

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

PROT. N.

DEL

DIPARTIMENTO DI

MATEMATICA E FISICA

PREMESSA

La presente programmazione intende fornire orientamenti generali e proporre linee-guida sull'attività didattica, mantenendo ferma la libertà del singolo docente di modificare tale proposta e modularla sulle esigenze della classe.

A - COSTRUZIONE DELLE COMPETENZE

Il presente documento è delineato sulla base dei più recenti orientamenti europei finalizzati alla certificazione delle competenze. La riforma del curriculum si fonda sul riconosciuto **valore formativo delle competenze** e si ritiene pertanto utile, qui, richiamare le definizioni che il **Quadro Europeo delle Qualifiche e dei Titoli** (*European Qualifications Framework - EQF*) stabilisce dei concetti su cui, in una prospettiva dinamica e generativa, si sviluppa la costruzione delle competenze. (ISFOL)

CONOSCENZE: sono i **contenuti appresi**, ossia l'insieme di fatti, principi, teorie e pratiche, relative a un settore di studio o di lavoro. Nell'EQF le conoscenze sono descritte come **teoriche** e/o **pratiche**.

ABILITÀ: sono le **capacità di applicare conoscenze per portare a termine compiti e risolvere problemi**. Nell'EQF, le abilità sono descritte come **cognitive** (quando implicano l'uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) e **pratiche** (quando implicano abilità fisiche e/o uso di metodi, materiali, strumenti).

COMPETENZE: sono le **strutture mentali in grado di padroneggiare conoscenze** personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e **nello sviluppo professionale e/o personale**. Nell'EQF le "competenze" sono descritte in termini di **responsabilità** e **autonomia**. La competenza è in grado di trasferire la propria valenza in campi diversi generando così altre conoscenze e competenze.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

B STRATEGIE EDUCATIVE E DIDATTICHE

DISCIPLINA: MATEMATICA E FISICA

Accoglienza	<input checked="" type="checkbox"/> presentazione degli alunni e dell'insegnante <input checked="" type="checkbox"/> presentazione dell'ambiente scolastico e delle sue regole <input checked="" type="checkbox"/> esplicitazione degli obiettivi educativi e didattici <input checked="" type="checkbox"/> esplicitazione dei criteri di verifica e valutazione <input checked="" type="checkbox"/> definizione degli strumenti di lavoro
Metodo didattico	<input checked="" type="checkbox"/> lezione frontale <input checked="" type="checkbox"/> attività guidate <input checked="" type="checkbox"/> lavori di gruppo <input checked="" type="checkbox"/> gruppi di ricerca <input type="checkbox"/> giochi per l'esercizio di abilità specifiche <input checked="" type="checkbox"/> brain storming <input checked="" type="checkbox"/> discussione interattiva <input checked="" type="checkbox"/> produzione di mappe concettuali <input checked="" type="checkbox"/> produzione di elaborati e di sintesi <input checked="" type="checkbox"/> Altro: problem solving e cooperative learning
Uso dei laboratori	<input type="checkbox"/> linguistico <input checked="" type="checkbox"/> multimediale <input type="checkbox"/> audiovisivi <input type="checkbox"/> biblioteca
Mezzi e Strumenti	<input checked="" type="checkbox"/> libro di testo <input checked="" type="checkbox"/> appunti <input type="checkbox"/> cartelloni <input type="checkbox"/> riviste <input type="checkbox"/> libri <input checked="" type="checkbox"/> strumenti per il calcolo <input checked="" type="checkbox"/> strumenti multimediali <input checked="" type="checkbox"/> Lavagna Interattiva Multimediale <input checked="" type="checkbox"/> computer <input type="checkbox"/> tablet <input type="checkbox"/> videoproiettore <input checked="" type="checkbox"/> uscite didattiche sul territorio
Strategie per studenti con BES o DSA	<p>Gli alunni con DSA o BES possono avvalersi di tutte le misure compensative (come l'uso di mappe e formulari) previste dal PDP e/o concordate con l'insegnante.</p> <p>Per quanto riguarda le misure dispensative, le verifiche saranno personalizzate e valutate alla luce di quanto previsto nel PDP.</p> <p>Le prove scritte e/o orali terranno in particolare conto delle necessità individuali e, a seconda dei casi, potranno quindi prevedere:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ uso della calcolatrice; ▪ uso di formulari; ▪ riduzione degli esercizi/problemi e/o tempi maggiori; ▪ uso di mappe concettuali. <p>La didattica terrà conto delle particolarità presenti all'interno dei gruppi classe e utilizzerà ogni mezzo informatico e tecnologico adatto a facilitare e favorire l'apprendimento di tutti.</p>

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

Per **Fisica** gli **Obiettivi minimi** stabiliti in questa Programmazione saranno validi anche per i ragazzi con Bes, mentre saranno diverse, se necessario, le modalità di valutazione.

C - VERIFICA DEGLI APPRENDIMENTI: Modalità, Tipologie, Numero

DISCIPLINA: FISICA

Numero minimo verifiche	
ORALI e SCRITTE	
Primo periodo	Secondo periodo
3 di cui almeno una scritta	3 di cui almeno una scritta
Tipologia	Modalità
<input checked="" type="checkbox"/> prove d'ingresso sulle competenze (trasversali) <input checked="" type="checkbox"/> prove per il controllo delle conoscenze specifiche <input checked="" type="checkbox"/> osservazioni mirate al metodo di studio <input checked="" type="checkbox"/> osservazioni mirate al metodo di lavoro <input type="checkbox"/> questionari vero/falso <input checked="" type="checkbox"/> questionari a scelta multipla <input checked="" type="checkbox"/> prove strutturate <input type="checkbox"/> prove di completamento <input checked="" type="checkbox"/> prove aperte <input type="checkbox"/> testi brevi <input checked="" type="checkbox"/> esercizi di calcolo <input checked="" type="checkbox"/> problemi <input checked="" type="checkbox"/> prove di laboratorio <input type="checkbox"/> prove pratiche <input type="checkbox"/> altro:	<p>Le prove d'ingresso delle classi prime saranno svolte in accordo con quanto approvato dal Dipartimento all'inizio di ogni anno scolastico.</p> <p>Le verifiche scritte saranno programmate con congruo anticipo; tutte le altre tipologie di verifica saranno stabilite con le classi secondo modalità che ogni docente riterrà più opportune.</p> <p>Le prove comuni delle classi intermedie e terminali saranno calendarizzate in accordo con quanto approvato dal Dipartimento all'inizio di ogni anno scolastico.</p>

D - CRITERI E GRIGLIE DI VALUTAZIONE

DISCIPLINA: MATEMATICA E FISICA

CRITERI

Alla base della valutazione complessiva sarà sempre l'alunno come persona da considerare nella dinamica dello sviluppo della sua personalità, delle sue capacità, del suo impegno per acquisire un pensiero logico e critico.

Elementi che concorrono alla formazione del voto: la valutazione delle prove prenderà in considerazione i livelli di partenza, le conoscenze e competenze raggiunte, l'evoluzione dei processi di apprendimento, il metodo di lavoro e l'impegno di ogni singolo allievo.

VALUTAZIONE DELLE PROVE SCRITTE

Il voto è attribuito sulla base di una griglia di valutazione predeterminata e nota agli alunni che assume come parametri conoscenze, competenze e capacità.

Le prove strutturate saranno valutate in base a parametri oggettivi e predefiniti.

VALUTAZIONE DELLE PROVE ORALI

Il voto è attribuito sulla base dei seguenti parametri:

- conoscenze: conoscenza specifica degli argomenti;
- capacità espressiva (proprietà lessicale e chiarezza espositiva/argomentativa);
- capacità critica (capacità di rielaborare contenuti ed operare confronti)

GRIGLIE DI VALUTAZIONE

Le griglie sono adottate dal Dipartimento mantenendo, comunque, ferma la libertà del singolo docente di utilizzarne altre, in base alle esigenze didattiche della classe e/o alla tipologia di verifica effettuata.

Ad ogni esercizio/problema/quesito è associato un punteggio riportato sul foglio della verifica.

Eventuali domande a risposta chiusa o quesiti per il quale non sia previsto alcuno svolgimento, vengono valutati secondo quanto riportato nella consegna.

Per quando riguarda gli svolgimenti da riportare in bella, vale quanto segue.

- Svolgimenti assenti o sbagliati in modo grave non aggiungono punti.
- Svolgimenti corretti vengono valutati con il punteggio pieno.

Uno svolgimento è corretto, e quindi associato al punteggio pieno, se l'esercizio/problema/quesito è stato svolto integralmente e se soddisfa le seguenti caratteristiche (che riassumono le competenze richieste).

Rev. 05 del 13/07/2021	Elaborato da RQI	Verificato da DS	Approvato da DS	PAG. 4 / 42
------------------------	------------------	------------------	-----------------	-------------

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

☒ ORDINE, CHIAREZZA DELL'ESPOSIZIONE E PRECISIONE FORMALE

Lo svolgimento è chiaro e leggibile, linguaggio e simbologia adottati sono pertinenti e usati in modo coerente e corretto. La soluzione è messa in evidenza, o comunque facile da identificare, ed è riportata nella forma richiesta

☒ CONOSCENZA DELL'ARGOMENTO

È stata impostata una strategia risolutiva adatta allo scopo e non dispersiva. Le tecniche e le procedure adottate sono idonee.

☒ ABILITÀ SPECIFICHE

Non sono stati commessi errori di calcolo, i procedimenti sono stati portati a termine in modo corretto e le soluzioni riportate sono esatte

In ciascun caso sono possibili valutazioni intermedie da 0 al punteggio massimo previsto. Queste valutazioni intermedie tengono conto di quanta parte dell'esercizio è stato svolto e, al netto di ciò, di imperfezioni, di errori e di caratteristiche difformi da quelle elencate.

Errori algebrici di particolare gravità (per esempio "dividere per 0") o il mancato rispetto delle consegne elementari (come non scrivere il proprio nome sul foglio della verifica e/o specificare quale la copia in bella copia) sono sanzionati con un punto di penalità.

Gli alunni con bisogni educativi speciali possono avvalersi di tutte le misure compensative (come l'uso di mappe) previste dal PDP e/o concordate con l'insegnante. Per quanto riguarda le misure dispensative, le verifiche somministrate sono state personalizzate. Inoltre le voci riportate sopra, saranno valutate alla luce di quanto previsto nel PDP.

Modalità di valutazione.

- **Verifiche scritte:** ogni prova sarà composta da più esercizi con diversi gradi di difficoltà e saranno, per quanto possibile, tra loro indipendenti per evitare che la mancata risoluzione di uno di essi precluda lo svolgimento degli altri.
Tali prove scritte tenderanno ad accertare il grado di conoscenza e i ritmi di apprendimento dei singoli studenti nonché la precisione, l'ordine e la rapidità di esecuzione.
- **Verifiche orali:** le prove valide per la valutazione orale potranno essere o prove rigorosamente orali oppure esercitazioni scritte contenenti quesiti con richieste di teoria e dimostrazioni, test a risposta multipla (anche con giustificazione della risposta scelta), affermazioni di cui giustificare la verità o falsità, esercizi applicativi.

