



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

DIPARTIMENTO DI MATEMATICA, FISICA E INFORMATICA

ANNO SCOLASTICO 2024/2025

DOCUMENTO DI PROGRAMMAZIONE

FISICA

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione
e del Merito



Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

PREMESSA

Il presente documento è stato elaborato ed approvato dal Dipartimento di Matematica, Fisica e Informatica nella riunione del 18/10/2024.

Normativa di riferimento:

Indicazioni nazionali per i Licei DPR 89/2010

Linee Guida e DPR 275/1999

Legge 92/2020 e Linee guida per l'insegnamento dell'Educazione Civica

DigComp 2.2 – Quadro europeo delle competenze digitali per i cittadini

DM 328/2022 - Linee guida sull'orientamento



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☎ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

PRIMO ANNO

Le conoscenze, abilità e competenze minime sono quelle in grassetto o sottolineate

PRIMO PERIODO		
NUCLEI DISCIPLINARI (conoscenze)	ABILITÀ	COMPETENZE DISCIPLINARI Integrate con: competenze di educazione civica competenza digitale competenze di orientamento
<u>Le grandezze fisiche</u> • <u>Il metodo sperimentale</u> • <u>Definizione operativa di grandezza fisica</u> • <u>Il Sistema Internazionale e le unità di misura</u> • <u>Misure di superficie e di volume</u> • <u>Multipli e sottomultipli di unità di misura</u> • <u>Notazione scientifica ed ordine di grandezza</u>	• <u>Saper operare e con i numeri nelle varie notazioni (decimale, frazionaria, esponenziale, con i prefissi) e saperli confrontare tra loro</u> • <u>Saper scrivere un numero in notazione scientifica e saperne individuare l'ordine di grandezza</u> • <u>Saper trasformare misure in multipli e sottomultipli dell'unità di misura</u>	• Essere in grado di individuare in qualunque ambiente le grandezze fisiche che è possibile sottoporre a misurazione, rilevando gli strumenti idonei e le rispettive unità di misura. • Avere un'idea degli ordini di grandezza in gioco nelle situazioni analizzate. • <u>Fare ricorso al Sistema Internazionale e trattare oculatamente multipli e sottomultipli delle unità fondamentali.</u>



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

<u>La misura</u> • Caratteristiche di uno strumento di misura • Misure dirette e misure indirette • Cenni sulla Teoria dell'errore: ◦ Errori accidentali ed errori sistematici ◦ <u>Errore assoluto ed errore relativo di una misura</u> ◦ Precisione di una misura ◦ <u>Cifre significative</u> ◦ Propagazione degli errori nelle operazioni tra misure (somma algebrica, prodotto, divisione) • Cenni di stime statistiche: ◦ <u>La media di un insieme di misure</u> ◦ <u>Valutazione dell'errore massimo di un insieme di misure: la semi dispersione</u>	• Saper misurare lunghezze, superfici, volumi tempi e masse con metodi diretti ed indiretti • Saper analizzare e rielaborare i dati sperimentali stimando la bontà delle misure effettuate	• Descrivere con l'appropriata terminologia le varie fasi che concorrono all'effettuazione delle misurazioni e alla loro eventuale elaborazione • Analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche
<u>Relazioni tra grandezze</u> • <u>Relazione di proporzionalità diretta ed inversa</u> • <u>Rappresentazione grafica delle relazioni di proporzionalità</u>	• <u>Saper utilizzare la proporzionalità diretta per rappresentazioni grafiche (rappresentazioni in scala o rappresentazioni grafiche di dati)</u> • <u>Calcolo di percentuali</u> • <u>Saper rappresentare graficamente la relazione di proporzionalità diretta e inversa</u> • <u>Saper leggere un grafico cartesiano</u>	• Associare il legame tra le variabili necessarie per lo studio di un dato problema alla proporzionalità diretta o inversa, applicando le conoscenze generali relative alle differenti tipologie di dipendenza.
<u>I vettori</u> • <u>Grandezze scalari e vettoriali</u>	• <u>Saper definire e rappresentare una grandezza vettoriale attraverso direzione, intensità, verso e punto di applicazione</u>	



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

- Operazioni con i vettori (somma di vettori, differenza, prodotto di un vettore per un numero scalare)
- Scomposizione di un vettore lungo gli assi cartesiani
- La scomposizione di un vettore lungo direzioni assegnate
- Le funzioni goniometriche (seno e coseno di un angolo)

- Saper calcolare la somma/differenza di vettori aventi la stessa direzione e stesso verso/verso opposto
- Saper calcolare la somma/differenza di vettori con direzioni non parallele (regola del Parallelogramma)
- Saper scomporre un vettore lungo direzioni assegnate
- Saper calcolare le componenti cartesiane di un vettore
- Saper calcolare la somma di vettori non paralleli per componenti

SECONDO PERIODO

NUCLEI DISCIPLINARI (conoscenze)

ABILITÀ

COMPETENZE DISCIPLINARI
Integrate con:
competenze di educazione civica
competenza digitale
competenze di orientamento

Le forze

- Le forze come vettori
- Forza peso
- Forza elastica
- Forza d'attrito

- Saper operare con le relazioni che descrivono la Forza Peso, la Forza Elastica, le Forze d'attrito, ponendo particolare attenzione alle unità di misura

- Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
- Rintracciare cause e modalità di azione dell'attrito.



