



Ministero dell'Istruzione e del Merito

ISTITUTO DI ISTRUZIONE SUPERIORE "J. TORRIANI" - ISTITUTO TECNICO - LICEO SCIENTIFICO

Via Seminario, 17/19 - 26100 CREMONA - Tel. 0372 28380

ISTITUTO PROFESSIONALE – Sezione associata "ALA PONZONE CIMINO"

Via Gerolamo da Cremona, 23 - 26100 CREMONA - Tel. 0372 35179

E-mail: [cris004006@pec.istruzione.it](mailto:cris004006@pec.istruzione.it), [cris004006@istruzione.it](mailto:cris004006@istruzione.it) - [www.iistorriani.it](http://www.iistorriani.it)

C.F.: 80003100197 – Cod. Mecc.CRIS004006 - Sistema Certificato ISO 9001:2015 CSQA n. IT-144594-83471

## PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI SCIENZE INTEGRATE (FISICA) INDIRIZZO ELETTRONICA ED ELETTROTECNICA

Gli Allegati A (*Profilo culturale, educativo e professionale*) e C (*Indirizzi, Profili, Quadri orari e Risultati di apprendimento*) al Regolamento recante norme per il riordino degli istituti tecnici trovano la declinazione disciplinare nelle *Linee guida per il passaggio al nuovo ordinamento degli Istituti Tecnici* (Direttiva MIUR n. 57 del 15.03.2010), nelle quali è evidenziato il ruolo di ciascuna disciplina nella costruzione delle competenze che caratterizzano il *Profilo*.

Relativamente all'insegnamento di scienze integrate (FISICA), i sopra citati documenti stabiliscono quanto segue.

L'insegnamento della Fisica concorre, attraverso l'acquisizione delle metodologie e delle conoscenze specifiche della disciplina, alla formazione della personalità dell'allievo, favorendo lo sviluppo di una cultura armonica e di una professionalità polivalente e flessibile.

Al termine del biennio, gli allievi dovranno avere anche acquisito la consapevolezza del valore culturale della fisica, essenziale non solo per la risoluzione di problemi scientifici e tecnologici, ma soprattutto per il contributo alla formazione generale della loro personalità.

In particolare, lo studente avrà acquisito le seguenti **competenze specifiche della disciplina**:

- CS1. Avere chiaro il concetto di misura e unità di misura di una grandezza, quello di errore nelle misure e come utilizzare le caratteristiche di uno strumento di misura
- CS2. Saper osservare, analizzare i fenomeni naturali interrogandosi sulle variabili necessarie a descrivere il fenomeno. Saper reperire correttamente i dati sperimentali per esprimere le relazioni tra le variabili fisiche.
- CS3. Saper utilizzare tecniche e procedure di calcolo aritmetico e algebrico rappresentandole anche in forma grafica. Avere chiari i concetti di area e di volume anche per le figure irregolari
- CS4. Imparare a utilizzare le leggi della natura sotto forma di equazioni, individuando incognite, costanti, variabili allo scopo di risolvere problemi concreti, facendo attenzione alle unità di misura ed eventuali equivalenze
- CS5. Comprendere la differenza tra modello semplificato di un fenomeno e quello reale per valutare correttamente i risultati numerici
- CS6. Saper individuare le condizioni che portano un sistema ad essere equilibrato
- CS7. Avere chiaro il concetto di energia e di trasformazione
- CS8. Riconoscere i sistemi per i quali è possibile applicare i principi di conservazione
- CS9. Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie tenendo conto altresì delle norme sulla sicurezza.

Dal momento che l'impianto europeo relativo alle competenze chiave da sviluppare lungo tutto l'arco

della vita le definisce come “la comprovata capacità di usare conoscenze, abilità e capacità personali, sociali e/o metodologiche, in situazioni di lavoro o di studio e nello sviluppo professionale e/o personale”, precisando che esse “sono descritte in termini di responsabilità e autonomia”, esse debbono essere collegate alle risorse interne (conoscenze, abilità, altre qualità personali) che ne sono a fondamento.

Ogni materia presente nel piano di studi concorre pertanto, con i propri contenuti, le proprie procedure euristiche, il proprio linguaggio, ad integrare un percorso di acquisizione di competenze che dovrà essere declinato in termini di:

- conoscenze, definite come il risultato dell'assimilazione di informazioni attraverso l'apprendimento. Le conoscenze sono un insieme di fatti, principi, teorie e pratiche relative ad un settore di lavoro o di studio. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le conoscenze sono descritte come teoriche e/o pratiche.
- abilità, definite come le capacità di applicare conoscenze e di utilizzare know-how per portare a termine compiti e risolvere problemi. Nel contesto del Quadro europeo delle qualifiche le abilità sono descritte come cognitive (comprendenti l'uso del pensiero logico, intuitivo e creativo) pratiche (comprendenti l'abilità manuale e l'uso di metodi, materiali, strumenti).

