**PROGRAMMAZIONE DIDATTICA RELATIVA A UN PERCORSO DI**

***FISICA PER IL SECONDO BIENNIO DEI LICEI SCIENTIFICI***

|  |  |
| --- | --- |
| **STRATEGIE E STRUMENTI DIDATTICI** | **MATERIALI DIGITALI** **E MULTIMEDIALI** |
| **Lezione frontale in presenza / a distanza*** In classe, con la LIM: versione digitale e sfogliabile del corso e/o slide in PowerPoint (PPT), complete di esempi e di proposte esercitative
* da casa, con video lezioni in sincrono e/o video asincroni, con il supporto della versione sfogliabile del corso, delle risorse multimediali integrate e delle slide in PowerPoint (è possibile registrare la propria voce sulle slide ed esportare un video per la condivisione asincrona)

**Lezione in modalità capovolta*** in presenza o a distanza, tramite condivisione di contributi video e test interattivi e successivo coinvolgimento in prove autentiche e/o attività laboratoriali, singole o di gruppo

**Attività laboratoriali*** in presenza: laboratorio classico, con schede di lavoro
* in digitale: attività con GeoGebra, con la calcolatrice grafica, con lo smartphone; visione di video esperimenti

**Studio individuale** * su carta + smartphone, tramite eventuali QRcode integrati nel libro
* su tablet o PC o smartphone: libro digitale, con risorse multimediali integrate
 | **Per la lezione e lo studio*** **LEZIONI IN PPT**
* **ANIMAZIONI**
* **VIDEO LEZIONI**
* **APPROFONDIMENTI**
* **VIDEO ESERCIZI** con svolgimento passo passo

**Per la verifica/autoverifica*** **TEST INTERATTIVI** a risposta multipla

**Per le attività laboratoriali*** **VIDEO ESPERIMENTI**
* **SCHEDE DI LAVORO** in PDF
* **ATTIVITÀ** con GeoGebra, con schede di lavoro

**Per il CLIL*** **APPROFONDIMENTI** testo + audio in lingua inglese
* **VIDEO LEZIONI** in lingua inglese sottotitolate
 |
| **STRUMENTI PER LA VALUTAZIONE** |
| * **NEI LIBRI** esercizi e problemi in itinere, verifiche delle conoscenze e delle abilità, problemi, attività per lo sviluppo delle competenze, attività di taglio interdisciplinare
* **NEI MATERIALI DIGITALI PER LO STUDENTE** autoverifiche e test formativi interattivi
* **NELLE GUIDE PER L’INSEGNANTE** verifiche sommative
* **IN MY PLACE/DOCENTE** creaverifiche (per chi adotta libri Sanoma)
 |

***Il moto nel piano* (terzo anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.
 | * Descrivere e analizzare moti nel piano
* Analizzare un grafico spazio-tempo
* Descrivere il moto circolare di un punto materiale
* Descrivere un moto armonico
 | * Il moto del punto materiale nel piano
* I vettori nel piano
* Le grandezze cinematiche: posizione, spostamento, velocità e accelerazione
* La composizione dei moti
* Il moto parabolico e le leggi del moto del proiettile
* Moti circolari
* Il moto armonico
 | * Operazioni con i vettori del moto
* Leggi orarie del moto parabolico
* Leggi orarie e caratteristiche del moto circolare
* Leggi orarie del moto armonico
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Matematica** rappresentazione grafica di funzioni; significato geometrico del rapporto incrementale e del suo limite; equazioni parametriche di una curva piana |

***La dinamica newtoniana* (terzo anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono

applicate. | * Applicare la seconda legge di Newton
* Analizzare il moto dei corpi
* Comprendere il ruolo della forza centripeta e della forza di attrito nel moto dei corpi
* Analizzare un moto armonico
* Identificare e calcolare la quantità di moto di un punto materiale
* Identificare e calcolare l’impulso di una forza
 | * Le leggi della dinamica
* Applicazioni della seconda legge di Newton
* La forza centripeta
* La dinamica del moto armonico
* La quantità di moto
 | * Forza centripeta
* Caratteristiche del moto armonico
* Quantità di moto e impulso
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Matematica** rappresentazione grafica delle leggi orarie**Storia** Sir Isaac Newton |