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

L'equilibrio dei solidi

- Vincoli, funi e carrucole
- Condizione di Equilibrio di un punto materiale appoggiato ed appeso
- Definizione di corpo rigido
- Risultante delle forze agenti su di un corpo rigido
- Momento di una forza rispetto ad un punto
- Momento di una coppia di forze
- Condizione di equilibrio di un corpo rigido
- Baricentro
- Baricentro ed equilibrio di un corpo rigido
- Le leve

- Saper impostare la condizione di equilibrio di un punto materiale su cui agiscono forze parallele
- Saper impostare la condizione di equilibrio di un punto materiale su cui agiscono forze non parallele ma appartenenti allo stesso piano
- Saper impostare ed utilizzare la condizione di equilibrio su di un piano inclinato.
- Saper calcolare la risultante delle forze che agiscono su un corpo rigido
- Saper rappresentare graficamente il diagramma delle forze agenti su un corpo rigido, comprese le forze connesse con vincoli, funi e carrucole
- Saper calcolare il momento di una forza rispetto ad un punto ed il momento di una coppia di forze
- Saper impostare le condizioni di equilibrio di un corpo rigido, identificando opportunamente il centro della rotazione
- Saper individuare la posizione del baricentro di un corpo rigido e classificare il tipo di equilibrio del corpo
- Saper riconoscere una leva e determinarne gli elementi caratteristici.

- Collegare l'applicazione delle leve nei diversi contesti in cui si presentano, alla possibilità di trasformare la forza in termini di maggiore efficacia per un determinato scopo da raggiungere.
- Modellizzare un oggetto fisico come punto materiale oppure come corpo rigido a seconda della situazione in cui l'oggetto stesso viene studiato.

L'equilibrio dei fluidi

- Gli stati della materia
- La Pressione
- La Legge di Stevino
- La misura della pressione atmosferica
- Il Principio dei vasi comunicanti

- Saper operare con la Pressione utilizzando le diverse unità di misura.
- Saper calcolare la Pressione in un punto qualunque di un fluido
- Saper definire le condizioni di equilibrio di un di un corpo immerso in un fluido attraverso il Principio di Archimede

- Analizzare gli effetti della presenza dei fluidi e le loro caratteristiche nella vita quotidiana.
- Saper riconoscere nei fenomeni tipici dei fluidi le Leggi di Stevino e di Pascal



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

- | | | |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none">• <u>Il Principio di Pascal</u>• <u>Il Principio di Archimede</u>• <u>Galleggiamento dei corpi</u> | | |
|--|--|--|

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione
e del Merito



Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

SECONDO ANNO

Inserire una sezione per ogni materia e una tabella per ogni anno di corso; evidenziare le conoscenze, abilità e competenze minime (in grassetto o sottolineate)

PRIMO PERIODO		
NUCLEI DISCIPLINARI (conoscenze)	ABILITÀ	COMPETENZE DISCIPLINARI Integrate con: competenze di educazione civica competenza digitale competenze di orientamento
<u>La velocità</u> • <u>I Sistemi di riferimento</u> • <u>Grandezze cinematiche: Posizione, Distanza percorsa, Tempo</u> • <u>Velocità: velocità medie ed istantanea</u> • <u>Moto Rettilineo Uniforme</u>	• <u>Saper definire un Sistema di riferimento spazio - temporale e saper dare le coordinate spazio - temporali di un punto mobile</u> • <u>Saper interpretare i grafici (S,T) sia in termini di posizione che di velocità</u> • <u>Saper impostare la legge oraria di un punto mobile in moto rettilineo uniforme rispetto ad un sistema di riferimento qualunque</u>	• Saper valutare in termini di velocità il cambiamento di posizione dei corpi, in modo da poter pianificare uno spostamento o un viaggio sfruttando il concetto di velocità media.
<u>L'accelerazione</u> • <u>Accelerazione: accelerazione media ed istantanea</u> • <u>Moto Rettilineo Uniformemente accelerato</u> • <u>Proporzionalità quadratica</u> • <u>Moto di caduta libera dei gravi</u>	• <u>Saper interpretare i grafici (V,T) sia in termini di velocità che in termini di spostamento</u> • <u>Saper impostare la legge oraria di un punto mobile in moto rettilineo uniformemente accelerato rispetto ad un sistema di riferimento qualunque</u>	• Individuare qualunque modificazione della velocità in un moto rettilineo in base all'intervento dell'accelerazione