Concorrono inoltre alla valutazione:

- l'osservazione del lavoro personale dell'alunno svolto sia in classe che a casa;
- l'analisi degli interventi fatti durante la discussione degli esercizi.

Rev. 05 del 13/07/2021	Elaborato da RQI	Verificato da DS	Approvato da DS	PAG. 5 / 42
------------------------	------------------	------------------	-----------------	-------------

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

Nella valutazione finale si terrà conto dei progressi dimostrati dai singoli alunni rispetto alla situazione di partenza, tenuto conto dell'impegno evidenziato.

Per la valutazione delle verifiche si terrà presente quanto segue:

- il punteggio andrà da 1 a 10;
- peseranno in modo diverso gli errori di distrazione rispetto a quelli di concetto;
- negli esercizi che richiedono una discussione, questa avrà un peso preponderante.

GIUDIZIO E VOTO LIVELLO DI CONOSCENZE, ABILITÀ E COMPETENZE

OTTIMO (9-10)

L'alunno ha approfondita conoscenza di contenuti e metodi, opera collegamenti validi e personali, dimostra spiccate capacità di giudizio. L'esposizione, appropriata e consapevole, risulta fluida o pregevole per qualità logico/grafiche.

BUONO (8)

L'alunno ha una conoscenza solida e consapevole, rielabora e collega i contenuti autonomamente disponendo di una sicura base metodologica. L'esposizione risulta fluida o apprezzabile per qualità logico/grafiche.

DISCRETO (7)

L'alunno conosce i contenuti in modo articolato, sa riconoscere le strutture dei vari argomenti, disponendo di una base metodologica adeguata. Espone in modo corretto ed ordinato sul piano logico/grafico.

SUFFICIENTE (6)

L'alunno conosce, pur con qualche incertezza, i contenuti essenziali della disciplina, rielabora in modo sostanzialmente corretto, senza particolari approfondimenti. Espone in modo globalmente corretto ed ordinato sul piano logico/grafico.

INSUFFICIENTE (5)

L'alunno non conosce in modo sicuro e corretto contenuti e metodi richiesti e/o dimostra di non avere acquisito adeguate capacità di assimilazione e rielaborazione e/o espone in modo incerto o con insufficiente ordine logico/grafico.

GRAVEMENTE INSUFFICIENTE (4)

L'alunno dimostra di conoscere in modo frammentario e superficiale i contenuti della disciplina o di possedere una base metodologica inadeguata; commette numerosi errori o espone in modo improprio, scorretto o assai carente sul piano dell'ordine logico/grafico.

DEL TUTTO INSUFFICIENTE (1-2-3)

L'alunno è incapace di riconoscere i contenuti della disciplina o evidenzia carenze molto gravi e diffuse, nonché lacune di base. Espone in modo disordinato o incoerente.

Rev. 05 del 13/07/2021	Elaborato da RQI	Verificato da DS	Approvato da DS	PAG. 6 / 42
------------------------	------------------	------------------	-----------------	-------------

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

E - STRATEGIE E AZIONI DI RECUPERO

DISCIPLINA: FISICA

Le finalità delle azioni delle azioni di recupero sono:

- chiarire singoli argomenti, dubbi, errori ricorrenti
- prevenire insufficienze allo scrutinio
- recuperare insufficienze allo scrutinio (dopo la pagella)

Azioni di recupero

In orario curricolare

- Interventi a richiesta
- Ripetizioni degli argomenti più importanti
- Interventi di sostegno
- Recupero in itinere curricolare di classe con pausa didattica
- Recupero in itinere individualizzato senza pausa didattica

In orario extracurricolare

- Studio individuale con percorso guidato
- Studio individuale autonomo
- Corso di recupero
- Sportello

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

F - OBIETTIVI DISCIPLINARI DI DIPARTIMENTO: Conoscenze, Competenze, Abilità

DISCIPLINA: MATEMATICA INDIRIZZO: LINGUISTICO

La didattica è finalizzata all'apprendimento delle abilità e delle competenze.
Le conoscenze costituiscono lo strumento per il raggiungimento di tale finalità.

- F1 CONOSCENZE (CONTENUTI)

I ANNO

Nuclei	Conoscenze
Insiemi	<ul style="list-style-type: none">▪ Relazioni di appartenenza e di inclusione▪ Operazioni di unione, intersezione, differenza, prodotto cartesiano▪ Insieme delle parti▪ Rappresentazioni: grafici di Eulero-Venn, rappresentazione per proprietà caratteristica
Calcolo numerico	<ul style="list-style-type: none">▪ Gli insiemi numerici N, Z, Q, R▪ Rappresentazioni di numeri▪ Operazioni e loro proprietà▪ Espressioni numeriche▪ Proporzioni▪ Grafici cartesiani
Monomi e polinomi	<ul style="list-style-type: none">▪ Definizioni relative ai monomi e ai polinomi▪ Prodotti notevoli: somma per differenza, quadrato e cubo di binomio, quadrato del polinomio
Fattorizzazione	<ul style="list-style-type: none">▪ Scomposizioni di base: raccoglimento totale e parziale, differenza di quadrati, somma e differenza di cubi, trinomi caratteristici, riconoscimento di quadrati e cubi di binomio svolti,
Equazioni di primo grado	<ul style="list-style-type: none">▪ Equazioni equivalenti▪ I principi di equivalenza▪ Grafico di una retta▪ Legge dell'annullamento del prodotto
Geometria	<ul style="list-style-type: none">▪ Enti fondamentali della geometria e significato dei termini: assioma, definizione, teorema▪ Definizioni e teoremi su segmenti e angoli▪ Criteri di congruenza dei triangoli▪ Teoremi del triangolo isoscele▪ Teoremi sui lati e gli angoli dei triangoli▪ Rette parallele e perpendicolari

II ANNO

Nuclei	Conoscenze
Frazioni algebriche	<ul style="list-style-type: none">▪ Campo di esistenza di una frazione algebrica▪ Proprietà invariantiva e riduzione ai minimi termini▪ Equivalenza tra frazioni algebriche
Equazioni fratte e letterali	<ul style="list-style-type: none">▪ Differenza tra incognita e parametro▪ Classificazione delle equazioni

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

Radicali aritmetici	<ul style="list-style-type: none">▪ La proprietà invariantiva▪ I teoremi sul calcolo con i radicali▪ Le regole di razionalizzazione
Sistemi	<ul style="list-style-type: none">▪ Metodo di sostituzione▪ Metodo di riduzione▪ Metodo di Cramer▪ Riconoscere il grado di un sistema▪ Sistemi impossibili e indeterminati
Disequazioni	<ul style="list-style-type: none">▪ Regole di equivalenza per disequazioni▪ Metodo grafico (grafico della retta e della parabola)▪ Tabella dei segni▪ Intersezione di intervalli
Geometria	<ul style="list-style-type: none">▪ Riconoscere i parallelogrammi e conoscere le loro proprietà▪ Conoscere i principali teoremi relativi alla circonferenza▪ I teoremi di Euclide e di Pitagora
Problemi	<ul style="list-style-type: none">▪ Campo di Esistenza▪ Soluzioni delle equazioni▪ Soluzioni dei sistemi

III ANNO

CONOSCENZE E NUCLEI

POLINOMI

- Divisioni tra polinomi: definizione di polinomio quoziente e polinomio resto
- Teorema e regola di Ruffini, teorema del resto

EQUAZIONI DI SECONDO GRADO

- Equazioni pure, spurie, complete
- La formula risolutiva completa e ridotta

DISEQUAZIONI

- Disequazioni di secondo grado, intere e frazionarie
- Disequazioni di grado superiore al secondo, intere e frazionarie
- Sistemi di disequazioni
- Equazioni e disequazioni con valori assoluti
- Equazioni e disequazioni irrazionali

PIANO CARTESIANO E RETTA

- Coordinate nel piano cartesiano
- Distanza tra due punti
- Punto medio di un segmento
- L'equazione della retta, in forma implicita e in forma esplicita
- Parallelismo e perpendicolarità di rette
- Distanza tra un punto e una retta
- Fasci di rette

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

CONICHE

- Parabola
- Circonferenza
- Ellisse
- Iperbole

IV ANNO

CONOSCENZE E NUCLEI

FUNZIONI

- Concetto di funzione; funzioni iniettive, suriettive, biiettive
- Funzioni numeriche: classificazione, dominio, zeri, segno
- Funzioni a tratti
- Trasformazioni geometriche: traslazioni, simmetrie centrali e assiali

GONIOMETRIA

- Misura degli angoli
- Funzioni goniometriche e relazioni fondamentali
- Grafici delle funzioni goniometriche
- Funzioni goniometriche inverse, relazioni con le funzioni goniometriche fondamentali

EQUAZIONI E DISEQUAZIONI GONIOMETRICHE

- Equazioni goniometriche elementari e a esse riconducibili
- Equazioni goniometriche lineari
- Disequazioni goniometriche elementari e a esse riconducibili

TRIGONOMETRIA

- Teoremi sui triangoli rettangoli
- Teorema dell'area di un triangolo
- Teorema della corda
- Teorema dei seni
- Teorema di Carnot

ESPOENZIALI

- La funzione esponenziale e le sue caratteristiche
- Equazioni esponenziali
- Il numero di Nepero
- Disequazioni esponenziali

LOGARITMI

- Definizione di logaritmo; proprietà dei logaritmi
- La funzione logaritmica e le sue caratteristiche
- Equazioni logaritmiche
- Disequazioni logaritmiche

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

V ANNO

CONOSCENZE E NUCLEI

STUDIO DI FUNZIONE (parte I)

- Analisi di una funzione:
- dominio, simmetrie, zeri, positività e negatività
- Concetto di asintoto: asintoto verticale, orizzontale, obliquo
- Grafico probabile

CALCOLO DEI LIMITI

- Concetto di limite
- Limite destro e sinistro
- Continuità di una funzione
- Punti di discontinuità
- Teoremi sui limiti
- Teoremi sulle funzioni continue
- Limiti determinati
- Limiti in forme indeterminate
- Limiti notevoli

LA DERIVATA

- Il problema del calcolo della retta tangente e la derivata in un punto
- Definizione di funzione derivata
- Derivate elementari, regole di derivazione e calcolo delle derivate
- Derivate delle funzioni composte
- Derivate di ordine superiore
- Interpretazione del segno della derivata prima e della derivata seconda
- Classificazione dei punti notevoli del grafico di una funzione: punti stazionari, punti di flesso
- Punti di non derivabilità
- Teoremi di Rolle e di Lagrange
- Teorema di De L'Hopital
- Problemi di ottimizzazione

STUDIO DI FUNZIONE (parte II)

- Dominio, simmetrie, zeri, positività e negatività
- Asintoti verticali, orizzontali, obliqui
- Studio della derivata prima
- Studio della derivata seconda
- Grafico completo della funzione

- F2 COMPETENZE LIVELLO BASE (OBIETTIVI MINIMI)

I ANNO

Nuclei	Competenze
Insiemi	Capire e saper utilizzare il linguaggio degli insiemi per descrivere in modo rigoroso i raggruppamenti matematici.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

Calcolo numerico	Saper utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico per capire la realtà e per effettuare ed elaborare misure.
Monomi e polinomi	Saper descrivere espressioni che dipendono da grandezze variabili e saper operare con esse.
Fattorizzazione	Riuscire a scrivere un polinomio in forme diverse e riconoscere a seconda del contesto, quale forma sia la più adatta.
Equazioni di primo grado	Saper usare e risolvere le equazioni di primo grado come strumento di modellizzazione della realtà.
Geometria	Saper confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni. Riuscire ad ideare e impostare una dimostrazione rigorosa.

