



Anno scolastico: 2025-2026

Materia: Fisica (LSA e LSAM)

Coordinatore: Prof. Lorenzo Tamborini

A. MEMBRI DEL COORDINAMENTO DI MATERIA

NOMINATIVO DEI DOCENTI	CLASSE/I
1. Prof.ssa Elena Bellotti	2B ITI – 2C ITI – 3A LSA – 3C LSA – 4C LSA
2. Prof.ssa Silvia Croci	1D ITI – 3D LSAM – 4D LSAM – 5A LSA
3. Prof. Massimo Nicoletti	1E LSA – 2D LSAM – 3B LSA – 4A LSS – 4B LSA – 5B LSA
4. Prof. Antonio Petti	2A ITI – 1A LSA – 1A LSS – 2A LSS – 3A LSS – 5CLSA – 5D LSAM
5. Prof. Lorenzo Tamborini	1C ITI – 2D ITI – 1C LSA – 2A LSA – 2B LSA – 4A LSA – 5A LSS
6. Prof.ssa Camilla Ugolini	1A ITI – 1D LSAM
7. Prof.ssa Monica Zamboni	1B ITI – 1B LSA – 2C LSA
8. (ITP) Lorenzo Gandini	1A ITI – 1C ITI – 1D ITI – 2D ITI
9. (ITP) Tiziana Ravelli	1B ITI – 2A ITI – 2B ITI – 2C ITI



B. PERCORSO DI APPRENDIMENTO COMUNE PER CLASSI OMOGENEE

Classe **I Liceo Scientifico delle Scienze Applicate (LSA), I Liceo Scientifico delle Scienze Applicate ad indirizzo motorio (LSAM)**

MODULO/UNITA' DIDATTICA/ARGOMENTO (comprensivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione) <i>Titolo</i>	DURATA <i>indicare le ore comprensive di recupero</i>	PERIODO <i>I o II quadrimestre</i>	NUMERO MINIMO DI VERIFICHE (♦)		
			Scritte	Orali	Pratiche
1. Metodo di studio	Durante tutto a.s.	I - II	/	/	/
2. La misura delle grandezze fisiche	22	I	2	-	-
3. Vettori, forze e statica	26	II	2	-	-
4. Ripassi/Recuperi in itinere/approfondimenti	14	I - II	2		
5. Destinate all'attività del Consiglio di classe	4	I - II	-	-	-

(♦): di cui almeno una verifica scritta a quadri mestre



Modulo/Unità didattica/Argomento 1 **Metodo studio**

CONTENUTI <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	OBIETTIVI <i>(Segnare con un asterisco (*) gli obiettivi considerati non essenziali)</i>	
	Conoscenze	Abilità
1. Metodo studio	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• mappe: tipi, come elaborarle, ...• definizione di “parole chiave”• differenza tra concetti fondamentali e secondari• come impostare correttamente (sia formalmente sia logicamente) un problema• come svolgere correttamente (sia formalmente sia logicamente) una relazione• come scrivere un formulario	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• Costruire una mappa• Scegliere il tipo più opportuno di mappa concettuale o diagramma• Trovare le parole chiave in un testo• Distinguere tra i concetti fondamentali e secondari in un testo• Saper impostare correttamente (sia formalmente sia logicamente) un problema• Saper svolgere correttamente (sia formalmente sia logicamente) una relazione• Saper scrivere un formulario



Modulo/Unità didattica/Argomento 2 **La misura delle grandezze fisiche**

CONTENUTI <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	OBIETTIVI <i>(Segnare con un asterisco (*) gli obiettivi considerati non essenziali)</i>	
	Conoscenze	Abilità
1. Il metodo sperimentale	Conosce: <ul style="list-style-type: none">• campo di indagine della fisica• le principali fasi del metodo sperimentale, come questo sia nato e come questo differisca dai metodi precedenti• la definizione operativa delle grandezze fisiche• l'importanza della matematica nella fisica	È in grado di: <ul style="list-style-type: none">• applicare durante l'anno tale metodo alle differenti esperienze prima in maniera guidata, poi autonomamente (in semplici esperienze)• definire operativamente una grandezza fisica• determinare se un'osservabile è una grandezza fisica oppure no• applicare autonomamente il metodo sperimentale alle differenti esperienze• analizzare i dati usando grafici, tabelle e le formule di analisi dati corrette, traendo le opportune conclusioni
2. La sicurezza in laboratorio di fisica	Conosce: <ul style="list-style-type: none">• i principali pericoli e le norme di sicurezza da applicare in un laboratorio di fisica	È in grado di: <ul style="list-style-type: none">• comprendere criticamente i segnali di pericolo su strumentazioni e in laboratorio• durante l'anno dovrà mostrare di saper applicare tali norme di sicurezza durante le differenti esperienze
3. Svolgere una relazione	Conosce: <ul style="list-style-type: none">• lo schema da utilizzare in una relazione di laboratorio	È in grado di: <ul style="list-style-type: none">• eseguire la relazione secondo schema fornito in semplici esperienze prima in maniera guidata poi autonomamente, inserendo schemi, grafici e tabelle• tradurre le misure prese in grafici e tabelle
4. Prime grandezze fisiche e criteri per la loro misura	Conosce: <ul style="list-style-type: none">• la definizione di grandezza	È in grado di: <ul style="list-style-type: none">• utilizzare la notazione scientifica