***La relatività del moto* (terzo anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.
 | * Identificare moti relativi
* Operare con sistemi di riferimento diversi
* Riconoscere e distinguere i sistemi inerziali e non inerziali
* Individuare forze apparenti
 | * Moti relativi
* Le trasformazioni di Galileo
* Il principio di relatività galileiano
* Sistemi non inerziali e forze apparenti
* Forze apparenti nei sistemi rotanti
 | * Trasformazioni di Galileo
* Peso apparente
* Forza centrifuga
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Scienze naturali** forza di Coriolis sulla superficie terrestre |

***Le leggi di conservazione* (terzo anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono

applicate. | * Distinguere forze conservative e non conservative
* Mettere in relazione il lavoro svolto da una forza con la variazione di energia cinetica e potenziale
* Individuare il lavoro svolto da forze dissipative
* Identificare gli urti nei sistemi isolati
 | * Le leggi di conservazione in fisica
* La legge di conservazione della quantità di moto
* Il centro di massa e il suo moto
* Le forze conservative
* La legge di conservazione dell’energia meccanica
* La conservazione dell’energia totale
* Grafici dell’energia
* Gli urti tra corpi
 | * Calcolare variazioni di energia cinetica e potenziale
* Applicare il principio di conservazione della quantità di moto a un sistema isolato
* Applicare il principio di conservazione dell’energia meccanica a un sistema isolato
* Applicare la legge di conservazione dell’energia
* Applicare le leggi di conservazione negli urti
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Matematica** prodotto scalare tra vettori; cenni al calcolo integrale; applicazioni delle relazioni fondamentali della goniometria |

***Cinematica e dinamica rotazionale* (terzo anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.
 | * Descrivere il moto circolare di un corpo rigido
* Applicare le leggi di conservazione al moto di rotolamento
* Analizzare il momento angolare di un corpo rigido
* Individuare la variazione delle diverse grandezze angolari e rotazionali in rapporto alle leggi di conservazione
 | * Il moto rotazionale
* Il moto dei corpi rigidi
* L’energia cinetica rotazionale
* Il momento d’inerzia
* La conservazione dell’energia meccanica nel moto di rotolamento
* La seconda legge di Newton per il moto rotazionale
* Il momento angolare
* Il momento angolare di un corpo rigido in rotazione
* La legge di conservazione del momento angolare
 | * Calcolare semplici momenti di inerzia
* Applicare la legge di Newton per il moto rotazionale
* Applicare la legge di conservazione del momento angolare
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Scienze naturali** moti vorticosi nei fenomeni meteorologici (cicloni); geografia astronomica, evoluzione stellare**Matematica** prodotto vettoriale  |

***La gravitazione* (terzo anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono

applicate. | * Conoscere la legge della gravitazione universale
* Descrivere l’azione delle forze a distanza fra più masse
* Conoscere le leggi di Keplero
* Comprendere i concetti di campo e di energia potenziale gravitazionale
* Analizzare i moti dei satelliti o di corpi celesti
 | * La legge della gravitazione universale di Newton
* Attrazione gravitazionale fra corpi sferici
* Il principio di equivalenza
* I sistemi planetari
* Le leggi di Keplero dei moti orbitali
* Il campo gravitazionale
* L’energia potenziale gravitazionale
* Conservazione dell’energia nei fenomeni gravitazionali
 | * Legge della gravitazione universale
* Leggi di Keplero
* Campo gravitazionale ed energia potenziale
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Scienze naturali** leggi di Keplero; sistemi planetari; esplorazione spaziale**Matematica** rappresentazione grafica di funzioni; equazioni parametriche (ellisse); cenni al calcolo integrale**Storia e filosofia** nascita dell’astronomia moderna |