II ANNO

Nuclei	Competenze
Frazioni algebriche	Saper descrivere espressioni che dipendono da grandezze variabili e saper operare con esse.
Equazioni fratte e letterali	Saper usare e risolvere le equazioni fratte come strumento di modellizzazione della realtà. Saper creare un modello astratto con parametri liberi e saper operare con equazioni letterali.
Radicali aritmetici	Saper operare con le quantità irrazionali al pari delle altre grandezze.
Sistemi	Saper usare e risolvere i sistemi di equazioni come strumento di modellizzazione della realtà.
Disequazioni	Saper descrivere una relazione attraverso disequazioni
Geometria	Saper confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni. Riuscire ad ideare e impostare una dimostrazione rigorosa.
Problemi	Saper individuare strategie appropriate per la soluzione di problemi

III ANNO

COMPETENZE E ABILITA'
EQUAZIONI E DISEQUAZIONI <ul style="list-style-type: none">▪ Saper usare e risolvere le equazioni di secondo grado come strumento di modellizzazione della realtà▪ Risolvere disequazioni e sistemi di disequazioni di secondo grado e di grado superiore▪ Risolvere equazioni e disequazioni contenenti un solo valore assoluto▪ Risolvere equazioni e disequazioni irrazionali contenenti un solo radicale

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

NEL PIANO CARTESIANO:

- Riconoscere l'equazione di una retta, implicita ed esplicita
- Graficare una retta nota la sua equazione
- Interpretare il significato di coefficiente angolare e termine noto
- Determinare l'equazione della retta
- Risolvere problemi di parallelismo e perpendicolarità tra rette
- Calcolare il punto di intersezione tra rette
- Calcolare distanze tra punti e tra un punto e una retta
- Distinguere i fasci di rette e risolvere semplici problemi con essi

PER CIASCUNA CONICA:

- Riconoscere l'equazione
- Tracciare il grafico nota l'equazione
- Interpretare il significato dei coefficienti dell'equazione
- Determinare l'equazione note delle condizioni
- Stabilire la reciproca posizione con una retta
- Determinare le rette tangenti passanti per un punto assegnato

IV ANNO

COMPETENZE E ABILITA'

FUNZIONI

- Riconoscere una funzione
- Classificare una funzione numerica
- Determinare dominio, zeri e segno di una funzione
- Graficare una funzione a tratti
- Applicare le equazioni di una trasformazione geometrica a una funzione

GONIOMETRIA

- Operare col sistema sessagesimale e coi radianti
- Definire le funzioni goniometriche e individuarle sulla circonferenza goniometrica
- Applicare le relazioni fondamentali per ricavare le funzioni goniometriche nota una di esse
- Conoscere le funzioni goniometriche di angoli particolari
- Graficare le funzioni goniometriche
- Sviluppare le formule goniometriche per semplificare espressioni o risolvere semplici problemi

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

EQUAZIONI E DISEQUAZIONI GONIOMETRICHE

- Risolvere equazioni goniometriche elementari, riconducibili a elementari, lineari
- Risolvere disequazioni goniometriche elementari, riconducibili a elementari

TRIGONOMETRIA

- Risolvere problemi coi triangoli rettangoli e problemi nel piano riconducibili a essi
- Applicare il teorema dell'area di un triangolo, il teorema della corda, il teorema dei seni, il teorema di Carnot nella risoluzione dei problemi
- Risolvere problemi con triangoli qualsiasi e problemi nel piano riconducibili a essi

ESPOENZIALI

- Applicare le proprietà degli esponenziali
- Tracciare il grafico delle funzioni esponenziali
- Risolvere le equazioni esponenziali
- Risolvere le disequazioni esponenziali

LOGARITMI

- Applicare le proprietà dei logaritmi
- Tracciare il grafico delle funzioni logaritmiche
- Risolvere le equazioni logaritmiche
- Risolvere le disequazioni logaritmiche

V ANNO

COMPETENZE E ABILITA'

ASSEGNATA LA FUNZIONE:

- Calcolare il dominio
- Individuare eventuali simmetrie
- Calcolare le intersezioni con gli assi cartesiani e il segno
- Determinare le equazioni degli asintoti verticali, orizzontali e obliqui
- Tracciare il grafico probabile

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

LIMITI

- Acquisire il concetto di limite, destro e sinistro
- Acquisire il concetto di funzione continua in un punto
- Distinguere i vari tipi di discontinuità
- Applicare le regole dell'algebra dei limiti
- Risolvere le principali forme indeterminate
- Applicare i limiti notevoli nella risoluzione di esercizi sul calcolo dei limiti
- Individuare gli asintoti di una funzione
- Tracciare il grafico probabile di una funzione

DERIVATA

- Acquisire il concetto di derivata di una funzione in un punto e il suo significato geometrico
- Calcolare l'equazione della tangente al grafico di una funzione in un punto
- Utilizzare tecniche e procedure di calcolo delle derivate semplici e composte
- Analizzare e interpretare dati e grafici: individuare la corrispondenza tra il segno della derivata prima e seconda e l'andamento del grafico di una funzione
- Acquisire il concetto di massimo e minimo (assoluto e relativo) e di flesso
- Individuare e distinguere i punti a tangente verticale: flessi e cuspidi
- Risolvere problemi sulle derivate
- Applicare i teoremi di Rolle, di Lagrange e di De L'Hospital
- Risolvere semplici problemi di ottimizzazione

ASSEGNATA LA FUNZIONE:

- Calcolare il dominio
- Individuare eventuali simmetrie
- Calcolare le intersezioni con gli assi cartesiani e il segno
- Determinare le equazioni degli asintoti verticali, orizzontali e obliqui
- Calcolare la derivata prima per individuare i punti stazionari e gli intervalli di crescita e decrescenza
- Calcolare la derivata seconda per individuare i punti di flesso e gli intervalli di convessità e concavità
- Tracciare il grafico completo

- **F3 COMPETENZE LIVELLI INTERMEDIO E AVANZATO**

I BIENNIO

- Acquisizione, comprensione, conoscenza ed uso di linguaggio specifico;
- conoscenza di simboli e del loro valore identificativo;
- capacità di calcolo e correttezza;
- capacità di esporre in modo logicamente corretto;
- capacità di risoluzione di problemi;

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

- capacità di rappresentazione grafica;
- capacità di utilizzo (lettura) dei grafici di riferimento;
- padronanza delle tecniche di calcolo.

II BIENNIO

- Acquisizione, comprensione, conoscenza ed uso di linguaggio specifico;
- conoscenza di simboli e del loro valore identificativo;
- capacità di calcolo e correttezza;
- capacità di esporre in modo logicamente corretto;
- capacità di risoluzione di problemi;
- capacità di rappresentazione grafica;
- capacità di utilizzo (lettura) dei grafici di riferimento; padronanza delle tecniche di calcolo.
- conoscere i numeri reali;
- risolvere equazioni e disequazioni algebriche razionali e irrazionali di primo e secondo grado;
- determinare e rappresentare rette parallele agli assi e rette oblique;
- identificare una conica come luogo di punti, ma anche come rappresentazione cartesiana di una particolare equazione con alcune caratteristiche;
- associare a un'espressione algebrica di una curva la sua rappresentazione grafica;
- associare i necessari calcoli per codificare la condizione di tangenza tra una retta e una conica;
- conoscere le proprietà della circonferenza e del cerchio;
- definire e rappresentare le principali funzioni trigonometriche;
- risolvere problemi elementari risolvibili per via euclidea e per via trigonometrica;
- risolvere equazioni e disequazioni esponenziali e logaritmiche;

V ANNO

- operare con trasformazione del piano e cambiamenti di coordinate;
- determinare il campo di definizione di una funzione;
- studiare e rappresentare funzioni deducibili da funzioni elementari studiate negli anni precedenti;
- calcolare limiti delle funzioni continue;
- conoscere i teoremi fondamentali sulle funzioni continue.

Rev. 05 del 13/07/2021	Elaborato da RQI	Verificato da DS	Approvato da DS	PAG. 16 / 42
------------------------	------------------	------------------	-----------------	--------------

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

- F4 ABILITA'

I BIENNIO

Nuclei	Abilità cognitive e pratiche
Insiemi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saper descrivere una relazione con il simbolismo degli insiemi ▪ Saper interpretare una relazione scritta in termini insiemistici
Calcolo numerico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Confrontare e ordinare sulla retta ordinata numeri diversi ▪ Tracciare e interpretare grafici ▪ Eseguire le operazioni tra numeri interi e frazioni ed utilizzare le loro proprietà ▪ Comprendere il significato dell'elevamento a potenza, calcolare potenze e saper utilizzare le loro proprietà per svolgere calcoli ▪ Risolvere espressioni numeriche
Monomi e polinomi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Utilizzare le regole di calcolo per eseguire operazioni con monomi e polinomi ▪ Sviluppare prodotti notevoli ▪ Semplificare espressioni con monomi e polinomi ▪ Saper eseguire la divisione tra un polinomio e un binomio, tra due polinomi con la divisione in colonna e con il metodo di Ruffini
Fattorizzazione	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Scomporre polinomi in fattori irriducibili con le tecniche indicate in "Conoscenze" ▪ Calcolare m.c.m. e M.C.D. tra monomi e polinomi
Equazioni di primo grado	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Risolvere equazioni di primo grado numeriche intere ▪ Ricondurre equazioni non lineari a equazioni di primo grado con la legge dell'annullamento del prodotto
Geometria	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conoscere le principali definizioni di Geometria Piana ▪ Capire le caratteristiche basilari di un sistema logico formale ▪ Conoscere le definizioni degli enti oggetto di studio ▪ Enunciare e dimostrare i teoremi ▪ Dato un enunciato, costruire la figura relativa, riconoscere ipotesi, tesi ed eseguire la dimostrazione
Frazioni algebriche	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saper determinare il C.E. di una frazione algebrica ▪ Saper ridurre una frazione algebrica ai minimi termini ▪ Saper operare con le frazioni algebriche calcolando addizioni, moltiplicazioni, divisioni, elevamenti a potenza
Equazioni fratte e letterali	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saper determinare il C.E. di un'equazione fratta. ▪ Risolvere equazioni di primo grado numeriche fratte ▪ Risolvere equazioni di primo grado letterali senza discussione delle soluzioni ▪ Comprendere le formule inverse in termini di equazioni
Radicali aritmetici	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Semplificare espressioni con radicali numerici, trasportando fattori fuori radice e razionalizzando denominatori ▪ Risolvere equazioni a coefficienti irrazionali
Sistemi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Risolvere algebricamente un sistema lineare con equazioni intere o fratte con diverse tecniche ▪ Interpretare un sistema lineare come l'intersezione tra rette ▪ Risolvere algebricamente un sistema di grado superiore al primo
Disequazioni	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Risolvere disequazioni intere di primo grado ▪ Risolvere disequazioni intere di secondo grado