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<ul style="list-style-type: none">• la definizione di misura, misurare e unità di misura• il metodo di misura diretto e indiretto di una grandezza fisica• la definizione di grandezze fondamentali e derivate• la definizione di grandezze omogenee e non omogenee e loro proprietà• analisi dimensionale delle grandezze fisiche• che cosa sono le notazioni esponenziale-scientifica ed estesa di un numero e/o misura e i metodi per passare dall'una all'altra• la definizione di ordine di grandezza di un numero e/o misura e il metodo per determinarlo• il sistema internazionale di unità di misura• i multipli e sottomultipli delle unità di misura (da G a f)• metodo/i per effettuare le equivalenze• metodo/i per effettuare le equivalenze in presenza di operazioni tra unità di misura• le principali caratteristiche di uno strumento di misura (sensibilità, portata, fondo scala, prontezza, precisione)• come si definiscono e come si misurano lunghezza, intervallo di tempo, superfici e volumi e loro unità di misura• la differenza tra il risultato di una misura (diretta e/o indiretta) e il valor vero di una grandezza: perché la misura non può essere mai rappresentata da un numero esatto e come definire la misura di una grandezza• significato dell'errore assoluto, relativo e percentuale di una misura• la definizione e come si valutano il valor medio, il risultato, l'errore assoluto, relativo e percentuale nelle misure dirette• come esprimere il risultato ottenuto da una singola misura: errore di sensibilità• la definizione di cifre significative di una misura diretta ed indiretta e metodo per determinarle• come si approssimano le misure e/o numeri	<ul style="list-style-type: none">• scrivere un numero in notazione scientifica• passare dalla notazione scientifica a quella estesa e viceversa• stimare l'ordine di grandezza di un numero• eseguire equivalenze con e senza potenze• eseguire equivalenze in presenza di operazioni tra unità di misura• determinare la sensibilità, la portata, il fondo scala, la prontezza e la precisione di uno strumento• confrontare strumenti differenti come precisione e prontezza• individuare fra diverse misure quella più precisa• applicare la teoria degli errori nel caso di misure dirette in presenza di un set di misure• applicare la teoria degli errori nel caso di una singola misura diretta• riconoscere se due grandezze sono omogenee• riconoscere se una grandezza è fondamentale o derivata, ricavandone anche l'unità di misura• determinare le cifre significative di una misura diretta o indiretta• eseguire le approssimazioni per eccesso e difetto• verificare se una formula è scritta correttamente tramite l'uso dell'analisi dimensionale
--	--	---



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• misura diretta di tempo e/o lunghezze e/o ecc. e applicazione della teoria degli errori• misura diretta di volumi	
5. Massa, densità e relazioni tra grandezze fisiche	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• la definizione di grandezza massa, le sue unità di misura, i metodi di misura• la definizione di grandezza densità assoluta e sue unità di misura, la relazione per calcolarla• una prima distinzione tra peso, massa, densità• il principio di conservazione della massa• grandezze direttamente e inversamente proporzionali: definizione e principali proprietà, rappresentazione grafica ed esempi• relazione lineare tra grandezze: definizione e principali proprietà, rappresentazione grafica ed esempi• relazione quadratica tra grandezze: definizione e principali proprietà, rappresentazione grafica ed esempi• Grafici sperimentali* <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• misura diretta di una massa con i relativi errori• misura della densità di un solido• proporzionalità diretta• proporzionalità inversa	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• misurare la massa di un corpo e stimare i relativi errori• calcolare e misurare la densità assoluta di un corpo• rappresentare una serie di valori su un asse cartesiano• rappresentare delle coppie ordinate di valori nel piano cartesiano• tradurre una relazione tra due grandezze in tabella• rappresentare una tabella con un grafico• risolvere problemi sulla massa, il peso, la densità assoluta• riconoscere la relazione che intercorre tra due grandezze (proporzionalità diretta, proporzionalità inversa, relazione lineare e relazione quadratica) e scrivere e rappresentare graficamente tale relazione• tracciare ed interpretare i grafici sperimentali*