COMPETENZE	CONOSCENZE	ABILITA'
CS1. Avere chiaro il concetto di misura e unità di misura di una grandezza, quello di errore nelle misure e come utilizzare le caratteristiche di uno strumento di misura	C1.1. Concetto di misura e sua approssimazione. C1.2. Caratteristiche e modo di utilizzo degli strumenti di misura C1.3. Errori di misura. C1.4. Errori sulle misure indirette in casi semplici. C1.5. Errori sulle misure indirette in casi semplici.	A1.1. Raccogliere dati utilizzando gli strumenti di misura. A1.2. Attraverso esperienze di laboratorio, calcolare il valore degli errori nelle misure con i diversi metodi. A1.3. Analizzare i dati traendone conclusioni.
CS2. Saper osservare, analizzare i fenomeni naturali interrogandosi sulle variabili necessarie a descrivere il fenomeno. Saper reperire correttamente i dati sperimentali per esprimere correttamente le relazioni tra le variabili fisiche.	C2.1. Equivalenze semplici C2.2. Equivalenze più complesse di grandezze derivate C2.3. Modalità di esprimere i risultati numerici C2.4. Principali relazioni tra grandezze C3.1 Rappresentazione dei fenomeni nel piano cartesiano	A2.1. Sa effettuare (guidati dall'insegnante) osservazioni e esperimenti A2.2. Sa effettuare equivalenze utilizzando in modo corretto i prefissi, anche nelle operazioni tra grandezze A2.3. Applica i concetti di cifre significative e ordine di grandezza A2.4. Sa effettuare semplici passaggi matematici per ricavare l'incognita da una equazione di 1° grado A2.5. È in grado di riconoscere una relazione tra grandezze di tipo lineare, di prop. diretta, inversa, sia dal grafico che dalla equazione
CS3. Saper utilizzare tecniche e procedure di calcolo aritmetico e algebrico rappresentandole anche in forma grafica. Avere chiari i concetti di area e di volume anche per le figure irregolari	C3.1. Rappresentazione dei fenomeni nel piano cartesiano C3.2. Definizione di grandezza scalare e vettoriale C3.3. I vettori spostamento e forza C3.4. Operazione tra vettori: somma e scomposizione con metodo grafico C3.5. Operazione tra vettori: somma e scomposizione con metodo analitico C3.6. Formule per calcolare superfici e volumi di principali figure geometriche	A3.1. Sa operare con grandezze fisiche vettoriali A3.2. Sa calcolare superfici e volumi delle principali figure geometriche A3.3. Sa rappresentare i fenomeni nel piano cartesiano A3.4. Sa rappresentare su un grafico le grandezze scalari e vettoriali con i relativi errori
CS4. Imparare a utilizzare le leggi della natura sotto forma di equazioni, variabili allo scopo di risolvere problemi concreti, facendo attenzione alle unità di misura ed eventuali equivalenze.	C4.1. Statica: forza, equilibrio C4.2. Idrostatica: pressione, leggi C4.3. Applicazioni di statica e idrostatica a casi più complessi C4.4. Cinematica: moti rettilinei C4.5. Analogie e differenze tra modelli statici e dinamici	A4.1. È in grado di analizzare situazioni di equilibrio statico individuando le forze e i momenti applicati. A4.2. È in grado di applicare la grandezza fisica pressione a esempi riguardanti solidi, liquidi e gas. A4.3. Sa descrivere le grandezze cinematiche che intervengono nei moti rettilinei risolvendo problemi semplici A4.4. Sa descrivere le grandezze cinematiche che intervengono nei moti rettilinei risolvendo problemi più complessi
CS5. Comprendere la differenza tra modello semplificato di un fenomeno e quello reale per valutare correttamente i risultati numerici	C5.1 Moto circolare uniforme C5.2 Moto armonico C5.3 Dinamica: le 3 leggi C5.4 Moto in due dimensioni C5.5 Moto sul piano inclinato con e senza attrito	A5.1. Sa rappresentare e calcolare le grandezze cinematiche che intervengono nel moto circolare A5.2. Sa rappresentare per il moto armonico le grandezze S, V, A, in funzione del tempo A5.3. Sa fare collegamenti tra i diversi grafici A5.4. Sa risolvere esercizi, aiutandosi con la rappresentazione grafica A5.5. Sa spiegare anche con le proprie parole i tre principi A5.6. Ha chiaro i concetti di massa inerziale, massa gravitazionale e forza A5.7. Sa applicare la legge fondamentale della dinamica A5.8. Sa risolvere problemi di dinamica anche su corpi che si muovono su un piano inclinato o su traiettorie circolari A5.9. Sa riconoscere un sistema non inerziale valutando le forze apparenti
CS6. Saper individuare le condizioni che portano un sistema ad essere equilibrato	C6.1. Condizioni di equilibrio: traslazionale e rotazionale C6.2. Momento d'inerzia, momento angolare C6.3. Momento meccanico e applicazione a macchine	A6.1. Sa scomporre grandezze cinematiche nel piano A6.2. Sa descrivere il moto di un oggetto in un campo gravitazionale calcolandone posizione, velocità e accelerazione col passare del tempo A6.3. Sa applicare le condizioni di equilibrio a punti materiali in moto circolare