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

	<ul style="list-style-type: none">▪ Risolvere disequazioni fratte▪ Risolvere graficamente disequazioni intere di I e II grado▪ Saper risolvere sistemi di disequazioni
Geometria	<ul style="list-style-type: none">▪ Conoscere le definizioni delle figure studiate▪ Conoscere e saper dimostrare i teoremi relativi ad esse▪ Valutare l'equivalenza tra figure
Problemi	<ul style="list-style-type: none">▪ Riconoscere incognite e C.E. dalla lettura del testo di un problema▪ Risolvere problemi di argomento vario e di Geometria, utilizzando equazioni e sistemi▪ Saper applicare i procedimenti risolutivi più adatti

II BIENNIO

EQUAZIONI DI SECONDO GRADO

- Riconoscere e classificare equazioni di secondo grado
- Utilizzare le tecniche più adatte per risolvere equazioni di secondo grado (e riconducibili)
- Scomporre un trinomio di secondo grado
- Riconoscere e classificare equazioni di secondo grado

EQUAZIONI E DISEQUAZIONI

- Risolvere disequazioni e sistemi di disequazioni di secondo grado e di grado superiore
- Risolvere equazioni e disequazioni contenenti un solo valore assoluto
- Risolvere equazioni e disequazioni irrazionali contenenti un solo radicale

FUNZIONI

- Riconoscere una funzione
- Classificare una funzione numerica
- Determinare dominio, zeri e segno di una funzione
- Graficare una funzione a tratti
- Applicare le equazioni di una trasformazione geometrica a una funzione

NEL PIANO CARTESIANO:

- Riconoscere l'equazione di una retta, implicita ed esplicita
- Graficare una retta nota la sua equazione
- Interpretare il significato di coefficiente angolare e termine noto
- Determinare l'equazione della retta
- Risolvere problemi di parallelismo e perpendicolarità tra rette
- Calcolare il punto di intersezione tra rette
- Calcolare distanze tra punti e tra un punto e una retta
- Distinguere i fasci di rette e risolvere semplici problemi con essi

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

PER CIASCUNA CONICA:

- Riconoscere l'equazione
- Tracciare il grafico nota l'equazione
- Interpretare il significato dei coefficienti dell'equazione
- Determinare l'equazione note delle condizioni
- Stabilire la reciproca posizione con una retta
- Determinare le rette tangenti passanti per un punto assegnato

GONIOMETRIA

- Operare col sistema sessagesimale e coi radianti
- Definire le funzioni goniometriche ed individuarle sulla circonferenza goniometrica
- Applicare le relazioni fondamentali per ricavare le funzioni goniometriche nota una di esse
- Conoscere le funzioni goniometriche di angoli particolari
- Graficare le funzioni goniometriche
- Sviluppare le formule goniometriche per semplificare espressioni o risolvere semplici problemi

FUNZIONI GONIOMETRICHE

- Operare col sistema sessagesimale e coi radianti
- Definire le funzioni goniometriche e individuarle sulla circonferenza goniometrica
- Applicare le relazioni fondamentali per ricavare le funzioni goniometriche nota una di esse
- Conoscere le funzioni goniometriche di angoli particolari
- Graficare le funzioni goniometriche
- Sviluppare le formule goniometriche per semplificare espressioni o risolvere semplici problemi

EQUAZIONI E DISEQUAZIONI GONIOMETRICHE

- Risolvere equazioni goniometriche elementari, riconducibili a elementari, lineari, omogenee
- Risolvere disequazioni goniometriche elementari, riconducibili a elementari, lineari, composte dal prodotto o dal quoziente

TRIGONOMETRIA

- Risolvere problemi coi triangoli rettangoli e problemi nel piano riconducibili a essi
- Applicare il teorema dell'area di un triangolo, il teorema della corda, il teorema dei seni, il teorema di Carnot nella risoluzione dei problemi
- Risolvere problemi con triangoli qualsiasi e problemi nel piano riconducibili a essi

ESPOENZIALI

- Applicare le proprietà degli esponenziali
- Tracciare il grafico delle funzioni esponenziali
- Risolvere le equazioni esponenziali
- Risolvere le disequazioni esponenziali

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

LOGARITMI

- Applicare le proprietà dei logaritmi
- Tracciare il grafico delle funzioni logaritmiche
- Risolvere le equazioni logaritmiche
- Risolvere le disequazioni logaritmiche

V ANNO

FUNZIONI

- Calcolare il dominio
- Individuare eventuali simmetrie
- Calcolare le intersezioni con gli assi cartesiani e il segno
- Determinare le equazioni degli asintoti verticali, orizzontali e obliqui
- Tracciare il grafico probabile
- conoscere i teoremi fondamentali sulle funzioni continue.

LIMITI

- Acquisire il concetto di limite, destro e sinistro
- Acquisire il concetto di funzione continua in un punto
- Distinguere i vari tipi di discontinuità
- Applicare le regole dell'algebra dei limiti
- Risolvere le principali forme indeterminate
- Applicare i limiti notevoli nella risoluzione di esercizi sul calcolo dei limiti

DERIVATE

- Calcolare le derivate di funzioni semplici e composte
- Riconoscere le funzioni non derivabili
- Individuare i diversi tipi di punti stazionari
- applicare i teoremi per risoluzione di problemi e calcolo dei limiti

FUNZIONI

- Studiare le proprietà di una funzione: dominio, simmetrie, zeri, segno, intersezioni con gli assi, derivata, punti di massimo minimo e flesso
- Tracciare il grafico probabile

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

F - OBIETTIVI DISCIPLINARI DI DIPARTIMENTO: Conoscenze, Competenze, Abilità

DISCIPLINA: FISICA INDIRIZZO: LINGUISTICO

La didattica è finalizzata all'apprendimento delle abilità e delle competenze.
Le conoscenze costituiscono lo strumento per il raggiungimento di tale finalità.

- **F1 CONOSCENZE (CONTENUTI)**

III ANNO

Nuclei	Conoscenze
Grandezze e misure	<ul style="list-style-type: none">▪ Il significato della fisica.▪ Il metodo sperimentale.▪ Le grandezze fisiche (fondamentali e derivate).▪ Notazione scientifica e ordini di grandezza.▪ Gli strumenti di misura e l'incertezza delle misure.
Descrivere il movimento	<ul style="list-style-type: none">▪ Sistema di riferimento.▪ Il punto materiale e traiettoria.▪ Grafici spazio-tempo.
La velocità	<ul style="list-style-type: none">▪ La cinematica.▪ Velocità media e istantanea.▪ Il diagramma spazio-tempo.▪ Moto rettilineo uniforme.▪ Leggi orarie e grafici spazio-tempo e velocità-tempo.
L'accelerazione	<ul style="list-style-type: none">▪ Accelerazione media e istantanea.▪ Il diagramma velocità-tempo.▪ Moto uniformemente accelerato.▪ Leggi orarie e grafici spazio-tempo e velocità-tempo.▪ La caduta dei gravi.▪ Il lancio verticale.
I vettori ed il moto nel piano	<ul style="list-style-type: none">▪ Grandezze scalari e vettoriali.▪ Componenti di un vettore.▪ Nozioni base di algebra vettoriale: versori e combinazione lineare di versori.▪ Operazioni tra vettori (somma algebrica, differenza prodotto per uno scalare, prodotto scalare e vettoriale).▪ Conoscere e operare con le funzioni trigonometriche.▪ La composizione e la scomposizione dei moti.▪ Le grandezze vettoriali in cinematica.▪ Il moto circolare uniforme.
Le forze e l'equilibrio	<ul style="list-style-type: none">▪ Cos'è una forza.▪ La forza-peso.▪ L'attrito.▪ Forza elastica.▪ L'equilibrio di un punto materiale.▪ L'equilibrio di un corpo rigido e il momento di una forza.▪ Coppia di forze.▪ Le leve.▪ Il baricentro.
I principi della dinamica	<ul style="list-style-type: none">▪ Il primo principio.▪ Il secondo principio.▪ Il terzo principio.▪ Sistemi di riferimento inerziali.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Il principio di relatività galileiana. ▪ Individuare l'ambito di validità delle trasformazioni di Galileo. ▪ Forze apparenti
--	--

IV ANNO

Nuclei	Conoscenze
Le forze e il movimento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagramma delle Forze e secondo principio della dinamica. ▪ La discesa lungo un piano inclinato. ▪ Il moto parabolico dei proiettili. ▪ Il moto armonico di una massa attaccata ad una molla. ▪ Il moto armonico di un pendolo.
Lavoro ed Energia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Il lavoro. ▪ La potenza. ▪ L'energia. ▪ Energia cinetica. ▪ Energia potenziale. ▪ Energia potenziale gravitazionale. ▪ Energia potenziale elastica. ▪ La conservazione dell'energia meccanica.
La quantità di moto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'impulso di una forza e la variazione di quantità di moto. ▪ La conservazione della quantità di moto. ▪ Gli urti.
La gravitazione	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Le leggi di Keplero. ▪ La legge di gravitazione universale. ▪ Il moto dei pianeti e dei satelliti. ▪ Il campo gravitazionale. ▪ Energia potenziale gravitazionale.
La meccanica dei fluidi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ La pressione. ▪ Principio di Pascal. ▪ Legge di Stevino. ▪ La pressione atmosferica. ▪ La spinta di Archimede. ▪ La corrente stazionaria di un fluido. ▪ La legge di Bernoulli e sue applicazioni. ▪ L'attrito nei fluidi.
La temperatura	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Misurare la temperatura. ▪ L'equilibrio termico. ▪ La dilatazione termica nei solidi. ▪ La dilatazione volumetrica dei fluidi. ▪ Il modello del Gas perfetto. ▪ Teoria cinetica dei gas.
Il calore	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Equivalenza tra calore e lavoro. ▪ La capacità termica e il calore specifico. ▪ Propagazione del calore. ▪ Irraggiamento.
Cambiamenti di stato	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energia interna della materia. ▪ I passaggi tra stati di aggregazione. ▪ Calore latente nei diversi passaggi di stato. ▪ La fusione e la solidificazione. ▪ La vaporizzazione e la condensazione. ▪ Evaporizzazione ed equilibrio liquido calore.
I principi della termodinamica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Trasformazioni termodinamiche. ▪ Equazione di stato dei gas perfetti. ▪ Il lavoro termodinamico. ▪ Le trasformazioni adiabatiche.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Il primo principio della termodinamica e applicazioni. ▪ Le macchine termiche. ▪ Il secondo principio della termodinamica. ▪ Macchine termiche reversibili e rendimento. ▪ Il ciclo di Carnot. ▪ L'entropia. ▪ La conservazione e la non conservazione dell'entropia.
--	---