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

I moti nel piano • <u>Vettori spostamento, velocità e accelerazione</u> • <u>Il moto circolare uniforme: raggio, periodo, frequenza, velocità, accelerazione centripeta</u>	• Saper identificare un particolare tipo di moto e saperne determinare l'equazione oraria (moti circolari) • Saper applicare le relazioni tra i parametri caratteristici del moto circolare	• Utilizzare i concetti di velocità e accelerazione vettoriali per descrivere ed analizzare il moto di un corpo nel piano
SECONDO PERIODO		
NUCLEI DISCIPLINARI (conoscenze)	ABILITÀ	COMPETENZE DISCIPLINARI Integrate con: competenze di educazione civica competenza digitale competenze di orientamento
I principi della dinamica, le forze e il movimento • <u>Il Primo Principio della Dinamica</u> • <u>I sistemi di riferimento inerziali</u> • <u>Il Secondo Principio della Dinamica: relazioni tra forza, massa e accelerazione</u> • <u>Terzo Principio della Dinamica</u> • <u>Problema generale del moto: forze applicate e movimento</u>	• <u>Saper riconoscere le situazioni in cui è verificato il Primo Principio della dinamica</u> • <u>Saper interpretare i grafici (F,a) ed (m; a)</u> • <u>Saper rappresentare un diagramma di forze agenti su di un corpo in movimento</u> • <u>Saper riconoscere i principi della dinamica nei problemi di moto in cui sono coinvolte forze note</u> • <u>Saper risolvere problemi di moto (moti a risultante verticale orizzontale e moti su piani inclinati in presenza di attriti)</u>	• Rilevare gli effetti dinamici connessi all'azione delle forze, associando queste ultime alla variazione della velocità. • Considerare la massa in termini inerziali e non semplicemente come quantità di materia. • Sfruttare la composizione delle forze per ricondurre ai casi noti situazioni più complesse. • Padroneggiare l'appropriato linguaggio tecnico in rapporto, in particolare, alle modalità espressive del linguaggio naturale.
<u>L'energia</u>	• <u>Saper calcolare il lavoro di una forza sia direttamente che attraverso l'interpretazione del grafico (F, x)</u>	• Associare il concetto di lavoro all'azione di una forza valutata in relazione a un determinato spostamento,



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

● <u>Lavoro di una forza</u> ● <u>Energia Cinetica</u> ● <u>Teorema delle forze Vive</u> ● <u>Energia Potenziale e forze conservative</u> ● <u>Energia meccanica di un sistema</u> ● <u>Principio di conservazione dell'Energia meccanica</u> ● <u>Principio di conservazione dell'Energia totale</u>	● <u>Saper calcolare l'Energia Cinetica di un corpo</u> ● <u>Saper distinguere forze conservative e dissipative</u> ● <u>Saper calcolare l'energia potenziale di una forza conservativa (in particolare forza peso e forza elastica)</u> ● <u>Saper riconoscere le situazioni in cui vi è conservazione dell'energia meccanica</u> ● <u>Saper calcolare l'Energia dissipata da forze non conservative</u>	distinguendo tra i casi di lavoro motore, resistente e nullo. ● Saper rilevare le differenti forme di energia, nello specifico quella cinetica e quella potenziale, in funzione del lavoro che può essere prodotto grazie allo sfruttamento della loro trasformazione. ● Affrontare lo studio sia dei fenomeni fisici classici sia di quelli della vita di tutti i giorni dal punto di vista dell'energia e della sua conservazione. ● Valutare appropriatamente il nesso tra energia (o lavoro) e tempo attraverso la definizione di potenza, con particolare attenzione alle unità di misura di tale grandezza maggiormente utilizzate nei diversi settori.
La luce e ottica geometrica ● La propagazione della luce e la formazione delle Ombre ● La riflessione della luce in specchi piani e sferici ● La rifrazione della luce e le lenti piane e sferiche ● La dispersione della luce: i colori ● Cenni sugli strumenti ottici: microscopio e cannocchiale	● Saper giustificare i vari tipi di eclissi ● Saper rappresentare l'immagine di un oggetto riflessa da uno specchio piano e da uno specchio sferico ● Saper calcolare la posizione dell'immagine riflessa da uno specchio piano o sferico ed il suo indice di ingrandimento ● Saper rappresentare il cammino ottico di un raggio luminoso rifratto attraverso una superficie piana ● Saper rappresentare l'immagine di un oggetto, rifratta da una lente sferica ● Saper calcolare la posizione dell'immagine rifratta attraverso una lente sferica ed il suo indice di ingrandimento ● Saper spiegare fenomeni ottici attraverso la riflessione totale o la dispersione	● Riconoscere i principali fenomeni connessi con la propagazione della luce e saperne dare un'interpretazione. ● Saper prevedere le caratteristiche dell'immagine che si forma utilizzando lenti convergenti o divergenti.



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

TERZO ANNO

Le conoscenze, abilità e competenze minime sono quelle in grassetto o sottolineate

PRIMO PERIODO

NUCLEI DISCIPLINARI (conoscenze)	ABILITÀ	COMPETENZE DISCIPLINARI Integrate con: competenze di educazione civica competenza digitale competenze di orientamento
COMPLEMENTI DI DINAMICA e CINEMATICA • Complementi di cinematica nel piano (moto circolare uniformemente accelerato, moto parabolico e moto armonico). • Ripasso dei principi della dinamica • Sistemi in moto rettilineo uniforme rispetto a un sistema inerziale • Il principio di relatività galileiana	• Identificare un particolare tipo di moto e determinarne l'equazione oraria (moto parabolico, moti circolari e moto armonico). • Applicare le relazioni tra i parametri caratteristici del moto circolare e del moto parabolico. • Distinguere un sistema inerziale da uno non inerziale • Calcolare posizione e velocità di un punto materiale rispetto a due sistemi di riferimento in moto rettilineo uniforme	• Formalizzare e risolvere un problema, eventualmente contestualizzato, applicando gli strumenti matematici adeguati