***La dinamica dei fluidi* (terzo anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE SCIENTIFICO TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono

applicate. | * Analizzare il moto di un fluido ideale
* Analizzare l’equazione di Bernoulli come legge di conservazione
* Analizzare il moto in un fluido viscoso
 | * Fluidi reali e fluidi ideali
* L’equazione di continuità
* L’equazione di Bernoulli e sue applicazioni
* Il moto nei fluidi viscosi
 | * Applicare l’equazione di continuità
* Applicare l’equazione di Bernoulli
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Scienze naturali** sistema cardiovascolare**Matematica** rappresentazione grafica di funzioni**Storia** il volo dal mito all’aviazione moderna |

***I gas e la teoria cinetica* (terzo anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono

applicate. | * Analizzare le leggi che regolano i gas ideali
* Analizzare il rapporto tra temperatura ed energia cinetica
* Comprendere il significato di energia interna di un gas
 | * Temperatura e comportamento termico dei gas
* Gas ideali
* Le leggi dei gas ideali
* La teoria cinetica dei gas
* Energia e temperatura
 | * Applicare correttamente le equazioni dei gas ideali
* Definire l’energia interna di un gas
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Scienze naturali** chimica: mole e numero di Avogadro; biologia: apparato respiratorio; scienze della Terra: pressione atmosferica e meteorologia |

***Le leggi della termodinamica* (terzo anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono

applicate. | * Identificare le diverse trasformazioni termodinamiche e le grandezze associate
* Analizzare calore assorbito e calore ceduto da un sistema in una trasformazione
* Analizzare il lavoro svolto e subito da un sistema in una trasformazione
* Comprendere il legame fra energia interna, calore e lavoro
* Confrontare i diversi enunciati del secondo principio della termodinamica
* Individuare le diverse grandezze termodinamiche in una macchina termica
 | * I principi della termodinamica
* Trasformazioni termodinamiche
* Trasformazione isòbara
* Trasformazione isòcora
* Trasformazione isoterma
* Trasformazione adiabatica
* I cicli termodinamici
* L’entropia
 | * Applicare correttamente il primo principio della termodinamica
* Calcolare le diverse quantità termodinamiche nelle varie trasformazioni
* Calcolare il rendimento di una macchina termica
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Scienze naturali** meteorologia; oceanografia; produzione energetica; efficienza energetica; sostenibilità; entropia nei sistemi viventi**Matematica** rappresentazione grafica di funzioni; cenni al calcolo integrale**Storia** la prima rivoluzione industriale |

***Onde e suono* (quarto anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono

applicate. | * Riconoscere e descrivere onde periodiche e onde armoniche
* Comprendere i fenomeni di sovrapposizione e interferenza fra onde
* Individuare le grandezze caratteristiche di un suono
* Descrivere l’effetto Doppler nei diversi casi di movimento fra sorgente e osservatore
* Definire e descrivere le onde stazionarie
* Descrivere il fenomeno dei battimenti
 | * Caratteristiche generali delle onde
* Onde trasversali
* Onde longitudinali
* Le onde sonore
* L’intensità del suono
* L’effetto Doppler
* Sovrapposizione e interferenza di onde
* Onde stazionarie
* Battimenti
 | * Caratteristiche delle onde armoniche
* Condizioni di interferenza delle onde
* Calcolare le variazioni di frequenza relative all’effetto Doppler
* Analizzare figure di interferenza
* Calcolare le armoniche di onde stazionarie
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Scienze naturali** ultrasuoni e infrasuoni in natura; orecchio umano e percezione sonora**Matematica** funzioni d’onda e loro rappresentazione grafica**Musica** note e strumenti musicali |