V ANNO

Nuclei	Conoscenze
Le onde	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Il concetto di onda. ▪ Onde trasversali e onde longitudinali. ▪ Fronti d'onda. ▪ Le onde armoniche. ▪ Lunghezza d'onda, periodo e ampiezza dell'onda. ▪ L'interferenza.
Il suono	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Onde sonore. ▪ Le caratteristiche del suono. ▪ L'eco. ▪ L'effetto Doppler.
La luce	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Onde e corpuscoli. ▪ L'ottica geometrica. ▪ La riflessione e gli specchi piani e sferici. ▪ La rifrazione. ▪ La riflessione totale. ▪ Lenti sottili e loro applicazioni. ▪ La dispersione della luce. ▪ La diffrazione. ▪ L'interferenza.
La carica elettrica e la legge di Coulomb	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Elettrizzazione e carica elettrica. ▪ La carica elettrica nei conduttori. ▪ La legge di Coulomb. ▪ Principio di sovrapposizione. ▪ La polarizzazione degli isolanti.
Il campo elettrico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Il vettore campo elettrico. ▪ Le linee di campo elettrico. ▪ Il flusso del campo vettoriale elettrico. ▪ Il teorema di Gauss. ▪ Campi elettrici generati da distribuzioni di carica lineari e piane.
Il potenziale elettrico e l'equilibrio elettrostatico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energia potenziale elettrica. ▪ La circuitazione del campo elettrico. ▪ L'equilibrio elettrostatico dei conduttori. ▪ La capacità elettrica. ▪ Il condensatore piano. ▪ Condensatori in serie e parallelo.
La corrente elettrici ed i circuiti elettrici	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Intensità di corrente elettrica. ▪ Generatore ideale di tensione continua. ▪ Prima legge di Ohm. ▪ Resistori in serie e parallelo. ▪ Seconda legge di Ohm. ▪ Leggi di Kirchhoff. ▪ Generatore reali di tensione continua. ▪ Potenza elettrica. ▪ L'effetto Joule.
Fenomeni magnetici	<ul style="list-style-type: none"> ▪ I magneti. ▪ Il campo magnetico.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

	<ul style="list-style-type: none">▪ La forza dei Lorentz.▪ Il moto di una particella carica in un campo magnetico.▪ Forza di Laplace.▪ Legge di Biot-Savart.▪ Teorema di Gauss per il magnetismo.▪ Teorema di Ampère.
Induzione Elettromagnetica	<ul style="list-style-type: none">▪ La corrente indotta.▪ La legge di Faraday-Neumann Lenz.▪ La f.e.m. indotta.▪ L'autoinduzione.▪ L'alternatore e la corrente alternata.▪ Il trasformatore.
Equazioni di Maxwell	<ul style="list-style-type: none">▪ Il Campo elettrico indotto.▪ Il campo magnetico indotto.▪ Le equazioni di Maxwell.▪ Le onde elettromagnetiche.▪ Lo spettro elettromagnetico.
La relatività ristretta	<ul style="list-style-type: none">▪ L'invarianza della velocità della luce.▪ La simultaneità.▪ La dilatazione dei tempi.▪ La contrazione delle lunghezze.▪ La massa e l'energia.▪ L'energia e la quantità di moto.
La fisica quantistica	<ul style="list-style-type: none">▪ La crisi della meccanica classica.▪ La nascita del concetto di quanto.▪ L'effetto fotoelettrico.▪ I modelli atomici.▪ Il modello di Bohr.▪ Le proprietà ondulatorie della materia.▪ Le onde di probabilità.▪ Il principio di indeterminazione di Heisenberg.
Fisica Nucleare	<ul style="list-style-type: none">▪ I nuclei degli atomi.▪ L'energia del nucleo.▪ La radioattività.▪ La legge di decadimento radioattivo.▪ La fissione nucleare.▪ Marie Curie.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

- **F2 COMPETENZE LIVELLO BASE (OBIETTIVI MINIMI)**

III ANNO

Nuclei	Competenze
Grandezze e misure	<ul style="list-style-type: none">▪ Avere confidenza con i principali strumenti matematici utilizzati dalla fisica: proporzioni, potenze di 10, notazione scientifica, proporzionalità diretta e proporzionalità inversa.▪ Avere chiara definizione e significato di grandezza fisica ed unità di misura.▪ Saper definire il concetto di Sistema Internazionale elencandone le grandezze fisiche considerate fondamentali e quelle derivate.▪ Eseguire equivalenze tra unità di misura.▪ Saper distinguere errori sistematici ed errori casuali▪ Saper definire il concetto di incertezza, errore assoluto ed errore relativo.
Descrivere il movimento	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper inquadrare l'importanza del sistema di riferimento e del suo uso in fisica.▪ Saper impostare un diagramma spazio-tempo.
La velocità	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper spiegare di cosa si occupa la cinematica▪ Conoscere la definizione di velocità e il suo legame funzionale spostamento e tempo.▪ Conoscere la legge oraria del moto rettilineo uniforme.
L'accelerazione	<ul style="list-style-type: none">▪ Conoscere la definizione di accelerazione e il suo legame funzionale velocità e tempo.▪ Conoscere la legge oraria del moto uniformemente accelerato.
I vettori	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper spiegare in modo esaustivo la differenza tra grandezze scalari e grandezze vettoriali▪ Saper effettuare la somma algebrica (addizione e sottrazione) tra vettori.▪ Saper scomporre un vettore sugli assi cartesiani di un sistema di riferimento.
Le forze	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper spiegare di cosa si occupa la dinamica.▪ Saper effettuare la somma algebrica (addizione e sottrazione) tra vettori di Forza.▪ Sapere la definizione e l'espressione di forza-peso, forza elastica e forza di attrito.
Le forze e l'equilibrio	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper definire significato e ruolo dei vincoli.▪ Studiare l'equilibrio dei corpi in alcuni casi semplici.
I principi della dinamica	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper spiegare la relazione tra forza e movimento.▪ Saper enunciare le tre leggi della dinamica.▪ Saper fornire la definizione di massa inerziale (differenza con il concetto di peso).

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

IV ANNO

Nuclei	Competenze
Le forze e il movimento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sapere cosa è e come si disegna un diagramma di forze. ▪ Tradurre il diagramma di forze nel secondo principio della dinamica.
Lavoro e conservazione dell'energia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conoscere cosa è e come si calcola il prodotto scalare. ▪ Sapere fornire la definizione concettuale e formale di lavoro. ▪ Sapere spiegare la differenza tra forze conservative e forze non conservative(dissipative) ▪ Spiegare il legame tra lavoro ed energia. ▪ Sapere spiegare cosa è l'energia cinetica e l'energia Potenziale. ▪ Conoscere l'espressione dell'energia potenziale gravitazionale e dell'energia potenziale elastica. ▪ Enunciare la legge di conservazione dell'energia meccanica.
Quantità di moto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sapere definire il concetto di impulso di una forza e di quantità di moto. ▪ Sapere enunciare il principio di conservazione della quantità di moto. ▪ Descrivere le tipologie di urti studiati.
La Gravitazione	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sapere enunciare le tre leggi di Keplero. ▪ Sapere fornire la definizione e la formulazione della legge di gravitazione universale. ▪ Saper spiegare il concetto di campo. ▪ Sapere spiegare e formulare l'espressione dell'energia potenziale gravitazionale.
Meccanica dei Fluidi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sapere definire la pressione e il suo legame funzionale con la forza. ▪ Sapere enunciare e spiegare il principio di Pascal. ▪ Sapere enunciare e spiegare la legge di Stevino. ▪ Saper fornire la definizione di pressione atmosferica. ▪ Sapere enunciare e spiegare il principio dei vasi comunicanti. ▪ Sapere enunciare e spiegare il principio di Archimede.
La temperatura	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sapere cosa e quali sono i parametri macroscopici di insieme. ▪ Saper definire il concetto di sistema termodinamico. ▪ Sapere le differenze tra scala Celsius, scala Fahrenheit e scala Kelvin. ▪ Sapere cosa si intende per dilatazione termica ▪ Sapere cosa è e quale la formulazione della dilatazione lineare. ▪ Spiegare la dilatazione termica nei solidi, nei liquidi e nei gas. ▪ Saper parlare delle tre tipologie di trasformazioni nei gas (isòbara, isòcora, isoterma). ▪ Sapere enunciare la legge Boyle e le leggi di Gay-Lussac. ▪ Fornire la definizione di Gas ideale.
Il calore	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sapere la definizione di Calore. ▪ Sapere la definizione di Calore Specifico. ▪ Sapere la definizione di Capacità termica. ▪ Sapere la definizione di Temperatura di equilibrio.
I cambiamenti di stato	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sapere la definizione di Calore latente. ▪ Saper spiegare cosa si intende per passaggio di stato. ▪ Saper descrivere gli stati di aggregazione
I principi della termodinamica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saper definire il concetto di Energia interna ▪ Saper enunciare il primo principio della termodinamica.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper definire il concetto di lavoro termico.▪ Saper definire il concetto di macchina termica.▪ Saper spiegare cosa è il Ciclo di Carnot.▪ Saper enunciare le due formulazioni del secondo principio della termodinamica.▪ Saper definire il concetto di Entropia.▪ Saper enunciare il terzo principio della termodinamica (principio di Nernst).
--	--

V ANNO

Nuclei	Competenze
Le onde e il suono	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper definire e spiegare in concetto di onda in fisica.▪ Sapere la differenza tra onda trasversale ed onda longitudinale e saper fare degli esempi.▪ Sapere spiegare il concetto di fronte d'onda.▪ Saper spiegare cosa si intenda per mezzo elastico ed onda meccanica.▪ Sapere esprimere la formulazione matematica le leggi orarie del moto armonico.▪ Saper riconoscere ed esprimere le leggi associate al moto di onda periodica.▪ Sapere formulare e scrivere l'espressione della velocità di propagazione di un'onda.▪ Definizione di Onda armonica e formulazione della legge oraria di un'onda armonica.▪ Sapere la differenza tra interferenza distruttiva e costruttiva.▪ Saper descrivere le caratteristiche delle onde sonore.▪ Saper enunciare l'effetto Doppler.
La luce	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper enunciare le leggi della riflessione▪ Saper enunciare le leggi della rifrazione.
Cariche elettriche e fenomeni elettrostatici	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper enunciare la legge di Coulomb.▪ Saper spiegare cosa è il fenomeno dell'elettrizzazione e quali sono.▪ Saper enunciare e spiegare il principio di sovrapposizione.
Il campo elettrico e il potenziale	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper fornire definizione e formulazione del concetto di Campo elettrico.▪ Saper spiegare cosa è una linea di forza del campo elettrico.▪ Saper enunciare il concetto di flusso di campo elettrico.▪ Saper enunciare il teorema di Gauss.▪ Saper spiegare e formulare il concetto di energia potenziale elettrica.▪ Saper fornire e spiegare il concetto di potenziale elettrico.▪ Saper definire il concetto di equilibrio elettrostatico di un conduttore.▪ Sapere cosa sia la capacità elettrica.▪ Sapere cosa sia un condensatore piano.▪ Sapere la differenza tra condensatori in serie e condensatori in parallelo.
La corrente elettrica	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper spiegare cosa sia una corrente elettrica.▪ Saper definire il concetto di intensità di corrente elettrica.▪ Saper enunciare la prima legge di Ohm.▪ Saper enunciare la seconda legge di Ohm.▪ Sapere la differenza tra resistori in serie e resistori in parallelo▪ Sapere la differenza tra generatori di tensione continua ideali e generatori di tensione continua reali.▪ Sapere enunciare le leggi di Kirchhoff.▪ Sapere spiegare l'effetto Joule.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