	semplice	A6.4. Sa risolvere problemi con corpi rigidi estesi in moto rotatorio
CS7. Avere chiaro il concetto di energia e di trasformazione	C7.1. Lavoro, Energia, Potenza C7.2. Trasformazioni tra Energia e Lavoro C7.3. Diverse forme di Energia e relative trasformazioni	A7.1 Sa calcolare il lavoro di una forza costante A7.2 Sa calcolare il lavoro per forze non costanti A7.3 Sa risolvere esercizi riguardanti l'energia cinetica e potenziale A7.4 Calcolo del Lavoro di una forza anche variabile con l'uso del grafico F-t
CS8. Riconoscere i sistemi per i quali è possibile applicare i principi di conservazione	C8.1 Principio di conservazione dell'energia meccanica e totale per i sistemi isolati C8.2 Principio di conservazione della quantità di moto per un sistema isolato C8.3 Urti elastici ed anelastici C8.4 Conservazione dell'energia totale di un sistema isolato	A8.1. Sa risolvere semplici problemi riguardanti il principio di conservazione dell'energia meccanica A8.2. Sa risolvere esercizi riguardanti l'impulso e quantità di moto A8.3. Sa applicare il principio di conservazione della quantità di moto ad un sistema isolato unidimensionale, risolvendo semplici problemi A8.4. Sa risolvere esercizi riguardanti gli urti elastici e anelastici A8.5. Sa calcolare l'energia dissipata in calore
CS9. Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie tenendo conto altresì delle norme sulla sicurezza	C9.1. Termometria, calorimetria, C9.2. Termodinamica C9.3. Onde meccaniche C9.4. Onde elettromagnetiche (luce) C9.5. Elettrostatica C9.6. Macchine termiche	A9.1. Sa risolvere esercizi riguardanti l'origine della temperatura, l'unità di misura e le scale termiche in K, °C A9.2. Sa risolvere esercizi riguardanti la dilatazione termica e sa spiegare come ricavarla sperimentalmente A9.3. Sa risolvere problemi riguardanti variazioni nelle dimensioni di solidi e liquidi A9.4. Sa risolvere esercizi riguardanti il calore, capacità termica e calore specifico, dimostrando di saper utilizzare il calorimetro (vedi laboratorio) A9.5. Sa risolvere esercizi riguardanti i modi di propagazione del calore e sa applicare la legge della conduzione a pareti monostrato A9.6. Sa quantificare il calore necessario per aumentare la temperatura di un corpo e per il cambiamento di stato A9.7. Sa risolvere problemi di bilancio termico A9.8. Sa risolvere esercizi riguardanti la mole e il principio di Avogadro A9.9. Sa rappresentare graficamente le leggi dei gas perfetti (isoterma, isobara, isocora) A9.10. Sa cos'è uno stato termico e sa applicare l'equazione di stato dei gas perfetti risolvendo i relativi problemi A9.11 Sa calcolare la velocità media delle molecole e l'energia interna per un gas perfetto monoatomico A9.12 Sa calcolare il lavoro per una trasformazione isobara A9.13 Sa applicare il 1° principio alle varie trasformazioni e ad un ciclo termodinamico A9.14 Sa calcolare il rendimento di una macchina termica ideale A9.15 È in grado di definire un'onda meccanica e ne sa rappresentare graficamente le caratteristiche individuando velocità, periodo e lunghezza d'onda A9.16 Sa descrivere l'interferenza e in particolare quando è distruttiva o costruttiva A9.17 Sa descrivere il suono come fenomeno ondoso individuandone i limiti di udibilità e i caratteri distintivi A9.18 Sa risolvere esercizi sull'eco e conosce il fenomeno de battimenti A9.19. Sa spiegare cosa sono le onde stazionarie e il fenomeno della risonanza aiutandosi anche con esempi visti in laboratorio A9.20. Sa applicare le leggi della riflessione per ricavare l'immagine per specchi piani e curvi, utilizzando lo schema grafico e la L. di punti coniugati A9.21. Sa calcolare la velocità della luce che attraversa un mezzo trasparente A9.22. Sa applicare le L. della rifrazione per calcolare la deviazione di un raggio che attraversa mezzi trasparenti

		<p>A9.23. Sa risolvere esercizi dove ci sia una sola lente</p> <p>A9.24. Sa descrivere il fenomeno della dispersione</p> <p>A9.25. Sa descrivere il fenomeno della elettrizzazione attraverso l'esperienza di laboratorio</p> <p>A9.26. Sa applicare la L. di Coulomb anche in presenza di più cariche puntiformi e in un mezzo</p> <p>A9.27. Sa calcolare e rappresentare il vettore campo elettrico mediante le linee di forza</p> <p>A9.28. È in grado di risolvere problemi riguardanti l'energia potenziale e la differenza di potenziale</p> <p>A9.29. Sa applicare le due leggi di ohm.</p>
--	--	--

<b>Modalità didattiche</b>	Lezioni frontali <input type="checkbox"/> attività di laboratorio in cattedra
	Lezione dialogate <input type="checkbox"/> attività di laboratorio di Gruppo
	Discussioni guidate <input type="checkbox"/> attività di laboratorio individuali
	Esercitazioni guidate

<b>Strumenti didattici</b>	Libro di testo <input type="checkbox"/> filmati
	Schede di lavoro <input type="checkbox"/> LIM
	Diapositive in *.PPT <input type="checkbox"/> attrezzature di laboratorio

<b>Valutazione:</b>	<b>Prove scritte:</b>	<b>Prove orali:</b>	<b>Prove pratiche:</b>
	Trattazione sintetica di argomenti Quesiti a risposta breve Risoluzione di problemi Costruzione grafici Relazioni di laboratorio	Interrogazioni Esposizione di ricerche e approfondimenti personali e di gruppo	Esercitazioni di laboratorio