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

NUCLEI DISCIPLINARI (conoscenze)	ABILITÀ	COMPETENZE DISCIPLINARI Integrate con: competenze di educazione civica competenza digitale competenze di orientamento
• I sistemi di riferimento non inerziali e le forze apparenti • Forza centripeta e forza centrifuga • Applicazioni dei principi della dinamica • Richiami sulle forze conservative e non conservative, sul lavoro e la conservazione dell'energia.	• Riconoscere un sistema non inerziale e individuare le forze apparenti	
LA QUANTITÀ DI MOTO • Il vettore quantità di moto • L'impulso di una forza e la variazione della quantità di moto • La conservazione della quantità di moto • Gli urti in una e due dimensioni • Il centro di massa	• Determinare la quantità di moto di un corpo o di un sistema di corpi • Calcolare l'impulso di una forza • Applicare le Leggi di Conservazione per descrivere gli Urti unidimensionali • Applicare le Leggi di Conservazione per descrivere gli Urti nel piano • Descrivere il moto del centro di massa di un sistema	• Formalizzare e risolvere un problema, eventualmente contestualizzato, applicando gli strumenti matematici adeguati
MECCANICA ROTAZIONALE • Momento angolare e momento d'inerzia	• Calcolare il momento di inerzia e l'energia cinetica di un corpo in rotazione o di un sistema semplice di corpi in rotazione	• Formalizzare e risolvere un problema, eventualmente contestualizzato, applicando gli strumenti matematici adeguati



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

NUCLEI DISCIPLINARI (conoscenze)	ABILITÀ	COMPETENZE DISCIPLINARI Integrate con: competenze di educazione civica competenza digitale competenze di orientamento
• La conservazione del momento angolare • La dinamica rotazionale • Il rotolamento	• Calcolare il momento angolare di un punto, di un sistema di punti e di un corpo esteso • Descrivere la relazione tra momento angolare e secondo principio della dinamica per corpi in rotazione • Applicare le leggi di conservazione per descrivere la dinamica di semplici moti rotatori o di rotolamento	
GRAVITAZIONE (tra il primo e il secondo periodo) • Le leggi di Keplero • La legge di gravitazione universale tra corpi sferici • Massa inerziale e massa gravitazionale • Il moto dei satelliti • Campo gravitazionale • Conservazione dell'energia (richiami) • Energia potenziale gravitazionale • Conservazione dell'energia nei fenomeni gravitazionali	• Descrivere la relazione tra le leggi di Newton e le leggi di Keplero • Applicare la legge di gravitazione universale in semplici problemi sui moti di pianeti e satelliti • Calcolare la velocità di fuga e la velocità di messa in orbita	• Formalizzare e risolvere un problema, eventualmente contestualizzato, applicando gli strumenti matematici adeguati
SECONDO PERIODO		



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

NUCLEI DISCIPLINARI (conoscenze)	ABILITÀ	COMPETENZE DISCIPLINARI Integrate con: competenze di educazione civica competenza digitale competenze di orientamento
LA TEMPERATURA E I GAS • Richiami di termologia • Volume e pressione di un gas a temperatura costante • La misura della quantità di sostanza • Il gas perfetto • Il modello microscopico della materia • La pressione dal punto di vista microscopico • La temperatura dal punto di vista microscopico • I gas reali	• Trasformare i valori di temperatura nelle scale Celsius e Kelvin • Risolvere problemi di calorimetria • Calcolare la dilatazione termica lineare, superficiale, volumetrica di sostanze diverse • Applicare l'equazione di stato dei gas ideali a diverse trasformazioni • Risolvere semplici problemi di teoria cinetica dei gas e sui gas reali	• Formalizzare e risolvere un problema, eventualmente contestualizzato, applicando gli strumenti matematici adeguati
IL CALORE E IL PRIMO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA • Il calore e i cambiamenti di stato in sintesi • L'evaporazione e l'equilibrio liquido-vapore • La propagazione del calore • L'energia interna • Le trasformazioni termodinamiche	• Riconoscere il calore come forma di energia • Calcolare la quantità di calore scambiato da un corpo • Calcolare la temperatura dell'equilibrio termico di una miscela di sostanze anche a seguito di cambiamenti di stato • Analizzare i diagrammi di fase • Applicare il primo principio della termodinamica • Risolvere problemi sui sistemi termodinamici e le loro trasformazioni	• Formalizzare e risolvere un problema, eventualmente contestualizzato, applicando gli strumenti matematici adeguati



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

NUCLEI DISCIPLINARI (conoscenze)	ABILITÀ	COMPETENZE DISCIPLINARI Integrate con: competenze di educazione civica competenza digitale competenze di orientamento
• Il lavoro termodinamico • Il primo principio della termodinamica: enunciato e applicazioni • I calori specifici di un gas perfetto • Le trasformazioni adiabatiche		
IL SECONDO PRINCIPIO DELLA TERMODINAMICA • Le macchine termiche • Il secondo principio dal punto di vista macroscopico • Macchine termiche reversibili e rendimento massimo • Il ciclo di Carnot • Altri cicli termodinamici • L'entropia • La conservazione e la non conservazione dell'entropia • L'interpretazione microscopica del secondo principio	• Risolvere problemi sul ciclo di Carnot e sul calcolo del rendimento • Risolvere semplici problemi sulla variazione dell'entropia	• Formalizzare e risolvere un problema, eventualmente contestualizzato, applicando gli strumenti matematici adeguati