Fenomeni magnetici	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper descrivere cosa sia un magnete naturale.▪ Saper disegnare le linee del campo magnetico.▪ Saper definire e formulare la Forza di Lorentz.▪ Saper spiegare il moto di una carica elettrica all'interno di un campo magnetico.▪ Saper definire e formulare la forza di Laplace (seconda legge di Laplace)▪ Saper definire e formulare la legge di Biot-Savart.▪ Saper la definizione di Ampère.▪ Saper la definizione di Coulomb.▪ Saper enunciare e spiegare il teorema di Gauss per il magnetismo.
Induzione elettromagnetica	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper descrivere il fenomeno di induzione elettromagnetica.▪ Saper enunciare la legge di Faraday-Neumann.▪ Saper spiegare il contributo di Lenz alla legge di Faraday-Neumann.▪ Saper spiegare cosa è un alternatore▪ Saper spiegare cosa è un trasformatore.
Le equazioni di Maxwell e le Onde elettromagnetiche	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper enunciare le quattro equazioni di Maxwell spiegandone il significato.▪ Saper spiegare cosa si intenda per spettro elettromagnetico e da quali bande di frequenza sia composto.
La relatività ristretta	<ul style="list-style-type: none">▪ Sapere cosa si intendesse per etere luminifero▪ Saper descrivere l'esperimento di Michelson e Morley.▪ Saper esporre la differenza tra relatività ristretta e relatività generale.▪ Saper enunciare i due postulati della relatività ristretta.▪ Spiegare qualitativamente la simultaneità e la contrazione delle lunghezze.
La fisica quantistica	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper elencare i fenomeni che misero in crisi la meccanica classica.▪ Saper enunciare e formulare l'espressione dell'energia elaborata da Max Planck.▪ Saper fornire una descrizione qualitativa delle conseguenze introdotte dal concetto di quanto: corpo nero ed effetto fotoelettrico.▪ Saper elencare in modelli atomici.▪ Saper spiegare qualitativamente il modello di Bohr.▪ Saper spiegare qualitativamente il dualismo onda-particella, le proprietà ondulatorie della materia, l'onda di probabilità proprietà ondulatorie della materia, le onde di probabilità ed il principio di indeterminazione di Heisenberg.
La fisica nucleare	<ul style="list-style-type: none">▪ Conosce le principali scoperte di Marie Curie▪ Saper descrivere sinteticamente la composizione dei nuclei degli atomi.▪ Saper spiegare cosa si intenda per radioattività.▪ Saper formulare la legge di decadimento radioattivo.▪ Saper spiegare cosa sia la fissione nucleare.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

- **F3 COMPETENZE LIVELLI INTERMEDIO E AVANZATO**

III ANNO

Nuclei	Competenze
Grandezze e misure	<ul style="list-style-type: none">▪ Avere confidenza con i principali strumenti matematici utilizzati dalla fisica: proporzioni, potenze di 10, notazione scientifica, proporzionalità diretta e proporzionalità inversa.▪ Avere chiara definizione e significato di grandezza fisica ed unità di misura.▪ Saper definire il concetto di Sistema Internazionale elencandone le grandezze fisiche considerate fondamentali e quelle derivate.▪ Saper eseguire equivalenze tra unità di misura.▪ Saper distinguere errori sistematici ed errori casuali▪ Saper definire il concetto di incertezza, errore assoluto ed errore relativo.▪ Saper Ideare procedure per misurare grandezze fisiche.▪ Saper ragionare in termini di ordine di grandezza.▪ Avere piena consapevolezza e padronanza delle unità di misura e delle equivalenze.▪ Consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli.
Descrivere il movimento	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper inquadrare l'importanza del sistema di riferimento e del suo uso in fisica.▪ Saper impostare un diagramma spazio-tempo.▪ Creare una rappresentazione astratta dello spazio e del tempo.▪ Creare una rappresentazione astratta del moto di un corpo.
La velocità	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper spiegare di cosa si occupa la cinematica▪ Conoscere la definizione di velocità e il suo legame funzionale spostamento e tempo.▪ Conoscere la legge oraria del moto rettilineo uniforme.▪ Saper ricavare e utilizzare quantità cinematiche (s, t, v) in situazioni reali.▪ Saper effettuare consapevolmente approssimazioni per lo studio di un moto.▪ Saper eseguire equivalenze tra unità di misura.▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi di cinematica.▪ Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale nei fenomeni cinematici, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli.
L'accelerazione	<ul style="list-style-type: none">▪ Conoscere la definizione di accelerazione e il suo legame funzionale velocità e tempo.▪ Conoscere la legge oraria del moto uniformemente accelerato.▪ Ricavare e utilizzare quantità cinematiche (s, t, v, a) in situazioni reali.▪ Effettuare consapevolmente approssimazioni per lo studio di un moto.▪ Creare rappresentazioni astratte del moto ad accelerazione costante.▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi di cinematica.▪ Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale nei fenomeni cinematici, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

I vettori	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saper spiegare in modo esaustivo la differenza tra grandezze scalari e grandezze vettoriali ▪ Saper effettuare la somma algebrica (addizione e sottrazione) tra vettori. ▪ Saper effettuare il prodotto scalare e vettoriale tra vettori. ▪ Saper scomporre un vettore sugli assi cartesiani di un sistema di riferimento. ▪ Avere familiarità con l'algebra vettoriale e con le operazioni tra vettori effettuate con il suo ausilio.
Le forze	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saper spiegare di cosa si occupa la dinamica. ▪ Saper effettuare la somma algebrica (addizione e sottrazione) tra vettori di Forza. ▪ Sapere la definizione e l'espressione di forza-peso, forza elastica e forza di attrito. ▪ Saper analizzare situazioni reali in termini di forza, momento di una forza. ▪ Saper spiegare alcuni fenomeni individuando il ruolo delle forze di attrito. ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi con le forze sapendo scomporre le forze.
Le forze e l'equilibrio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saper definire significato e ruolo dei vincoli. ▪ Studiare l'equilibrio dei corpi in alcuni casi semplici. ▪ Saper analizzare situazioni statiche reali individuando il ruolo dei vincoli. ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi sull'equilibrio dei corpi.
I principi della dinamica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saper spiegare la relazione tra forza e movimento. ▪ Saper enunciare le tre leggi della dinamica. ▪ Saper fornire la definizione di massa inerziale (differenza con il concetto di peso). ▪ Saper descrivere il movimento di un corpo ragionando in termini di inerzia. ▪ Saper descrivere un fenomeno ragionando in termini di azione e reazione.

IV ANNO

Nuclei	Competenze
Le forze e il movimento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sapere cosa è e come si disegna un diagramma di forze. ▪ Tradurre il diagramma di forze nel secondo principio della dinamica. ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi di dinamica sul moto parabolico dei proiettili. ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi di dinamica sul moto armonico di una massa attaccata ad una molla. ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi di dinamica sul moto armonico di un pendolo. ▪ Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale nei fenomeni dinamici, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli.
Lavoro e conservazione dell'energia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conoscere cosa è e come si calcola il prodotto scalare. ▪ Sapere fornire la definizione concettuale e formale di lavoro. ▪ Sapere spiegare la differenza tra forze conservative e forze non conservative(dissipative) ▪ Spiegare il legame tra lavoro ed energia. ▪ Sapere spiegare cosa è l'energia cinetica e l'energia Potenziale. ▪ Conoscere l'espressione dell'energia potenziale gravitazionale e

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

	<p>dell'energia potenziale elastica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Enunciare la legge di conservazione dell'energia meccanica. ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi sulla conservazione dell'energia meccanica. ▪ Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale nei fenomeni associati al lavoro e all'energia, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli.
Quantità di moto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sapere definire il concetto di impulso di una forza e di quantità di moto. ▪ Sapere enunciare il principio di conservazione della quantità di moto. ▪ Descrivere le tipologie di urti studiati. ▪ Individuare le grandezze fisiche conservate nei fenomeni naturali. ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi su urti elastici, anelastici e completamente anelastici. ▪ Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale nei fenomeni associati alla dinamica degli urti, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli.
La Gravitazione	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sapere enunciare le tre leggi di Keplero. ▪ Sapere fornire la definizione e la formulazione della legge di gravitazione universale. ▪ Descrivere i moti dei corpi celesti e individuare la causa dei comportamenti. ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi sul moto dei pianeti e dei satelliti. ▪ Saper spiegare il concetto di campo. ▪ Sapere spiegare e formulare l'espressione dell'energia potenziale gravitazionale. ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi sull'energia potenziale gravitazionale. ▪ Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale nei fenomeni gravitazionali, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli.
Meccanica dei Fluidi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sapere definire la pressione e il suo legame funzionale con la forza. ▪ Sapere enunciare e spiegare il principio di Pascal. ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi sul principio di Pascal. ▪ Sapere enunciare e spiegare la legge di Stevino. ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi con la legge di Stevino. ▪ Saper fornire la definizione di pressione atmosferica. ▪ Sapere enunciare e spiegare il principio dei vasi comunicanti. ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi con Vasi comunicanti. ▪ Sapere enunciare e spiegare il principio di Archimede. ▪ Saper spiegare le differenze tra galleggiamento/ e affondamento. ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi sul principio di Archimede. ▪ Saper spiegare il teorema di Bernoulli e le sue applicazioni. ▪ Saper spiegare l'Effetto Venturi. ▪ Saper spiegare il teorema di Torricelli. ▪ Saper spiegare la legge di Stokes e la resistenza nei fluidi. ▪ Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale nei fenomeni associati alla meccanica dei fluidi, dove l'esperimento è inteso

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

	<p>come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli.</p>
La temperatura	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sapere cosa e quali sono i parametri macroscopici di insieme. ▪ Saper definire il concetto di sistema termodinamico. ▪ Saper riconoscere proprietà termometriche. ▪ Sapere le differenze tra scala Celsius, scala Fahrenheit e scala Kelvin. ▪ Saper ricavare e utilizzare il valore della temperatura di un corpo in situazioni reali. ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi sulla conversione tra le varie scale termometriche. ▪ Sapere cosa si intende per dilatazione termica ▪ Sapere cosa è e quale la formulazione della dilatazione lineare. ▪ Spiegare la dilatazione termica nei solidi, nei liquidi e nei gas. ▪ Saper parlare delle tre tipologie di trasformazioni nei gas (isòbara, isòcora, isoterma). ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi sulle tre tipologie di trasformazioni nei gas. ▪ Sapere enunciare la legge Boyle e le leggi di Gay-Lussac. ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi sulla legge Boyle e le leggi di Gay-Lussac. ▪ Fornire la definizione di Gas ideale. ▪ Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale nei fenomeni termici, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli.
Il calore	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sapere la definizione di Calore. ▪ Sapere la definizione di Calore Specifico. ▪ Sapere la definizione di Capacità termica. ▪ Sapere la definizione di Temperatura di equilibrio. ▪ Saper individuare i trasferimenti di energia nei fenomeni termici. ▪ Essere consapevoli riguardo l'utilizzo dell'energia nelle situazioni reali.
I cambiamenti di stato	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sapere la definizione di Calore latente. ▪ Saper spiegare cosa si intende per passaggio di stato. ▪ Saper descrivere gli stati di aggregazione. ▪ Saper riconoscere le caratteristiche della materia nei tre stati di aggregazione. ▪ Saper riconoscere gli scambi energetici in diversi contesti della vita reale.
I principi della termodinamica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saper definire il concetto di Energia interna ▪ Saper riconoscere le forme di energia negli scambi energetici tra sistemi ed utilizzare una terminologia specifica per la loro descrizione. ▪ Saper enunciare il primo principio della termodinamica. ▪ Saper definire il concetto di lavoro termico. ▪ Saper definire il concetto di macchina termica. ▪ Saper spiegare cosa è il Ciclo di Carnot. ▪ Saper enunciare le due formulazioni del secondo principio della termodinamica. ▪ Saper definire il concetto di Entropia. ▪ Saper enunciare il terzo principio della termodinamica (principio di Nernst). ▪ Saper definire e utilizzare le grandezze termodinamiche per risolvere semplici problemi. ▪ Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale nei

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

fenomeni termodinamici, dove l'esperienza è intesa come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli.