#### Modalità e tempi di acquisizione delle competenze specifiche della disciplina

<b>CS1</b>	Nel corso del primo anno lo studente dovrà acquisire il concetto di grandezze fisiche, delle loro unità di misura e della loro misurazione. L'attività di laboratorio consoliderà tale competenza mediante l'uso degli strumenti di misura e l'individuazione degli errori di misura associati alle misure dirette ed indirette.
<b>CS2</b>	Fin dall'inizio del primo anno l'alunno farà esperienze in laboratorio per riprodurre ed analizzare fenomeni naturali. Progressivamente egli dovrà individuare le variabili necessarie per trovare la proporzionalità tra le grandezze, raccogliendo dati sperimentali e riportandoli in grafici cartesiani.
<b>CS3</b>	Nel corso del biennio lo studente affronterà esercizi sempre più complessi per arrivare a saper utilizzare procedure di calcolo e conoscenze matematiche contemporaneamente acquisite nel corso parallelo di matematica.
<b>CS4</b>	Con le attività complementari del laboratorio e delle lezioni in classe, nel corso del biennio, in modo progressivo, l'alunno dovrà saper utilizzare le equazioni che descrivono un fenomeno naturale per risolvere un problema, individuando dati e incognite e risolverle facendo attenzione alle unità di misura e ai calcoli.
<b>CS5</b>	Durante tutto il biennio sarà data molta importanza alla modellizzazione di un fenomeno. In tale modo l'alunno dovrà riconoscere la differenza tra un fenomeno reale ed uno semplificato e valutare correttamente i risultati raccolti in laboratorio.
<b>CS6</b>	Nel corso del biennio lo studente, partendo dal concetto di moto, dovrà riconoscere e applicare le condizioni di equilibrio traslazionale e rotazionale, sia per corpi puntiformi che per corpi rigidi estesi.
<b>CS7</b>	Al termine del secondo anno l'alunno dovrà riconoscere le diverse forme di energia meccanica e termica e le loro trasformazioni termodinamiche.
<b>CS8</b>	Alla fine del secondo anno l'alunno dovrà individuare le condizioni di un sistema isolato e risolvere problemi applicando i principi di conservazione sia dell'energia totale sia della quantità di moto totale in tali sistemi.
<b>CS9</b>	Nell'ambito dell'elettromagnetismo, nel corso del secondo anno, l'alunno dovrà riconoscere i limiti e le potenzialità delle tecnologie e delle telecomunicazioni, con uno sguardo particolare alle norme di sicurezza nel laboratorio e nel futuro ambiente di lavoro.

**La disciplina** concorre al raggiungimento delle seguenti **competenze generali comuni a tutti gli indirizzi del settore tecnologico**:

G2 - Utilizzare il patrimonio lessicale ed espressivo della lingua italiana secondo le esigenze comunicative nei vari contesti: sociali, culturali, scientifici, economici, tecnologici.

G7 - Utilizzare e produrre strumenti di comunicazione visiva e multimediale, anche con riferimento alle strategie espressive e agli strumenti tecnici della comunicazione in rete.

G10 - Utilizzare il linguaggio e i metodi propri della matematica per organizzare e valutare adeguatamente informazioni qualitative e quantitative.

G11 - Utilizzare le strategie del pensiero razionale negli aspetti dialettici e algoritmici per affrontare situazioni problematiche, elaborando opportune soluzioni.

G12 - Utilizzare i concetti e i modelli delle scienze sperimentali per investigare fenomeni sociali e naturali e per interpretare dati.

G13 - Utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare.

Tali competenze generali sono costruite a partire dalle seguenti competenze specifiche della disciplina:

Competenze generali	Competenze specifiche della disciplina che concorrono a costruire le competenze generali
G2	CS1, CS2, CS5, CS6, CS7.
G7	CS6, CS8, CS9.
G10	CS3, CS4, CS6, CS8.
G11	CS3, CS4, CS6, CS8.
G12	CS2, CS4, CS9.
G13	CS3, CS8, CS9.

La disciplina concorre al raggiungimento delle seguenti competenze specifiche dell'indirizzo:

**C1 – Saper individuare un sistema equilibrato**

**C2 – Aver chiaro il concetto di energia, trasformazione e conservazione.**

Tali competenze proprie dell'indirizzo sono costruite a partire dalle seguenti competenze specifiche della disciplina:

Competenze di indirizzo	Competenze specifiche della disciplina che concorrono a costruire le competenze di indirizzo
C1 – C2	CS6, CS7, CS8.

Relativamente al primo biennio, la disciplina concorre al raggiungimento delle seguenti competenze di base al termine dell'istruzione obbligatoria:

Asse matematico (AM)								
AM1 utilizzare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico, rappresentandole anche sotto forma grafica AM2 confrontare ed analizzare figure geometriche, individuando invarianti e relazioni AM3 individuare le strategie appropriate per la risoluzione di problemi AM4 analizzare dati e interpretarli sviluppando deduzioni e ragionamenti sugli stessi anche con l'ausilio di rappresentazioni grafiche, usando consapevolmente gli strumenti di calcolo e le potenzialità offerte da applicazioni specifiche di tipo informatico								
Competenze specifiche della disciplina che concorrono al raggiungimento dei risultati								
CS3	CS4	CS8						
Asse scientifico-tecnologico (AST)								
AST1 osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità AST2 analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza AST3 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate								
Competenze specifiche della disciplina che concorrono al raggiungimento dei risultati								
CS2	CS7	CS8	CS9					
Competenze chiave di cittadinanza (CIT)								
CIT1 imparare ad imparare CIT2 progettare CIT3 comunicare CIT4 collaborare e partecipare					CIT5 agire in modo autonomo e responsabile CIT6 risolvere problemi CIT7 individuare collegamenti e relazioni CIT8 acquisire ed interpretare l'informazione			
Competenze specifiche della disciplina che concorrono al raggiungimento dei risultati								
CS1	CS2	CS3	CS4	CS5	CS6	CS7	CS8	CS9

## DECLINAZIONE DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO IN CONOSCENZE E ABILITA'

L'articolazione dell'insegnamento della materia in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe.