***La luce* (quarto anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono

applicate. | * Analizzare i fenomeni luminosi interpretandoli dal punto di vista della teoria corpuscolare e ondulatoria
* Descrivere l’esperimento della doppia fenditura di Young e interpretarlo alla luce della teoria ondulatoria della luce
* Descrivere i diversi fenomeni di interferenza prodotta da riflessione e diffrazione di onde
 | * La luce: natura corpuscolare e natura ondulatoria
* La velocità della luce
* L’ottica geometrica
* L’esperimento della doppia fenditura di Young
* Fenomeni di interferenza
* Risoluzione delle immagini
* Reticoli di diffrazione
 | * Calcolare la velocità della luce nei diversi mezzi e gli angoli di rifrazione e riflessione
* Individuare le condizioni per l’interferenza costruttiva e distruttiva
* Individuare le condizioni per le frange nei fenomeni di diffrazione
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Scienze naturali** proprietà ottiche dei materiali; fenomeni ottici in natura; occhio umano e percezione visiva**Arte e immagine** teoria dei colori |

***Forze e campi elettrici* (quarto anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono

applicate. | * Conoscere le proprietà elettriche della materia
* Conoscere la legge di Coulomb e le analogie e differenze con la legge di Newton
* Comprendere il concetto di campo elettrico
* Conoscere e interpretare campi elettrici generati da cariche e campi elettrici uniformi
* Identificare il flusso del campo elettrico, formulare e la legge di Gauss
* Ricavare i campi generati da diverse configurazioni di cariche
* Rappresentare forze e campi elettrici
 | * La carica elettrica
* Isolanti e conduttori
* La legge di Coulomb
* Il campo elettrico
* Conduttori carichi e campo elettrico
* Il flusso del campo elettrico e la legge di Gauss
* Campi generati da distribuzioni di carica
* Schermatura elettrostatica e potere delle punte
 | * Descrivere le proprietà di isolanti e conduttori
* Definire e calcolare la forza fra cariche elettriche
* Calcolare il campo elettrico prodotto da cariche puntiformi utilizzando il principio di sovrapposizione dei campi
* Definire il flusso del campo elettrico
* Applicare la legge di Gauss
* Calcolare il campo generato da una sfera conduttrice o isolante e da distribuzioni piane di carica
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Scienze naturali** campi elettrici in natura**Matematica** funzioni e loro rappresentazione grafica; cenni agli integrali di superficie |

***Il potenziale elettrico* (quarto anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.
 | * 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
* Rappresentare le superfici equipotenziali
* Definire e descrivere le proprietà di un condensatore con particolare riferimento all’immagazzinamento di energia elettrica
 | * L’energia potenziale elettrica e il potenziale elettrico
* La conservazione dell’energia per i corpi carichi in un campo elettrico
* Le superfici equipotenziali
* Il potenziale elettrico di un conduttore
* I condensatori
* Immagazzinare energia elettrica
 | * Calcolare energia potenziale elettrica e lavoro
* Determinare il potenziale elettrico in un campo uniforme e non
* Conoscere le caratteristiche di un condensatore
* Determinare l’energia immagazzinata in un condensatore
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Scienze naturali** sistema nervoso; campi elettrici in natura**Matematica** funzioni e loro rappresentazione grafica; cenni al calcolo integrale |

***La corrente e i circuiti in corrente continua* (quarto anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono

applicate. | * 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 applicare le leggi di Kirchhoff
* Determinare correnti e differenze di tensione nei diversi tratti di un circuito
* Analizzare il comportamento di resistenze e di condensatori in serie e in parallelo
* Descrivere il comportamento di un circuito *RC*
 | * La corrente elettrica
* La resistenza e le leggi di Ohm
* Energia e potenza nei circuiti elettrici
* Le leggi di Kirchhoff
* Resistenze in serie e in parallelo
* Circuiti con condensatori
* Circuiti *RC*
* Amperometri e voltmetri
 | * Determinare la corrente elettrica in un circuito
* Conoscere e applicare le leggi di Ohm
* Calcolare energia e potenza in un circuito
* Saper semplificare semplici circuiti con resistenze e condensatori
* Applicare le leggi di Kirchhoff per risolvere semplici circuiti
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Scienze naturali** correnti elettriche in natura**Sicurezza** circuiti domestici **Matematica** cenni alle derivate |