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

MATERIA Fisica - Quarto anno

Le conoscenze, abilità e competenze minime sono quelle in grassetto o sottolineate

PRIMO PERIODO		
NUCLEI DISCIPLINARI	ABILITÀ	COMPETENZE DISCIPLINARI Integrate con: competenze di educazione civica competenza digitale competenze di orientamento
LA MECCANICA DEI FLUIDI • Flusso stazionario o laminare • Portata • Equazione di continuità • Equazione di Bernoulli • Conservazione dell'energia meccanica ed equazione di Bernoulli • Portanza • Moto nei fluidi viscosi Tempi: metà ottobre	• Riconoscere l'ambito di applicazione delle leggi di Conservazione • Calcolare e descrivere la portata • Applicare l'equazione di continuità • Applicare l'equazione di Bernoulli in casi particolari e generali	• Formalizzare e risolvere un problema, eventualmente contestualizzato, applicando gli strumenti matematici adeguati
ONDE E FENOMENI OSCILLATORI	• <u>Definire i tipi di onde osservati.</u>	-Osservare e identificare fenomeni.



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

- Onde meccaniche e fenomeni oscillatori
- L'oscillatore armonico ed il pendolo.
- Oscillazioni armoniche, smorzate e forzate.
- La variazione di un'onda nello spazio e nel tempo: equazione di un'onda.
- Caratteristiche generali di un'onda.
- Relazione tra fronti d'onda e raggi di propagazione.
- Le onde sonore e le loro caratteristiche
- L' intensità del suono
- L' effetto Doppler
- battimenti

Tempi: fine novembre

- Definire le onde periodiche e le onde armoniche
- Definire le grandezze caratteristiche del suono.
- 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
- 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.
- Definire il livello di intensità sonora e i limiti di udibilità
- Calcolare la frequenza dei battimenti.
- Applicare le leggi delle onde armoniche.
- Applicare le leggi relative all'interferenza nelle diverse condizioni di fase.
- 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.

- Fare esperienza e rendere ragione 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.
- 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.
- Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

	● Riconoscere l'importanza delle applicazioni dell'effetto Doppler in molte situazioni della vita reale	
Elettrostatica: forza di Coulomb e campo elettrico · La carica elettrica e la sua conservazione · Proprietà di conduttori ed isolanti · Elettizzazione per strofinio, contatto ed induzione elettrostatica · Elettroscopio, elettroforo di Volta e generatore Van De Graaff · La legge di Coulomb · Il campo elettrico e il principio di sovrapposizione · Le linee di campo elettrico · Il teorema di Gauss · Dielettrici e polarizzazione Tempi: metà gennaio.	● <u>Identificare il fenomeno dell'elettizzazione.</u> ● Descrivere l'elettroscopio e definire la carica elettrica elementare. ● Discutere analogie e differenze tra la forza elettrostatica e quella gravitazionale. ● <u>Definire e descrivere l'elettizzazione per strofinio, contatto e induzione.</u> ● <u>Definire la polarizzazione di un isolante.</u> ● <u>Definire i corpi conduttori e quelli isolanti.</u> ● <u>Riconoscere che la carica che si deposita su oggetti elettrizzati per contatto ha lo stesso segno di quella dell'oggetto utilizzato per elettrizzare.</u> ● <u>Formulare e descrivere la legge di Coulomb.</u> ● <u>Definire la costante dielettrica relativa e assoluta.</u> ● Interrogarsi sul significato di "forza a distanza". ● <u>Definire il concetto di campo elettrico.</u> ● Rappresentare le linee del campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi. ● <u>Calcolare il campo elettrico prodotto da una o più cariche puntiformi.</u> ● <u>Definire il concetto di flusso elettrico e formulare il teorema di Gauss per l'elettrostatica</u>	-Osservare e identificare fenomeni. -Fare esperienza e rendere ragione 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. -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. -Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

- Applicare il teorema di Gauss a diverse distribuzioni 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.

SECONDO PERIODO

ABILITÀ

COMPETENZE DISCIPLINARI
Integrate con:
competenze di educazione civica
competenza digitale
competenze di orientamento

Elettrostatica: potenziale elettrico

- Energia potenziale elettrostatica
- Potenziale elettrico e superfici equipotenziali
- Legami tra lavoro, energia potenziale e potenziale elettrico nel caso della carica puntiforme e del condensatore piano
- Capacità e condensatori
- Collegamenti in serie e in parallelo di condensatori
- Energia e densità di energia del campo elettrico

- 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.
- Rappresentare graficamente le superfici equipotenziali in maniera coerente con le linee di

-Osservare e identificare fenomeni.
-Fare esperienza e rendere ragione 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.
-Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

