**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 | | | | |