***Il magnetismo* (quarto anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono

applicate. | * Conoscere e descrivere il campo magnetico e le sue proprietà
* Comprendere le differenze e le analogie fra campi elettrici e campi magnetici
* Definire la forza magnetica esercitata su una carica in movimento
* Illustrare le diverse esperienze sulle interazioni fra correnti e campi magnetici
* Descrivere e interpretare il fenomeno del magnetismo nella materia
 | * Il campo magnetico
* La forza magnetica su una carica in movimento
* Il moto di una particella carica in un campo magnetico
* L’azione del campo magnetico sulle correnti
* Correnti e campi magnetici
* Il magnetismo nella materia
 | * Riconoscere un campo magnetico e descriverne le proprietà
* Saper determinare la forza magnetica su una carica in movimento
* Saper descrivere le interazioni fra correnti e campo magnetico
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Scienze naturali** geofisica e campo magnetico terrestre: orientamento, aurore polari, espansione dei fondali oceanici ecc.; biologia: strumenti diagnostici |

***L’induzione elettromagnetica* (quinto anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono

applicate. | * Descrivere correttamente i fenomeni di induzione elettromagnetica
* Identificare le cause della variazione di flusso del campo magnetico
* Saper analizzare e calcolare la *fem* indotta
* Saper descrivere e analizzare il funzionamento di generatori, motori e trasformatori
 | * La forza elettromotrice indotta
* Il flusso del campo magnetico
* La legge dell’induzione di Faraday
* La legge di Lenz
* Analisi della forza elettromotrice indotta
* Generatori e motori
* Autoinduttanza e induttanza
* I circuiti *RL*
* I trasformatori
 | * Calcolare la variazione di flusso magnetico
* Applicare la legge di Faraday
* Applicare la legge di Lenz
* Calcolare la *fem* indotta
* Calcolare valori di corrente e tensione
* Calcolare le grandezze associate a generatori, motori e trasformatori
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Storia** la seconda rivoluzione industriale**Matematica** strumenti di calcolo analitico**Scienze naturali** produzione ed efficienza energetica |

***Circuiti in corrente alternata* (quinto anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono

applicate. | * Analizzare i circuiti in corrente alternata
* Descrivere l’andamento di tensione e corrente nei circuiti in corrente alternata
* Analizzare il bilancio energetico nei circuiti in corrente alternata
* Comprendere il fenomeno della risonanza in un circuito
 | * Tensioni e correnti alternate
* Circuito puramente resistivo
* Circuito puramente capacitivo
* Circuito puramente induttivo
* Circuiti *RLC*
* La risonanza nei circuiti elettrici
 | * Rappresentare l’andamento nel tempo di tensione e corrente nei diversi circuiti
* Calcolare valori massimi e efficaci di tensione e corrente
* Calcolare le condizioni di risonanza di un circuito
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Matematica** strumenti di calcolo analitico**Scienze naturali** produzione ed efficienza energetica |

***La teoria di Maxwell e le onde elettromagnetiche* (quinto anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono

applicate. | * Comprendere e descrivere formalmente i concetti di flusso e di circuitazione di un campo vettoriale
* Discutere le leggi di Maxwell come sintesi dei fenomeni elettromagnetici
* Comprendere e definire le caratteristiche di un’onda elettromagnetica e l’energia a essa associata
* Descrivere il fenomeno della polarizzazione delle onde elettromagnetiche
 | * Le leggi di Gauss per i campi elettrico e magnetico
* La legge di Faraday-Lenz e la legge di Ampère
* La corrente di spostamento
* Le equazioni di Maxwell
* Le onde elettromagnetiche
* Energia e quantità di moto delle onde elettromagnetiche
* Lo spettro elettromagnetico
* La polarizzazione
 | * Interpretare le leggi di Maxwell e comprenderne il significato e la portata
* Utilizzare la forza di Lorentz per descrivere il comportamento delle cariche in moto in un campo elettromagnetico
* Definire e calcolare le caratteristiche di un’onda elettromagnetica
* Conoscere lo spettro delle onde elettromagnetiche
* Applicare la legge di Malus per calcolare l’intensità della luce trasmessa attraverso un polarizzatore
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Matematica** strumenti di calcolo analitico**Storia** la nascita delle telecomunicazioni e i suoi protagonisti |