V ANNO

Nuclei	Competenze
Le onde e il suono	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper definire e spiegare in concetto di onda in fisica.▪ Saper individuare fenomeni ondulatori nella vita reale.▪ Sapere la differenza tra onda trasversale ed onda longitudinale e saper fare degli esempi.▪ Sapere spiegare il concetto di fronte d'onda.▪ Saper spiegare cosa si intenda per mezzo elastico ed onda meccanica.▪ Sapere esprimere la formulazione matematica le leggi orarie del moto armonico.▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi sul moto armonico.▪ Saper riconoscere ed esprimere le leggi associate al moto di onda periodica.▪ Sapere formulare e scrivere l'espressione della velocità di propagazione di un'onda.▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi sulla velocità di propagazione di un'onda.▪ Definizione di Onda armonica e formulazione della legge oraria di un'onda armonica.▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi con la legge oraria di un'onda armonica.▪ Sapere la differenza tra interferenza distruttiva e costruttiva e saperla dimostrare matematicamente.▪ Saper descrivere le caratteristiche delle onde sonore.▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi sulle caratteristiche delle onde sonore.▪ Saper enunciare l'effetto Doppler.▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi sull'effetto Doppler.▪ Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale nei fenomeni ondulatori, dove l'esperienza è intesa come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli.
La luce	<ul style="list-style-type: none">▪ Avere consapevolezza della possibilità di usare diverse teorie per descrivere gli stessi fenomeni.▪ Saper enunciare le leggi della riflessione▪ Saper enunciare le leggi della rifrazione.▪ Sapere i concetti relativi a immagini formate da specchi piani ed immagini formate da lenti.▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi di ottica geometrica.▪ Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale nei fenomeni ottici, dove l'esperienza è intesa come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli.
Cariche elettriche e fenomeni elettrostatici	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper enunciare la legge di Coulomb.▪ Saper spiegare cosa è il fenomeno dell'elettrizzazione e quali sono.▪ Saper enunciare e spiegare il principio di sovrapposizione.▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi sulla quantizzazione della

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

	<p>carica elettrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi sull'interazione tra particelle cariche e forza di Coulomb. ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi sul principio di sovrapposizione. ▪ Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale nei fenomeni elettrostatici, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli.
Il campo elettrico e il potenziale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saper fornire definizione e formulazione del concetto di campo elettrico. ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi con i campi elettrici. ▪ Saper spiegare cosa è una linea di forza del campo elettrico. ▪ Saper enunciare il concetto di flusso di campo elettrico. ▪ Saper enunciare il teorema di Gauss. ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi su flusso di campo elettrico, teorema di Gauss e campi elettrici prodotti da distribuzioni di cariche lineari e piane. ▪ Saper spiegare e formulare il concetto di energia potenziale elettrica. ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi sull'energia potenziale elettrica. ▪ Saper fornire e spiegare il concetto di potenziale elettrico. ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi con il concetto di potenziale elettrico. ▪ Saper definire il concetto di equilibrio elettrostatico di un conduttore. ▪ Sapere cosa sia la capacità elettrica. ▪ Sapere cosa sia un condensatore piano. ▪ Sapere la differenza tra condensatori in serie e condensatori in parallelo. ▪ Saper svolgere con agilità semplici problemi su capacità equivalente, condensatori in serie e condensatori in parallelo. ▪ Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale nei fenomeni elettrostatici, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli.
La corrente elettrica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saper spiegare cosa sia una corrente elettrica. ▪ Saper definire il concetto di intensità di corrente elettrica. ▪ Saper enunciare la prima legge di Ohm. ▪ Saper enunciare la seconda legge di Ohm. ▪ Sapere la differenza tra resistori in serie e resistori in parallelo ▪ Sapere la differenza tra generatori di tensione continua ideali e generatori di tensione continua reali. ▪ Sapere enunciare le leggi di Kirchhoff. ▪ Sapere spiegare l'effetto Joule. ▪ Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale nei fenomeni elettrostatici, dove l'esperimento è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli.
Fenomeni magnetici	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Saper descrivere cosa sia un magnete naturale. ▪ Saper disegnare le linee del campo magnetico. ▪ Saper definire e formulare la Forza di Lorentz. ▪ Saper spiegare il moto di una carica elettrica all'interno di un campo magnetico. ▪ Saper definire e formulare la forza di Laplace (seconda legge di Laplace) ▪ Saper definire e formulare la legge di Biot-Savart.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper la definizione di Ampère.▪ Saper la definizione di Coulomb.▪ Saper enunciare e spiegare il teorema di Gauss per il magnetismo.▪ Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale nei fenomeni magnetici, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli.
Induzione elettromagnetica	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper descrivere il fenomeno di induzione elettromagnetica.▪ Saper enunciare la legge di Faraday-Neumann.▪ Saper spiegare il contributo di Lenz alla legge di Faraday-Neumann.▪ Saper spiegare cosa è un alternatore▪ Saper spiegare cosa è un trasformatore.▪ Avere consapevolezza dei vari aspetti del metodo sperimentale nei fenomeni elettromagnetici, dove l'esperienza è inteso come interrogazione ragionata dei fenomeni naturali, analisi critica dei dati e dell'affidabilità di un processo di misura, costruzione e validazione di modelli.
Le equazioni di Maxwell e le Onde elettromagnetiche	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper enunciare le quattro equazioni di Maxwell spiegandone il significato in modo dettagliato.▪ Saper spiegare cosa si intenda per spettro elettromagnetico e da quali bande di frequenza sia composto.
La relatività ristretta	<ul style="list-style-type: none">▪ Sapere cosa si intendesse per etere luminifero.▪ Saper descrivere in modo esaustivo l'esperienza di Michelson e Morley.▪ Saper esporre la differenza tra relatività ristretta e relatività generale.▪ Saper enunciare i due postulati della relatività ristretta.▪ Spiegare dettagliatamente la simultaneità e la contrazione delle lunghezze.
La fisica quantistica	<ul style="list-style-type: none">▪ Saper elencare i fenomeni che misero in crisi la meccanica classica.▪ Saper enunciare e formulare l'espressione dell'energia elaborata da Max Planck.▪ Saper fornire una descrizione esaustiva delle conseguenze introdotte dal concetto di quanto: corpo nero ed effetto fotoelettrico.▪ Saper elencare in modelli atomici.▪ Saper spiegare esaustivamente il modello di Bohr.▪ Saper spiegare esaustivamente il dualismo onda-particella, le proprietà ondulatorie della materia, l'onda di probabilità proprietà ondulatorie della materia, le onde di probabilità ed il principio di indeterminazione di Heisenberg.
La fisica nucleare	<ul style="list-style-type: none">▪ Conosce le principali scoperte di Marie Curie▪ Saper descrivere dettagliatamente la composizione dei nuclei degli atomi.▪ Saper spiegare dettagliatamente cosa si intenda per radioattività.▪ Saper formulare e dimostrare la legge di decadimento radioattivo.▪ Saper spiegare cosa sia la fissione nucleare.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

- **F4 ABILITA'**

III ANNO

Nuclei	Abilità
Grandezze e misure	<ul style="list-style-type: none">▪ Distinguere osservazioni qualitative e quantitative.▪ Distinguere grandezze fondamentali e derivate.▪ Misurare alcune grandezze fisiche.▪ Eseguire semplici operazioni di prodotto e divisione tra grandezze fisiche note.▪ Eseguire equivalenze tra unità di misura.▪ Interpretare il risultato di una misura.▪ Ricavare l'ordine di grandezza di una misura a partire dal suo modulo.
Descrivere il movimento	<ul style="list-style-type: none">▪ Definire il concetto di sistema di riferimento utilizzando una terminologia specifica.▪ Distinguere i concetti di posizione e di spostamento nello spazio.▪ Distinguere i concetti di istante e intervallo di tempo.▪ Riconoscere i casi in cui è possibile usare il modello del punto materiale.▪ Rappresentare il moto di un corpo mediante la traiettoria.▪ Rappresentare il moto di un corpo mediante il grafico spazio-tempo.
La velocità	<ul style="list-style-type: none">▪ Calcolare le grandezze spazio, tempo e velocità a partire dai dati.▪ Eseguire equivalenze tra unità di misura della velocità.▪ Distinguere la velocità media e la velocità istantanea.▪ Riconoscere situazioni in cui è possibile definire una legge oraria.▪ Riconoscere situazioni in cui è possibile approssimare un moto unidimensionale come rettilineo.▪ Riconoscere situazioni in cui è possibile usare la velocità media per trattare il moto come uniforme.▪ Rappresentare il moto uniforme mediante il grafico spazio-tempo.▪ Rappresentare il moto uniforme mediante il grafico velocità tempo.
L'accelerazione	<ul style="list-style-type: none">▪ Calcolare le grandezze spazio, tempo, velocità e accelerazione a partire dai dati.▪ Distinguere l'accelerazione media e l'accelerazione istantanea.▪ Riconoscere situazioni in cui è possibile usare l'accelerazione media per trattare il moto come uniformemente accelerato.▪ Rappresentare il moto uniformemente accelerato mediante il grafico spazio-tempo.▪ Rappresentare il moto uniformemente accelerato mediante il grafico velocità tempo.
I vettori	<ul style="list-style-type: none">▪ Distinguere grandezze scalari e vettoriali.▪ Riconoscere alcune grandezze vettoriali nelle situazioni reali.▪ Rappresentare i vettori mediante frecce orientate.▪ Effettuare composizione e scomposizione vettoriale.▪ Effettuare il prodotto scalare e vettoriale tra due vettori.▪ Verificare la corrispondenza tra modello e realtà.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

Le forze	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distinguere la massa e la forza peso. ▪ Utilizzare le regole del calcolo vettoriale per sommare le forze tra loro. ▪ Calcolare il momento di una forza a partire dai dati. ▪ Individuare gli effetti delle forze che agiscono su corpi materiali. ▪ Distinguere i diversi tipi di attrito. ▪ Utilizzare la legge di Hooke riconoscendone i limiti di validità.
Le forze e l'equilibrio	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distinguere la stabilità delle configurazioni di equilibrio in situazioni reali. ▪ Individuare forze e momenti delle forze nei sistemi in equilibrio. ▪ Calcolare la posizione del baricentro di un corpo in alcuni casi semplici. ▪ Distinguere ed identificare le leve e la loro tipologia. ▪ Scomporre la forza peso su un piano inclinato.
I principi della dinamica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indicare il percorso per arrivare al primo principio della dinamica. ▪ Ragionare sul principio di relatività galileiana. ▪ Analizzare il moto dei corpi in presenza di una forza totale applicata diversa da zero. ▪ Interrogarsi sulla relazione tra accelerazione, massa inerziale e forza applicata per formalizzare il secondo principio della dinamica. ▪ Analizzare l'interazione tra due corpi per pervenire alla formulazione del terzo principio della dinamica. ▪ Identificare i sistemi di riferimento inerziali