Il docente di "Scienze integrate (Fisica)" concorre a far conseguire allo studente, al termine del percorso quinquennale, risultati di apprendimento che lo mettono in grado di: utilizzare modelli appropriati per investigare su fenomeni e interpretare dati sperimentali; riconoscere, nei diversi campi disciplinari studiati, i criteri scientifici di affidabilità delle conoscenze e delle conclusioni che vi afferiscono; utilizzare le reti e gli strumenti informatici nelle attività di studio, ricerca e approfondimento disciplinare; padroneggiare l'uso di strumenti tecnologici con particolare attenzione alla sicurezza nei luoghi di vita e di lavoro, alla tutela della persona, dell'ambiente e del territorio; utilizzare, in contesti di ricerca applicata, procedure e tecniche per trovare soluzioni innovative e migliorative, in relazione ai campi di propria competenza; utilizzare gli strumenti culturali e metodologici acquisiti per porsi con atteggiamento razionale, critico e responsabile di fronte alla realtà, ai suoi fenomeni e ai suoi problemi, anche ai fini dell'apprendimento permanente; collocare le scoperte scientifiche e le innovazioni tecnologiche in una dimensione storico-culturale ed etica, nella consapevolezza della storicità dei saperi.

Ai fini del raggiungimento dei risultati di apprendimento sopra riportati in esito al percorso quinquennale, nel primo biennio il docente persegue, nella propria azione didattica ed educativa, l'obiettivo prioritario di far acquisire allo studente le competenze di base attese a conclusione dell'obbligo di istruzione, di seguito richiamate:

AST1 osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità

AST2 analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza

AST3 essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate

L'articolazione dell'insegnamento di "Scienze integrate (Fisica)" in conoscenze e abilità è di seguito indicata quale orientamento per la progettazione didattica del docente in relazione alle scelte compiute nell'ambito della programmazione collegiale del Consiglio di classe. Il docente, nella prospettiva dell'integrazione delle discipline sperimentali, organizza il percorso d'insegnamento- apprendimento con il decisivo supporto di attività laboratoriali per sviluppare l'acquisizione di conoscenze e abilità attraverso un corretto metodo scientifico. Il docente valorizza, nel percorso dello studente, l'apporto di tutte le discipline relative all'asse scientifico-tecnologico, al fine di approfondire argomenti legati alla crescita culturale e civile degli studenti come, a titolo esemplificativo, le tematiche inerenti il contributo apportato dalla scienza e dalla tecnologia allo sviluppo dei saperi e dei valori, al cambiamento delle condizioni di vita e dei modi di fruizione culturale.

CONOSCENZE	ABILITA'
<p>Grandezze fisiche e loro dimensioni; unità di misura del sistema internazionale; notazione scientifica e cifre significative. Equilibrio in meccanica; forza; momento di una forza e di una coppia di forze; pressione.</p> <p>Campo gravitazionale; accelerazione di gravità; massa gravitazionale; forza peso. Moti del punto materiale; leggi della dinamica; massa inerziale; impulso; quantità di moto.</p> <p>Moto rotatorio di un corpo rigido; momento d'inerzia; momento angolare. Energia, lavoro, potenza; attrito e resistenza del mezzo.</p> <p>Conservazione dell'energia meccanica e della quantità di moto in un sistema isolato.</p> <p>Oscillazioni; onde trasversali e longitudinali; onde armoniche e loro sovrapposizione; risonanza; Intensità, altezza e timbro del suono. Temperatura; energia interna; calore. Stati della materia e cambiamenti di stato.</p> <p>Primo e secondo principio della termodinamica. Carica elettrica; campo elettrico; fenomeni elettrostatici.</p> <p>Corrente elettrica; elementi attivi e passivi in un circuito elettrico; potenza elettrica; effetto Joule. Campo magnetico; interazione fra magneti, fra corrente elettrica e magneti, fra correnti elettriche; forza di Lorentz.</p> <p>Induzione e autoinduzione elettromagnetica. Onde elettromagnetiche e loro classificazione in base alla frequenza o alla lunghezza d'onda; interazioni con la materia (anche vivente).</p> <p>Ottica geometrica: riflessione e rifrazione.</p>	<p>Effettuare misure e calcolarne gli errori. Operare con grandezze fisiche vettoriali.</p> <p>Analizzare situazioni di equilibrio statico individuando le forze e i momenti applicati. Applicare la grandezza fisica pressione a esempi riguardanti solidi, liquidi e gas.</p> <p>Descrivere situazioni di moti in sistemi inerziali e non inerziali, distinguendo le forze apparenti da quelle attribuibili a interazioni. Riconoscere e spiegare la conservazione dell'energia, della quantità di moto e del momento angolare in varie situazioni della vita quotidiana. Analizzare la trasformazione dell'energia negli apparecchi domestici, tenendo conto della loro potenza e valutandone il corretto utilizzo per il risparmio energetico.</p> <p>Descrivere le modalità di trasmissione dell'energia termica e calcolare la quantità di calore trasmessa da un corpo. Applicare il concetto di ciclo termodinamico per spiegare il funzionamento del motore a scoppio.</p> <p>Confrontare le caratteristiche dei campi gravitazionale, elettrico e magnetico, individuando analogie e differenze. Realizzare semplici circuiti elettrici in corrente continua.</p> <p>collegamenti in serie e parallelo, ed effettuare misure delle grandezze fisiche caratterizzanti. Spiegare il funzionamento di un resistore e di un condensatore in corrente continua e alternata.</p> <p>Calcolare la forza che agisce su una particella carica in moto in un campo elettrico e/o magnetico e disegnarne la traiettoria.</p> <p>Ricavare e disegnare l'immagine di una sorgente luminosa applicando le regole dell'ottica geometrica.</p>