***La relatività ristretta* (quinto anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono

applicate. | * Conoscere e comprendere le implicazioni dei postulati della relatività ristretta
* Identificare correttamente sistemi inerziali in moto relativo
* Identificare lunghezze e tempi propri
* Ricavare le trasformazioni di Lorentz
* Comprendere la composizione relativistica delle velocità
* Comprendere il significato e le implicazioni della relazione fra massa ed energia
* Descrivere fenomeni di conservazione della quantità di moto e dell’energia relativistica
 | * I postulati della relatività ristretta
* La relatività del tempo e la dilatazione degli intervalli temporali
* La contrazione delle lunghezze
* Le trasformazioni di Lorentz
* La relatività della simultaneità
* La composizione relativistica delle velocità
* L’effetto Doppler
* Lo spazio-tempo e gli invarianti relativistici
* La quantità di moto relativistica
* L’energia relativistica
* Il mondo relativistico
 | * Formulare e comprendere il significato dei postulati della relatività ristretta
* Applicare la relazione della dilatazione degli intervalli temporali
* Applicare la relazione della contrazione delle lunghezze
* Applicare la legge di addizione delle velocità
* Applicare l’equivalenza massa-energia
* Conoscere l’effetto Doppler relativistico
* Calcolare quantità di moto, energia a riposo, energia cinetica ed energia totale relativistica
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Matematica** strumenti di calcolo analitico**Storia** la nascita della fisica moderna e i suoi protagonisti**Filosofia** la natura dellospazio-tempo; il concetto di simultaneità |

***La teoria atomica* (quinto anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono

applicate. | * Comprendere le principali tappe del passaggio dalla fisica classica alla fisica moderna
* Conoscere e descrivere gli esperimenti che portarono alla scoperta dell’elettrone e della quantizzazione della carica elettrica
* Descrivere i limiti dell’interpretazione classica degli spettri a righe
* Conoscere e confrontare i modelli atomici
 | * Il moto browniano
* I raggi catodici e la scoperta dell’elettrone
* L’esperimento di Millikan e l’fondamentale di carica
* Gli spettri a righe
* I raggi X
* I primi modelli dell’atomo e la scoperta del nucleo
 | * Illustrare l’esperimento di Thomson
* Illustrare l’esperimento di Millikan
* Conoscere la legge della diffrazione dei raggi X
* Conoscere i modelli atomici di Thomson e Rutherford
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Storia** dall’atomismo antico ai primi modelli atomici moderni; la nascita della fisica moderna e i suoi protagonisti**Scienze naturali** i raggi X nella diagnostica medica |

***La fisica quantistica* (quinto anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono

applicate. | * Argomentare l’ipotesi quantistica di Planck sulla radiazione del corpo nero
* Analizzare i singoli esperimenti, mostrare i limiti della spiegazione classica e la necessità di un’ipotesi di quantizzazione dell’energia
* Definire e descrivere i fotoni
* Descrivere le ipotesi di Bohr per il modello atomico e le caratteristiche del modello
* Applicare le ipotesi quantistiche nella risoluzione dei problemi
* Identificare e analizzare i comportamenti di onde e particelle
* Comprendere il significato del principio di indeterminazione di Heisenberg
 | * La radiazione del corpo nero e l’ipotesi di Planck
* I fotoni e l’effetto fotoelettrico
* La massa e la quantità di moto del fotone
* L’effetto Compton
* Il modello di Bohr dell’atomo di idrogeno
* L’ipotesi di de Broglie e il dualismo onda-particella
* Dalle onde di de Broglie alla meccanica quantistica
* La teoria quantistica dell’atomo di idrogeno
* Il principio di indeterminazione di Heisenberg
 | * Conoscere l’ipotesi di Planck sulla radiazione del corpo nero
* Comprendere l’effetto fotoelettrico
* Comprendere l’effetto Compton
* Definire energia e quantità di moto per i fotoni
* Conoscere le caratteristiche dell’atomo di Bohr
* Calcolare orbite, energie e spettri dell’atomo di idrogeno
* Conoscere i numeri quantici e il loro significato
* Calcolare l’indeterminazione su posizione o quantità di moto di una particella
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Matematica** strumenti di calcolo analitico**Storia** la nascita della fisica moderna e i suoi protagonisti**Fliosofia** il principio di indeterminazione |