Tempi: fine febbraio	campo	-Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. -Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.
Corrente elettrica e circuiti in corrente continua · Intensità di corrente elettrica · Lavoro compiuto da una batteria · Leggi di Ohm · Potenza elettrica · Resistenze in serie e in parallelo Tempi: metà aprile	• Definire la densità superficiale di carica e illustrare il valore che essa assume in funzione della curvatura della superficie del conduttore caricato. • <u>Definire il condensatore e la sua capacità elettrica.</u> • <u>Definire la capacità elettrica.</u> • Illustrare i collegamenti in serie e in parallelo di due o più condensatori. • <u>Definire l'intensità di corrente elettrica.</u> • <u>Definire il generatore ideale di tensione continua.</u> • <u>Formalizzare le leggi di Ohm</u> • <u>Definire la potenza elettrica.</u> • <u>Discutere l'effetto Joule</u> • Analizzare, in un circuito elettrico, gli effetti legati all'inserimento di strumenti di misura. • <u>Definire la resistività elettrica</u> • <u>Calcolare la resistenza equivalente di resistori collegati in serie e in parallelo.</u> • <u>Sapere utilizzare le leggi di Kerkhoff</u>	-Osservare e identificare fenomeni. -Fare esperienza e rendere ragione 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. -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. -Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

Magnetostatica

- Campi magnetici generati da magneti e loro linee di forza.
- Il Campo Magnetico terrestre
- Forza di Lorentz ed il moto di una particella carica in un Campo magnetico
- Forze agenti su conduttori percorsi da corrente: effetti su fili rettilinei e spire
- Campi Magnetici generati da correnti elettriche: Campi generati da fili rettilinei percorsi da corrente e Campi generati da spire e bobine
- Forza magnetica tra fili rettilinei e paralleli percorsi da corrente.
- Circuitazione e Flusso del Campo Magnetico: Teorema di Ampère.
- Momento magnetico e proprietà magnetiche dei materiali

Tempi: fine maggio.

- 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.
- 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.
- Rappresentare la forza magnetica su un filo percorso da corrente.
- Utilizzare le relazioni appropriate alla risoluzione dei singoli problemi.
- Distinguere le sostanze ferromagnetiche, paramagnetiche e diamagnetiche.

-Osservare e identificare fenomeni.

-Fare esperienza e rendere ragione 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.

-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.

-Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

		-Osservare e identificare fenomeni. -Fare esperienza e rendere ragione 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. -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. -Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.
--	--	---



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

QUINTO ANNO

Le conoscenze, abilità e competenze minime sono quelle in grassetto o sottolineate

PRIMO PERIODO		
NUCLEI DISCIPLINARI (conoscenze)	ABILITÀ	COMPETENZE DISCIPLINARI Integrate con: competenze di educazione civica competenza digitale competenze di
Magnetismo nella materia (cenni) ● <u>Il flusso del campo magnetico.</u> ● <u>La circuitazione del campo magnetico.</u> ● <u>Campi magnetici con simmetrie particolari.</u> ● <u>Il momento delle forze magnetiche su una spira.</u> ● <u>Il motore elettrico e altri dispositivi azionati da forze magnetiche.</u> ● <u>Le proprietà magnetiche dei materiali.</u> ● <u>I materiali ferromagnetici.</u> ● Verso le equazioni di Maxwell.	-<u>Distinguere le sostanze ferromagnetiche, paramagnetiche e diamagnetiche.</u> -Definire la temperatura di Curie. -<u>Esporre il teorema di Gauss per il magnetismo e indicarne le implicazioni.</u> -<u>Esporre il teorema di Ampère e indicarne le implicazioni (il campo magnetico non è conservativo).</u> -Analizzare il ciclo di isteresi magnetica. -Definire la magnetizzazione permanente. -<u>Descrivere il funzionamento del motore elettrico e degli strumenti di misura di correnti e differenze di potenziale.</u>	-Osservare e identificare fenomeni. -Fare esperienza e rendere ragione 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. -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.



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

	-Descrivere come la magnetizzazione residua possa essere utilizzata nella realizzazione di memorie magnetiche digitali. -Discutere l'importanza e l'utilizzo di un elettromagnete. -Valutare l'impatto del motore elettrico in tutte le diverse situazioni della vita reale.	-Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.
L'induzione elettromagnetica ● <u>La corrente indotta.</u> ● <u>La forza elettromotrice indotta.</u> ● <u>Il verso della corrente indotta e la conservazione dell'energia.</u> ● <u>L'autoinduzione e la mutua induzione.</u> ● <u>L'energia contenuta nel campo magnetico.</u>	-<u>Essere in grado di riconoscere il fenomeno dell'induzione elettromagnetica in situazioni sperimentali.</u> -<u>Formulare la legge di Faraday-Neumann-Lenz, discutendone il significato fisico.</u> -<u>Definire le correnti di Foucault.</u> -Definire i coefficienti di auto e mutua induzione. -<u>Saper derivare e calcolare l'induttanza di un solenoide.</u> -<u>Calcolare le variazioni di flusso di campo magnetico.</u> -<u>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.</u> -Essere in grado di esaminare una situazione fisica che veda coinvolto il fenomeno dell'induzione elettromagnetica.	-Osservare e identificare fenomeni. -Fare esperienza e rendere ragione 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. -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. -Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