#### GRIGLIA DI VALUTAZIONE DELLE COMPETENZE

COMPETENZA	CS1: Avere chiaro il concetto di misura e unità di misura di una grandezza, quello di errore nelle misure e come utilizzare le caratteristiche di uno strumento di misura	
LIVELLO EVOTO	CONOSCENZE	ABILITÀ
LIVELLO NULLO: VOTO 3	nulle	nulle
GRAVEMENTE INSUFF: VOTO 4	In riferimento al livello di base, inadeguato raggiungimento	In riferimento al livello di base, inadeguato raggiungimento
INSUFFICIENTE: VOTO 5	In riferimento al livello di base, parziale raggiungimento	In riferimento al livello di base, parziale raggiungimento
LIVELLO BASE: VOTO 6	C1.1. - Concetto di misura e sua approssimazione. C1.3. - Errori di misura.	A1.1. - Raccogliere dati utilizzando gli strumenti di misura.

	C1.4.- Errori sulle misure indirette in casi semplici	
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C1.2. - Caratteristiche e modo di utilizzo degli strumenti di misura	A1.2. - Attraverso esperienze di laboratorio, calcolare il valore degli errori nelle misure con i diversi metodi.
LIVELLO AVANZATO: VOTO9-10	C1.5. – Errori sulle misure indirette in casi più complessi.	A1.3. - Analizzare i dati traendone conclusioni.
<b>COMPETENZA</b>	<b>CS1 - CS2: Saper osservare, analizzare i fenomeni naturali interrogandosi sulle variabili necessarie a descrivere il fenomeno. Saper reperire correttamente i dati sperimentali per esprimere le relazioni tra le variabili fisiche.</b>	
LIVELLO EVOTO	CONOSCENZE	ABILITÀ
LIVELLO NULLO: VOTO3	nulle	nulle
GRAVEMENTE INSUFF: VOTO4	In riferimento al livello di base, inadeguato raggiungimento	In riferimento al livello di base, inadeguato raggiungimento
INSUFFICIENTE: VOTO 5	In riferimento al livello di base, parziale raggiungimento	In riferimento al livello di base, parziale raggiungimento
LIVELLO BASE: VOTO6	C2.1. Equivalenze semplici C2.3. Modalità di esprimere i risultati numerici C2.5. Formule per calcolare superfici e volumi di principali figure geometriche	A2.2. Sa effettuare equivalenze utilizzando in modo corretto i prefissi, anche nelle operazioni tra grandezze A2.4. Sa effettuare semplici passaggi matematici per ricavare l'incognita da una equazione di 1° grado
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C2.4. Principali relazioni tra grandezze	A2.3. Applica i concetti di cifre significative e ordine di grandezza A2.5. E' in grado di riconoscere una relazione tra grandezze di tipo lineare, di prop. diretta, inversa, sia dal grafico che dalla equazione
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	C2.2. Equivalenze più complesse di grandezze derivate	A2.1. Sa effettuare (guidati dall'insegnante) osservazioni e esperimenti
<b>COMPETENZA</b>	<b>CS3: Saper utilizzare tecniche e procedure di calcolo aritmetico e algebrico rappresentandole anche in forma grafica. Avere chiari i concetti di area e di volume anche per le figure irregolari</b>	
LIVELLO EVOTO	CONOSCENZE	ABILITÀ
LIVELLO NULLO: VOTO3	nulle	nulle
GRAVEMENTE INSUFF: VOTO 4	In riferimento al livello di base, inadeguato raggiungimento	In riferimento al livello di base, inadeguato raggiungimento
INSUFFICIENTE: VOTO 5	In riferimento al livello di base, parziale raggiungimento	In riferimento al livello di base, parziale raggiungimento
LIVELLO BASE: VOTO6	C3.2. Definizione di grandezza scalare e vettoriale C3.3. I vettori spostamento e forza C3.4. Operazione tra vettori: somma e scomposizione con metodo grafico C3.6. Formule per calcolare superfici e volumi di principali figure geometriche	A3.1. Sa operare con grandezze fisiche vettoriali A3.2. Sa calcolare superfici e volumi delle principali figure geometriche
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C3.1. Rappresentazione dei fenomeni nel piano cartesiano	A3.3. Sa rappresentare i fenomeni nel piano cartesiano
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	C3.5. Operazione tra vettori: somma e scomposizione con metodo	A3.4. Sa rappresentare su un grafico le grandezze scalari e

	analitico	vettoriali con i relativi errori
--	-----------	----------------------------------

