali del processo esecutivo e la coerenza dei risultati al contesto del problema.	<i>Non argomenta</i> le scelte delle strategie risolutive	0
	<i>Argomenta in modo confuso</i> e/o frammentario le scelte fatte, comunica con linguaggio specifico non adeguato i procedimenti svolti	1
	Argomenta in modo parziale le scelte fatte, comunica con linguaggio specifico non sempre adeguato i procedimenti svolti	2
	<i>Argomenta in modo completo</i> le scelte fatte, comunica con linguaggio specifico adeguato	3
	<i>Argomenta in modo completo ed esauriente</i> le scelte fatte, comunica con linguaggio specifico corretto	4
TOTALE		____/20

Tabella 2: Griglia di valutazione dell'esercizio non strutturato		
INDICATORE	DESCRITTORI	PUNTI
COMPLETEZZA E CORRETTEZZA DELLO SVOLGIMENTO E DELL'ESPOSIZIONE	Esercizio non svolto.	0
	Conoscenza di principi e regole inesistente o molto scarsa. Svolgimento mancante o completamente errato nell'impostazione. Uso pressoché nullo della simbologia e/o del linguaggio specifico.	1-20%
	Conoscenza di principi e regole lacunosa e superficiale. Impostazione parzialmente errata e con errori gravi nel procedimento risolutivo. Linguaggio specifico inadeguato.	21-35 %
	Conoscenza di principi o regole incerta o parziale. Impostazione parzialmente corretta con errori non gravi di procedimento o svolgimento incompleto. Ridotta padronanza del linguaggio specifico.	36-55 %
	Conoscenza adeguate di principi e regole. Impostazione corretta e con errori lievi di procedimento o svolgimento non completo in ogni parte. Sufficiente conoscenza del linguaggio specifico e argomentazione semplice ma corretta.	56-75 %
	Conoscenza di principi e regole quasi completa. Impostazione e procedimento corretti con lievi inesattezze o non totalmente completo in ogni richiesta. Uso corretto della simbologia e del linguaggio specifico. Argomentazione coerente.	76-90 %
	Conoscenza di principi e regole completa. Individuazione di strategie opportune per la risoluzione degli esercizi. Svolgimento completo con eventuali imprecisioni che non inficiano il risultato. Padronanza della simbologia e del linguaggio specifico. Argomentazione efficace.	91-100 %

Tabella 3: conversione del punteggio percentuale in voto																
0	1-20	21-28	29-34	35-39	40-44	45-50	51-55	56-62	63-67	68-72	73-77	78-82	83-87	88-92	93-96	97-100
1	2	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7	7,5	8	8,5	9	9,5	10

Liceo Scientifico "F. Enriques"
Griglia di valutazione della prova orale di matematica e fisica

Livelli di conoscenza	Livelli di abilità	Voto
Lo studente/La studentessa rifiuta la verifica		2
Lo studente/La studentessa: - non conosce gli argomenti - ignora definizioni o enunciati	- ignora i procedimenti risolutivi - non sa leggere o usare il linguaggio formale	3
Lo studente/La studentessa: - mostra conoscenze limitate e frammentarie sull'argomento - conosce solo una minima parte di definizioni ed enunciati	- ha difficoltà nell'interpretazione del testo - espone con lessico improprio e non usa linguaggio simbolico o lo usa in modo errato - commette gravi errori di base nella risoluzione di esercizi elementari	4
Lo studente/La studentessa: - conosce in modo incerto e parziale gli argomenti	- commette alcuni errori di base nella risoluzione degli esercizi - espone usando lessico e linguaggio simbolico impreciso - si orienta nel testo solo se guidato/a	5
Lo studente/La studentessa: - conosce definizioni ed enunciati dei teoremi o delle leggi fisiche fondamentali	- sa applicare correttamente parte dei procedimenti risolutivi richiesti - sa usare il simbolismo formale elementare - sa esporre con termini semplici - risolve correttamente esercizi elementari	6
Lo studente/La studentessa: - conosce definizioni e teoremi in modo preciso, orientandosi nelle relative dimostrazioni <i>oppure</i> - conosce i fenomeni fisici e le relative leggi in modo preciso, orientandosi in eventuali dimostrazioni	- mostra agilità di calcolo - conclude correttamente problemi monotematici - espone con lessico e simbolismo appropriato - sa svolgere brevi processi deduttivi - interpreta correttamente i testi	7
Lo studente/La studentessa: - conosce definizioni e teoremi con relative dimostrazioni in modo articolato <i>oppure</i> - conosce i fenomeni fisici e le relative leggi in modo articolato	- risolve con padronanza problemi ed esercizi non elementari - sa svolgere processi deduttivi - presta attenzione ai dettagli del problema - espone usando il lessico e il simbolismo formale correttamente e con sicurezza	8
Lo studente/La studentessa: - conosce definizioni e teoremi con relative dimostrazioni in modo approfondito <i>oppure</i> - conosce i fenomeni fisici e le relative leggi in modo approfondito	- risolve con padronanza e autonomia problemi - sa svolgere processi deduttivi complessi in completa autonomia - presta attenzione ai dettagli del problema - espone usando lessico e simbolismo formale con competenza e fluidità	9
Lo studente/La studentessa: - conosce in modo ampio e approfondito ogni argomento	- risolve con padronanza e autonomia problemi ed esercizi, trovano la soluzione ottimale - esegue rielaborazioni critiche personali - riesce a collegare argomenti diversi - espone usando lessico e simbolismo formale con competenza e fluidità	10