La corrente alternata ● L'alternatore. ● <u>I circuiti in corrente alternata.</u> ● Il circuito RLC. ● Il circuito LC. ● Il trasformatore.	<u>-Saper descrivere e rappresentare matematicamente le proprietà della forza elettromotrice e della corrente alternata.</u> <u>-Individuare i valori efficaci di corrente alternata e tensione alternata.</u> -Calcolare impedenze e sfasamenti. -Risolvere i circuiti in corrente alternata. -Utilizzare le relazioni matematiche individuate per risolvere i problemi relativi a ogni singola situazione descritta. -Saper descrivere il funzionamento dell'alternatore e del trasformatore, calcolandone anche le principali grandezze associate.	-Osservare e identificare fenomeni. -Fare esperienza e rendere ragione 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. -Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. -Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.
Onde elettromagnetiche ● Il campo elettrico indotto. ● Il campo magnetico indotto. ● <u>Le equazioni di Maxwell.</u> ● <u>Origine e proprietà delle onde elettromagnetiche.</u> ● <u>Un'onda elettromagnetica trasporta energia e quantità di moto.</u> ● Le onde elettromagnetiche polarizzate. ● Lo spettro elettromagnetico.	-Esporre il concetto di campo elettrico indotto. <u>-Essere in grado di collegare le equazioni di Maxwell ai fenomeni fondamentali dell'elettricità e del magnetismo e viceversa.</u> <u>-Individuare cosa rappresenta la corrente di spostamento e discutere il suo ruolo nel quadro complessivo delle equazioni di Maxwell.</u> <u>-Esporre e discutere le equazioni di Maxwell nel caso statico e nel caso generale.</u> <u>-Definire le caratteristiche di un'onda elettromagnetica e analizzarne la propagazione.</u> -Descrivere il fenomeno della polarizzazione e enunciare la legge di Malus.	-Osservare e identificare fenomeni. -Fare esperienza e rendere ragione 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. -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.



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

	<u>-Applicare il concetto di trasporto di energia di un'onda elettromagnetica.</u> -Illustrare le implicazioni delle equazioni di Maxwell nel vuoto espresse in termini di flusso e circuitazione. -Descrivere e illustrare gli effetti e le principali applicazioni delle onde elettromagnetiche in funzione della lunghezza d'onda e della frequenza.	-Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.
SECONDO PERIODO		
NUCLEI DISCIPLINARI (conoscenze)	ABILITÀ	COMPETENZE DISCIPLINARI Integrate con: competenze di educazione civica competenza digitale competenze di orientamento
La relatività ristretta ● <u>L'invarianza della velocità della luce.</u> ● <u>Gli assiomi della teoria della relatività ristretta.</u> ● <u>La simultaneità.</u> ● <u>La dilatazione dei tempi.</u> ● <u>La contrazione delle lunghezze.</u> ● Le trasformazioni di Lorentz. ● L'effetto Doppler relativistico. ● <u>L'intervallo invariante.</u> ● Lo spazio-tempo.	<u>-Formulare gli assiomi della relatività ristretta.</u> -Saper mostrare, facendo riferimento a esperimenti specifici (quale quello di Michelson-Morley), i limiti del paradigma classico di spiegazione e interpretazione dei fenomeni e saper argomentare la necessità di una visione relativistica. <u>-Introdurre il concetto di intervallo di tempo proprio.</u> <u>-Definire la lunghezza propria.</u>	-Osservare e identificare fenomeni. -Fare esperienza e rendere ragione 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. -Formulare ipotesi esplicative utilizzando modelli, analogie e leggi.



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

• La composizione relativistica delle velocità. • <u>La massa e l'energia.</u> • L'energia e la quantità di moto. • La forza e l'accelerazione nella dinamica relativistica. • Relatività ed elettromagnetismo.	-Conoscere e utilizzare le trasformazioni di Lorentz. -Saper riconoscere il ruolo della relatività in situazioni sperimentali e nelle applicazioni tecnologiche. -<u>Definire l'intervallo invariante tra due eventi e discuterne il segno.</u> -Sapere applicare la composizione delle velocità. -Conoscere e applicare le trasformazioni di Lorentz per l'energia e la quantità di moto. -Comprendere l'origine relativistica della forza di Lorentz. -<u>Formulare e discutere le espressioni dell'energia totale</u>, della massa e della quantità di moto in meccanica relativistica. -Conoscere il quadrivettore energia-quantità di moto e la sua conservazione. -Discutere situazioni in cui la massa totale di un sistema non si conserva.	-Formalizzare un problema di fisica e applicare gli strumenti matematici e disciplinari rilevanti per la sua risoluzione. -Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.
La crisi della fisica classica • <u>Il corpo nero e la quantizzazione di Planck.</u> • <u>L'effetto fotoelettrico e la quantizzazione di Einstein.</u> • <u>L'effetto Compton.</u> • L'esperimento di Millikan. • I primi modelli atomici. • <u>Lo spettro dell'idrogeno e il modello di Bohr.</u>	-<u>Illustrare la legge di Wien.</u> -Illustrare il modello del corpo nero interpretandone la curva di emissione in base alla legge di distribuzione di Planck. -Illustrare l'esperimento di Franck – Hertz. -Descrivere matematicamente l'energia dei quanti del campo elettromagnetico.	-Osservare e identificare fenomeni. -Fare esperienza e rendere ragione 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.