IV ANNO

Nuclei	Abilità
Le forze e il movimento	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizzare la caduta dei corpi trascurando la resistenza dell'aria. ▪ Confrontare le caratteristiche del peso e della massa di un corpo ▪ Studiare un moto parabolico di un proiettile come sovrapposizione di moti rettilinei. ▪ Comprendere le caratteristiche del moto armonico e del moto di un pendolo.
Lavoro e conservazione dell'energia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mettere in relazione l'applicazione di una forza su un corpo e lo spostamento conseguente. ▪ Analizzare la relazione tra lavoro prodotto e intervallo di tempo impiegato. ▪ Identificare le forze conservative e le forze non conservative. ▪ Riconoscere le forme di energia nei fenomeni meccanici. ▪ Ricavare e utilizzare dati per calcolare l'energia nelle sue forme, in contesti reali. ▪ Riconoscere le potenzialità di utilizzo dell'energia in diversi contesti della vita reale. ▪ Capire l'importanza delle trasformazioni dell'energia nello sviluppo tecnologico.
Quantità di moto	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riconoscere moti di traslazione e di rotazione in situazioni reali. ▪ Calcolare la grandezza quantità di moto a partire dai dati. ▪ Calcolare l'impulso di una forza a partire dai dati. ▪ Utilizzare la conservazione dell'energia, della quantità di moto per studiare il moto dei sistemi meccanici. ▪ Distinguere un urto elastico da un urto anelastico.

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

La Gravitazione	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Consapevolezza delle implicazioni nel passaggio tra il modello tolemaico e quello copernicano. ▪ Formulare le leggi di Keplero. ▪ Calcolare l'interazione gravitazionale tra due corpi. ▪ Calcolare la velocità di un satellite in orbita circolare.
Meccanica dei Fluidi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcolare la pressione a partire dai dati. ▪ Individuare la presenza e l'effetto della spinta idrostatica in contesti reali. ▪ Calcolare la spinta idrostatica per risolvere semplici problemi.
La temperatura	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distinguere osservazioni qualitative e quantitative sullo stato termico di un corpo. ▪ Misurare la temperatura di un corpo ▪ Misurare alcune grandezze fisiche. ▪ Individuare regolarità nei fenomeni termici. ▪ Definire il concetto di equilibrio termico. ▪ Studiare il comportamento dei gas.
Il calore	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Collegare il concetto di calore a quello di temperatura. ▪ Individuare le modalità di propagazione del calore nei fenomeni reali ▪ Distinguere il concetto di calore da quello di temperatura ▪ Stimare l'energia coinvolta nei processi che interessano la vita quotidiana e capire l'importanza, nello sviluppo tecnologico, delle trasformazioni dell'energia.
I cambiamenti di stato	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distinguere gli stati di aggregazione della materia in base a forma e volume del corpo. ▪ Interpretare il diagramma di stato di alcune sostanze. ▪ Riconoscere il ruolo dei parametri ambientali nei passaggi di stato. ▪ Spiegare fenomeni di transizione in termini energetici. ▪ Calcolo dell'energia coinvolta nei passaggi di stato ▪ Riconoscere le potenzialità di utilizzo dell'energia in diversi contesti della vita reale.
I principi della termodinamica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprendere le caratteristiche di un sistema termodinamico. ▪ Riconoscere i diversi tipi di trasformazione termodinamica e le loro rappresentazioni grafiche. ▪ Applicare il primo principio della termodinamica nelle trasformazioni isoterme, isocòre, isòbare, cicliche. ▪ Comprendere il funzionamento di un motore a scoppio.

V ANNO

Nuclei	Abilità cognitive e pratiche
Le onde e il suono	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conoscere il concetto di perturbazione. ▪ Distinguere fenomeni ondulatori da fenomeni oscillatori. ▪ Riconoscere le grandezze caratteristiche delle onde. ▪ Utilizzare una terminologia specifica per descrivere fenomeni ondulatori. ▪ Collegare il suono con le onde meccaniche.
La luce	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riconoscere riflessione rifrazione in alcuni fenomeni ottici. ▪ Mettere in relazione il colore della luce con le grandezze caratteristiche delle onde. ▪ Conoscere l'esistenza di una rappresentazione della luce diversa da quella

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

	ondulatoria.
Cariche elettriche e fenomeni elettrostatici	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Identificare il fenomeno dell'elettrizzazione. ▪ Definire la carica elettrica elementare. ▪ Definire e descrivere l'elettrizzazione per strofinio, contatto e induzione. ▪ Definire la polarizzazione. ▪ Distinguere tra corpi conduttori e isolanti. ▪ Sapere se la carica che si deposita su oggetti elettrizzati per contatto e per induzione ha lo stesso segno di quella dell'induttore. ▪ Formulare e descrivere in modo esaustivo la legge di Coulomb. ▪ Mettere a confronto la forza elettrica e la forza gravitazionale.
Il campo elettrico e il potenziale	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Definire il concetto di campo elettrico. ▪ Rappresentare le linee del campo elettrico prodotto da una, o più, cariche puntiformi. ▪ Definire l'energia potenziale elettrica. ▪ Calcolare il campo elettrico prodotto da una carica puntiforme. ▪ Definire il concetto di flusso elettrico e formulare il teorema di Gauss per l'elettrostatica. ▪ Indicare l'espressione matematica dell'energia potenziale. ▪ Definire la differenza di potenziale e il potenziale elettrico. ▪ Indicare quali grandezze dipendono, o no, dalla carica di prova ed evidenziarne la natura vettoriale o scalare. ▪ Definire la circuitazione del campo elettrico. ▪ Descrivere il condensatore piano e definire la capacità di un condensatore.
La corrente elettrica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Osservare cosa comporta una differenza di potenziale ai capi di un conduttore. ▪ Individuare cosa occorre per mantenere ai capi di un conduttore una differenza di potenziale costante. ▪ Analizzare la relazione esistente tra l'intensità di corrente che attraversa un conduttore e la differenza di potenziale ai suoi capi. ▪ Analizzare gli effetti del passaggio di corrente su un resistore ▪ Esaminare un circuito elettrico e i collegamenti in serie e in parallelo. ▪ Analizzare la forza elettromotrice di un generatore, ideale e/o reale. ▪ Formalizzare le leggi di Kirchhoff.
Fenomeni magnetici fondamentali	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Riconoscere che una calamita esercita una forza su una seconda calamita. ▪ Riconoscere che l'ago di una bussola ruota in direzione Sud-Nord. ▪ Creare piccoli esperimenti di attrazione, o repulsione, magnetica. ▪ Visualizzare il campo magnetico con limatura di ferro. ▪ Ragionare sui legami tra fenomeni elettrici e magnetici. ▪ Analizzare l'interazione tra due conduttori percorsi da corrente ▪ Studiare il campo magnetico generato da un filo, una spira e un solenoide. ▪ Formalizzare il concetto di momento della forza magnetica su una spira.
Il campo magnetico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Analizzare le proprietà magnetiche dei materiali. ▪ Analizzare il moto di una carica all'interno di un campo magnetico ▪ Formalizzare il concetto di flusso del campo magnetico. ▪ Definire la circuitazione del campo magnetico. ▪ Formalizzare le equazioni di Maxwell per i campi statici. ▪ Riconoscere che le sostanze magnetizzate possono conservare una magnetizzazione residua.
Induzione elettromagnetica	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comprendere il concetto di autoinduzione ▪ Interrogarsi sul perché un filo percorso da corrente generi un campo

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

	<p>magnetico e risente dell'effetto di un campo magnetico esterno.</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Comprendere la differenza tra corrente continua e corrente alternata e le applicazioni tecnologiche dell'induzione elettromagnetica.
Le equazioni di Maxwell e le Onde elettromagnetiche	<ul style="list-style-type: none">▪ Comprendere e descrivere formalmente il concetto di flusso di un campo vettoriale.▪ Comprendere e descrivere formalmente il concetto 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 <p>Descrivere il fenomeno della polarizzazione delle onde elettromagnetiche.</p>
La relatività ristretta	<ul style="list-style-type: none">▪ Conoscere e comprendere le implicazioni dei postulati della relatività ristretta▪ Ricavare le trasformazioni di Lorentz.▪ Analizzare e comprendere il concetto di simultaneità di eventi.▪ Comprendere la composizione relativistica delle velocità.▪ Comprendere il significato e le implicazioni della relazione fra massa ed energia.
La fisica quantistica	<ul style="list-style-type: none">▪ 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 fisica nucleare	<ul style="list-style-type: none">▪ 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 Formulare le leggi di conservazione per le particelle elementari▪ Descrivere e analizzare una reazione subnucleare Illustrare la struttura del modello standard

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

G - PROGRAMMAZIONE COORDINATA: Unità interdisciplinari, Progetti, Uscite

DISCIPLINA: MATEMATICA E FISICA

Unità di apprendimento interdisciplinari

UNITÀ	DISCIPLINE COINVOLTE	CLASSI	CONOSCENZE E ABILITÀ
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Educazione Civica ▪ Progetto Legalità ▪ Settimana Scientifica ▪ Progetti di Dipartimento 	Tutte	Tutte	Acquisite in classe

Progetti di Dipartimento

UNITÀ	DISCIPLINE COINVOLTE	CLASSI	CONOSCENZE E ABILITÀ
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Olimpiadi della Matematica ▪ Olimpiadi delle Tre Scienze EOS 	Matematica e Fisica Scienze	Tutte	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ L'Enigma del Majorana per le scuole Medie 	Matematica e Fisica	Scuole Medie	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Notte bianca del Majorana 	Tutte	Tutte	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Progetto STEM 	Matematica e Fisica Scienze		

Viaggi, visite, uscite

EVENTO O META	DISCIPLINE COINVOLTE	CLASSI	CONOSCENZE E ABILITÀ
Campo STEM (Bardonecchia)	Matematica e Fisica	I Biennio	Acquisite in classe
CNR - Vasca navale	Matematica e Fisica	II Anno	Acquisite in classe
Visita Ducati (Bologna)	Matematica e Fisica	III Anno	Acquisite in classe
Museo Enrico Fermi	Matematica e Fisica	II Biennio	Acquisite in classe
Università RomaTre - conferenze	Matematica e Fisica	II Biennio + V anno	Acquisite in classe

PROGRAMMAZIONE DI DIPARTIMENTO

Università RomaTre – laboratori PLS	Matematica e Fisica	II Biennio + V anno	Acquisite in classe
Film "Oppenheimer"	Matematica e Fisica Educazione Civica	V anno	Acquisite in classe
CERN (Ginevra)	Matematica e Fisica	V anno	Acquisite in classe
Laboratori al Gran Sasso	Matematica e Fisica	V anno	Acquisite in classe