<b>COMPETENZA</b>	<b>CS4:</b> Imparare a utilizzare le leggi della natura sotto forma di equazioni, individuando incognite, costanti, variabili allo scopo di risolvere problemi concreti, facendo attenzione alle unità di misura ed eventuali equivalenze	
LIVELLO EVOTO	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ</b>
LIVELLO BASE: VOTO6	C4.1. Statica: forza, equilibrio C4.2. Idrostatica: pressione, leggi C4.4. Cinematica: moti rettilinei	A4.1. È in grado di analizzare situazioni di equilibrio statico individuando le forze e i momenti applicati. A4.3. Sa descrivere le grandezze cinematiche che intervengono nei moti rettilinei risolvendo i problemi semplici
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C4.3. Applicazioni di statica e idrostatica a casi più complessi	A4.2. È in grado di applicare la grandezza fisica pressione a esempi riguardanti solidi, liquidi e gas.
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	C4.5. Analogie e differenze tra modelli statici e dinamici	A4.4. Sa descrivere le grandezze cinematiche che intervengono nei moti rettilinei risolvendo problemi più complessi
<b>COMPETENZA</b>	<b>CS5:</b> Comprendere la differenza tra modello semplificato di un fenomeno e quello reale per valutare correttamente i risultati numerici	
LIVELLO EVOTO	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ</b>
LIVELLO NULLO: VOTO3	nulle	nulle
GRAVEMENTE INSUFF: VOTO 4	In riferimento al livello di base, inadeguato raggiungimento	In riferimento al livello di base, inadeguato raggiungimento
INSUFFICIENTE: VOTO 5	In riferimento al livello di base, parziale raggiungimento	In riferimento al livello di base, parziale raggiungimento
LIVELLO BASE: VOTO6	C5.1. Moto circolare uniforme C5.3. Dinamica: le 3 leggi	A5.1. Sa rappresentare e calcolare le grandezze cinematiche che intervengono nel moto circolare A5.4. Sa risolvere esercizi, aiutandosi con la rappresentazione grafica A5.5. Sa spiegare anche con le proprie parole i tre principi A5.7. Sa applicare la legge fondamentale della dinamica
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C5.2. Moto armonico C5.5. moto sul piano inclinato con e senza attrito	A5.2. Sa rappresentare per il moto armonico le grandezze $S$ , $V$ , $acc.$ , in funzione del tempo A5.8. Sa risolvere problemi di dinamica anche su corpi che si muovono su un piano inclinato o su traiettorie circolari
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	C5.4. Moto in due dimensioni	A5.3. Sa fare collegamenti tra i diversi grafici A5.6. Ha chiaro i concetti di massa inerziale, massa gravitazionale e forza A5.9. Sa riconoscere un sistema non inerziale valutando le forze apparenti
<b>COMPETENZA</b>	<b>CS6:</b> Saper individuare le condizioni che portano un sistema ad essere equilibrato	
LIVELLO EVOTO	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ</b>

LIVELLO NULLO: VOTO3	nulle	nulle
GRAVEMENTE INSUFF: VOTO 4	In riferimento al livello di base, inadeguato raggiungimento	In riferimento al livello di base, inadeguato raggiungimento
INSUFFICIENTE: VOTO 5	In riferimento al livello di base, parziale raggiungimento	In riferimento al livello di base, parziale raggiungimento
LIVELLO BASE: VOTO6	C6.1. Condizioni di equilibrio: traslazionale e rotazionale	A6.1. Sa scomporre grandezze cinematiche nel piano A6.2. Sa descrivere il moto di un oggetto in un campo gravitazionale calcolandone posizione, velocità e accelerazione col passare del tempo
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C6.3. Momento meccanico e applicazione a macchine semplici	A6.3. Sa applicare le condizioni di equilibrio a corpi rigidi in moto rotatorio
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	C6.2. Momento d'inerzia, momento angolare	A6.4. Sa risolvere problemi con corpi rigidi estesi in moto rotatorio
<b>COMPETENZA</b>	<b>CS7: Avere chiaro il concetto di energia e di trasformazione</b>	
LIVELLO EVOTO	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ</b>
LIVELLO NULLO: VOTO3	nulle	nulle
GRAVEMENTE INSUFF: VOTO 4	In riferimento al livello di base, inadeguato raggiungimento	In riferimento al livello di base, inadeguato raggiungimento
INSUFFICIENTE: VOTO 5	In riferimento al livello di base, parziale raggiungimento	In riferimento al livello di base, parziale raggiungimento
LIVELLO BASE: VOTO6	C7.1. Lavoro, Energia, Potenza	A7.1. Sa calcolare il lavoro di una forza costante A7.3. Sa risolvere esercizi riguardanti l'energia cinetica e potenziale
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C7.2. Trasformazioni tra Energia e Lavoro	A7.2. Sa calcolare il lavoro per forze non costanti
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	C7.3. Diverse forme di Energia e relative trasformazioni	A7.4. Calcolo del Lavoro di una forza anche variabile con l'uso del grafico F-t
<b>COMPETENZA</b>	<b>CS8: Riconoscere i sistemi per i quali è possibile applicare i principi di conservazione</b>	
LIVELLO EVOTO	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ</b>
LIVELLO NULLO: VOTO3	nulle	nulle
GRAVEMENTE INSUFF: VOTO 4	In riferimento al livello di base, inadeguato raggiungimento	In riferimento al livello di base, inadeguato raggiungimento
INSUFFICIENTE: VOTO 5	In riferimento al livello di base, parziale raggiungimento	In riferimento al livello di base, parziale raggiungimento
LIVELLO BASE: VOTO6	C8.1. Principio di conservazione dell'energia meccanica e totale per i sistemi isolati C8.2. Principio di conservazione della quantità di moto per un sistema isolato	A8.1. Sa risolvere semplici problemi riguardanti il principio di conservazione dell'energia meccanica A8.2. Sa risolvere esercizi riguardanti l'impulso e quantità di moto
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C8.3. Urti elastici ed anelastici	A8.3. Sa applicare il principio di conservazione della quantità di moto ad un sistema isolato unidimensionale, risolvendo semplici problemi A8.4. Sa risolvere esercizi riguardanti gli urti elastici e anelastici
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	C8.4. Conservazione dell'energia totale di un sistema isolato	A8.5. Sa calcolare l'energia dissipata in calore