***La struttura della materia* (quinto anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono

applicate. | * Definire le configurazioni elettroniche degli elementi in relazione alla Tavola Periodica
* Analizzare le diverse strutture molecolari
* Conoscere applicazioni per raggi X, laser e semiconduttori
 | * Gli atomi con più elettroni e la Tavola Periodica
* La radiazione atomica
* I legami molecolari
* La struttura dei solidi
* I semiconduttori
 | * Determinare la configurazione elettronica dell’atomo di un elemento
* Conoscere le caratteristiche dei legami molecolari
* Conoscere la struttura delle bande di energia dei solidi e la loro relazione con le caratteristiche dei materiali
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Storia** la nascita della fisica moderna e i suoi protagonisti**Scienze naturali** applicazioni diagnostiche e terapeutiche in ambito biomedico |

***Nuclei e particelle* (quinto anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono

applicate. | * Conoscere i costituenti e la struttura del nucleo
* Definire le forze nucleari che intervengono in un processo subatomico
* Descrivere e analizzare un decadimento radioattivo
* Descrivere e analizzare una reazione nucleare
* Descrivere le proprietà delle particelle elementari all’interno del modello standard
* Descrivere e analizzare una reazione subnucleare
* Illustrare la struttura del modello standard
 | * I costituenti e la struttura del nucleo
* L’antimateria
* La radioattività
* L’energia di legame e le reazioni nucleari
* Le forze fondamentali
* Gli acceleratori di particelle
* Le particelle elementari
* Il modello standard e l’unificazione delle forze
 | * Calcolare le dimensioni del nucleo atomico
* Identificare un decadimento radioattivo
* Calcolare i bilanci energetici nei decadimenti
* Determinare le caratteristiche di un decadimento radioattivo
* Calcolare l’energia di legame di un nucleo
* Calcolare i bilanci energetici nei processi di fissione e di fusione
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Storia** la nascita della fisica moderna e i suoi protagonisti; la fisica delle alte energie; la fisica nucleare e le sue applicazioni in ambito bellico e civile **Filosofia** le teorie di grande unificazione**Scienze naturali** produzione energetica; applicazioni diagnostiche e terapeutiche in ambito biomedico; metodi di datazione radiometrica; vita delle stelle |

***L’universo* (quinto anno)**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **COMPETENZE ASSE** **SCIENTIFICO-TECNOLOGICO** | **COMPETENZE DISCIPLINARI E ABILITÀ** | **CONOSCENZE** | **OBIETTIVI MINIMI** |
| * Osservare, descrivere e analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e di complessità.
* Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall’esperienza.
* Essere consapevole delle potenzialità delle tecnologie rispetto al contesto culturale e sociale in cui vengono

applicate. | * Conoscere gli ordini di grandezza e le di misura delle distanze cosmiche
* Conoscere i fenomeni e gli effetti della relatività generale in cosmologia
* Conoscere i modelli di evoluzione e di espansione dell’universo
* Conoscere e interpretare la legge di Hubble
 | * Le distanze cosmiche e l’universo su grande scala
* La relatività generale
* L’espansione cosmica e la legge di Hubble
* Il Big Bang e la storia dell’universo
* Il futuro dell’universo
 | * Calcolare le distanze cosmiche
* Determinare il raggio di Schwarzschild
* Determinare velocità e *redshift* per le galassie
 |
| **POSSIBILI CONNESSIONI INTERDISCIPLINARI:****Storia** la nascita della fisica moderna e i suoi protagonisti **Filosofia** le teorie di grande unificazione; le teorie cosmologiche**Scienze naturali** nucleosintesi stellare; galassie; distanze cosmiche |