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

● L'esperimento di Franck e Hertz.	-<u>Esprimere e calcolare i livelli energetici di un elettrone nell'atomo di idrogeno.</u> -<u>Definire l'energia di legame di un elettrone.</u> -<u>Saper interpretare gli spettri atomici sulla base del modello di Bohr.</u> -Analizzare l'esperimento di Rutherford. -Rendere ragione della differenza tra l'ipotesi di Planck e quella di Einstein sui quanti di luce. -<u>Applicare l'equazione di Einstein dell'effetto fotoelettrico per la risoluzione di esercizi.</u> -<u>Calcolare le frequenze emesse per transizione dai livelli dell'atomo di Bohr.</u>	-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.
Fisica quantistica ● <u>Le proprietà ondulatorie della materia.</u> ● Le onde di probabilità. ● <u>Il principio di indeterminazione di Heisenberg.</u> ● Il principio di sovrapposizione. ● La descrizione quantistica dell'atomo di idrogeno. ● Gli atomi con molti elettroni. ● Il laser.	-<u>Discutere il dualismo onda-corpuscolo e formulare la relazione di de Broglie, riconoscendo i limiti di validità della descrizione classica.</u> -Sapere utilizzare la legge di Bragg. -<u>Illustrare le due forme del principio di indeterminazione di Heisenberg.</u> -Enunciare e discutere il principio di sovrapposizione delle funzioni d'onda. -Discutere sulla stabilità degli atomi. -Identificare i numeri quantici che determinano una funzione d'onda atomica. -<u>Calcolare la lunghezza d'onda di una particella e confrontarla con la lunghezza d'onda di un oggetto macroscopico.</u>	-Osservare e identificare fenomeni. -Fare esperienza e rendere ragione 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. -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. -Comprendere e valutare le scelte scientifiche e tecnologiche che interessano la società in cui vive.



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

	-Descrivere la condizione di quantizzazione dell'atomo di Bohr usando la relazione di De Broglie. -Discutere il paradosso di Schrödinger. -Descrivere il laser. -Saper riconoscere il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche.	
A scelta: . Fisica nucleare . Le frontiere della ricerca		



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

L'anno scolastico 2024/25 è l'anno di transizione tra la precedente distribuzione nel quinquennio dei nuclei disciplinari e quella proposta nella presente programmazione. Pertanto in alcuni casi la programmazione delle singole classi potrà discostarsi da quella di dipartimento. Le eventuali differenze sono presentate e motivate nelle programmazioni di classe dei singoli docenti.

METODI DI LAVORO

lezione frontale
lezione dialogata e interattiva
ricerca e lettura individuale
costruzione di mappe concettuali, schemi e tabelle
lavoro di gruppo
esercitazione pratica
tutoring
brainstorming
problem solving
cooperative learning
flipped classroom
autovalutazione
visita guidata

STRUMENTI DI LAVORO

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione
e del Merito



Italiadomani
Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

libri di testo
dispense e fotocopie
testi di consultazione
articoli di quotidiani e riviste
documenti
estratti da saggi, opere di narrativa
interventi di esperti
audiovisivi
strumenti e materiali multimediali
laboratori
computer in dotazione all'aula
lavagna interattiva touch-screen
palestra
spazi all'aperto
piattaforma Google Workspace

STRUMENTI DI VERIFICA

sollecitazione di interventi orali nel corso delle lezioni interattive
interrogazioni orali, anche strutturate e programmate
relazioni alla classe su argomenti approfonditi individualmente o in gruppo
prove strutturate
prove semistrutturate
prove a domande aperte
prove di produzione scritta, seguendo consegne di varia tipologia
prove pratiche

FUTURA

**LA SCUOLA
PER L'ITALIA DI DOMANI**



Finanziato
dall'Unione europea
NextGenerationEU



Ministero dell'Istruzione
e del Merito



Italiadomani
PIANO NAZIONALE DI RIPRESA E RESILIENZA



LICEO SCIENTIFICO STATALE "ALESSANDRO ANTONELLI"

Via Toscana, 20 – 28100 NOVARA

☐ 0321-465480/458381

☐ nops010004@istruzione.it

PEC: nops010004@pec.istruzione.it

☐ <http://www.liceoantonelli.novara.edu.it> C.F. 80014880035 – Cod.Mecc. NOPS010004

esercitazioni pratiche in laboratorio
realizzazione di prodotti digitali e multimediali

VERIFICHE FORMATIVE

VERIFICHE SOMMATIVE: Almeno due valutazione a periodo.

PROVE COMUNI: Una prova comune di Fisica per tutte le classi dalla prima alla quarta dell'indirizzo Ordinamentale e Sportivo (le classi dell'indirizzo Scienze Applicate svolgono la prova comune di Informatica). La prova comune sarà ad inizio del secondo periodo, verterà sugli argomenti del primo quadrimestre e farà media.. Le classi quinte svolgeranno la simulazione della seconda prova dell'Esame di Stato..

METODI DI VALUTAZIONE: si fa riferimento alle decisioni del collegio docenti

TABELLE DI VALUTAZIONE: griglia di dipartimento