<b>COMPETENZA</b>	<b>CS9: Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie tenendo conto altresì delle norme sulla sicurezza.</b>	
<b>LIVELLO EVOTO</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ</b>
LIVELLO NULO: VOTO3	nulle	nulle
GRAVEMENTE INSUFF: VOTO 4	In riferimento al livello di base, inadeguato raggiungimento	In riferimento al livello di base, inadeguato raggiungimento
INSUFFICIENTE: VOTO 5	In riferimento al livello di base, parziale raggiungimento	In riferimento al livello di base, parziale raggiungimento
LIVELLO BASE: VOTO6	C9.1. Termometria, calorimetria C9.3. Onde meccaniche C9.5. Elettrostatica	A9.1. Sa risolvere esercizi riguardanti l'origine della temperatura, l'unità di misura e le scale termiche in K, °C A9.2. Sa risolvere esercizi riguardanti la dilatazione termica e sa spiegare come ricavarla sperimentalmente A9.3. Sa risolvere problemi riguardanti variazioni nelle dimensioni di solidi e liquidi A9.4. Sa risolvere semplici esercizi riguardanti il calore, capacità termica e calore specifico, dimostrando di saper utilizzare il calorimetro (vedi laboratorio) A9.12. Sa calcolare il lavoro per una trasformazione isobara A9.15. È in grado di definire un'onda meccanica e ne sa rappresentare graficamente le caratteristiche individuando velocità, periodo e lunghezza d'onda. A9.20. Sa applicare le leggi della riflessione per ricavare l'immagine per specchi piani e curvi, utilizzando lo schema grafico e la L. di punti coniugati A9.25. Sa descrivere il fenomeno della elettrizzazione attraverso l'esperienza di laboratorio A9.26. Sa applicare la L. di Coulomb anche in presenza di più cariche puntiformi e in un mezzo.
<b>COMPETENZA</b>	<b>CS9: Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie tenendo conto altresì delle norme sulla sicurezza.</b>	
<b>LIVELLO EVOTO</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ</b>
LIVELLO INTERMEDIO: VOTO 7-8	C9.1. Termometria, calorimetria C9.5 elettrostatica ed elettrodinamica. C9.4. Ottica geometrica	A9.4. Sa risolvere esercizi riguardanti il calore, capacità termica e calore specifico, dimostrando di saper utilizzare il calorimetro (vedi laboratorio) A9.6. Sa quantificare il calore necessario per aumentare la temperatura di un corpo e per il cambiamento di stato A9.7. Sa risolvere problemi di bilancio termico

		<p>A9.16. Sa descrivere l'interferenza e in particolare quando è distruttiva o costruttiva.</p> <p>A9.17. Sa descrivere il suono come fenomeno ondoso individuandone i limiti di udibilità e i caratteri distintivi</p> <p>A9.27. Sa calcolare e rappresentare il vettore campo elettrico mediante le linee di forza</p> <p>A9.29. Sa applicare le due leggi di Ohm.</p>
<b>COMPETENZA</b>	<b>CS9: Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie tenendo conto altresì delle norme sulla sicurezza.</b>	
<b>LIVELLO EVOTO</b>	<b>CONOSCENZE</b>	<b>ABILITÀ</b>
LIVELLO AVANZATO: VOTO 9-10	<p>C9.5 elettrostatica ed elettrodinamica.</p> <p>C9.4. Ottica geometrica</p>	<p>A9.18. Sa risolvere esercizi sull'eco e conosce il fenomeno de battimenti</p> <p>A9.19. Sa spiegare cosa sono le onde stazionarie e il fenomeno della risonanza aiutandosi anche con esempi visti in laboratorio</p> <p>A9.21. Sa calcolare la velocità della luce che attraversa un mezzo trasparente</p> <p>A9.22. Sa applicare le L. della rifrazione per calcolare la deviazione di un raggio che attraversa mezzi trasparenti</p> <p>A9.28. È in grado di risolvere problemi riguardanti l'energia potenziale e la differenza di potenziale ed un semplice circuito resistivo.</p>

#### DALLA PROGRAMMAZIONE DI MATERIA ALLA PROGRAMMAZIONE DI CLASSE

Le precedenti indicazioni relative ai risultati di apprendimento costituiscono il quadro di riferimento all'interno del quale i singoli docenti, sulla base delle caratteristiche delle classi a loro affidate e in coerente raccordo con gli altri insegnamenti delle discipline di indirizzo, formuleranno la proposta didattica che riterranno più adeguata al raggiungimento delle competenze specifiche della disciplina e che confluirà nella programmazione di classe che il Consiglio di Classe approverà all'inizio dell'anno scolastico.

La programmazione presentata dal singolo docente:

- sarà scandita anno per anno;
- preciserà i contenuti della materia che saranno affrontati;
- assocerà i vari contenuti alle conoscenze, abilità e competenze specifiche della disciplina.