Modulo/Unità didattica/Argomento 3 **Vettori, forza e statica**

CONTENUTI <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	OBIETTIVI <i>(Segnare con un asterisco (*) gli obiettivi considerati non essenziali)</i>	
	Conoscenze	Abilità
1. Grandezze vettoriali e statica	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">definizione di forza e gli effetti che producedefinizione di grandezze vettoriali e vettori, di grandezze scalari e scalarioperazioni sui vettori: somma e sottrazione di due o più vettori, moltiplicazione di un vettore per uno scalare, scomposizione di un vettoreoperazioni su vettori paralleli: somma, sottrazioneforza elastica: definizione e proprietà della legge di Hookedinamometro: che cos'è e come funzionaesempi di forze: forza peso, forza d'attrito, reazione vincolarepiano inclinato*definizione di punto materiale e corpo rigidola condizione di equilibrio di un punto materialela definizione di momento di una o più forzeleve: vantaggiose, svantaggiose e neutreleve di primo, secondo e terzo generele condizioni di equilibrio di un corpo rigido sospeso e appoggiatoil significato di baricentro e come trovare il baricentrotipi di equilibrio* <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">regola del parallelogramma: somma di forze ed equilibrio di un punto materiale	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">riconoscere i tipi di forza che intervengono in semplici fenomenitracciare un vettore di proprietà noteeseguire operazioni tra vettori: sommare, sottrarre due o più vettori, scomporre un vettore, moltiplicare un vettore per uno scalareeseguire operazioni su vettori paralleli: somma e sottrazione di due vettorideterminare il peso di un corpo di massa nota e viceversa la massa di un corpo di peso notorappresentare graficamente il comportamento elastico di una molla e determinare la costante elastica di una mollacostruire e/o tarare un dinamometromisurare una forza tramite un dinamometroevidenziare il tipo di attrito in semplici fenomeni e stimarlorisolvere problemi sull'attrito e sulla legge di Hookerisolvere problemi sulle forze e problemi di statica sia relativi ad un punto materiale che relativi ad un corpo rigidorisolvere problemi sulle levecapire se una leva è vantaggiosa, svantaggiosa o



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<ul style="list-style-type: none">• proporzionalità diretta: legge di Hooke• misura di forze con un dinamometro e determinazione della massa di un corpo utilizzando il dinamometro• determinazione sperimentale del baricentro• forza di attrito• proporzionalità inversa (equilibrio di un corpo rigido): leve di I genere• piano inclinato	<p>neutra</p> <ul style="list-style-type: none">• misurare il momento di una o più forze*• determinare sperimentalmente il baricentro di un corpo*• verificare sperimentalmente le condizioni di equilibrio di un punto materiale *• riconoscere i tipi di equilibrio*
2. Pressione e fluidostatica	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• la definizione di pressione e le sue unità di misura• le differenze tra pressione e forza• la definizione di fluidi• principio di Pascal• principio di Stevino• esempi di applicazioni di Pascal e Stevino (vasi comunicanti e torchio idraulico)• principio di Archimede• esperienza di Torricelli e pressione atmosferica <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• apparecchio di Pellat: pressostato (dimostrativa)• principi di Pascal e Stevino (dimostrativa)• pressione atmosferica (dimostrativa)• spinta di Archimede ed equilibrio di un oggetto in un liquido	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• risolvere problemi sulla pressione (solidi e fluidi)• risolvere problemi sui fluidi utilizzando i principi noti e le leggi che governano i fluidi (Pascal, Stevino, Archimede, ...)*• risolvere equivalenze relative alla pressione e ai fluidi• riconoscere l'attuazione e l'importanza del principio di Pascal e di Stevino in alcuni semplici esperimenti*• misurare la spinta di Archimede in semplici casi*



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO

MODELLO
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Classe **II Liceo Scientifico delle Scienze Applicate (LSA), II Liceo Scientifico delle Scienze Applicate ad indirizzo motorio (LSAM)**

MODULO/UNITA' DIDATTICA/ARGOMENTO (comprensivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione) <i>Titolo</i>	DURATA <i>indicare le ore compreensive di recupero</i>	PERIODO <i>I o II quadrimestre</i>	NUMERO MINIMO DI VERIFICHE (♦)		
			Scritte	Orali	Pratiche
0. Fluidostatica					
1. Cinematica	20	I	2		-
2. Dinamica, lavoro ed energia	18	I - II	1		-
3. Termologia	10	II	1		-
4. Ripassi/Recuperi in itinere/approfondimenti	14	I - II		2	
5. Destinate all'attività del Consiglio di classe	4	II	-	-	-

(♦): di cui almeno una verifica scritta a quadri mestre



Modulo/Unità didattica/Argomento 0 **Fluidostatica**

CONTENUTI <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	OBIETTIVI <i>(Segnare con un asterisco (*) gli obiettivi considerati non essenziali)</i>	
	Conoscenze	Abilità
1. Pressione e fluidostatica	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• la definizione di pressione e le sue unità di misura• le differenze tra pressione e forza• la definizione di fluidi• principio di Pascal• principio di Stevino• esempi di applicazioni di Pascal e Stevino (vasi comunicanti e torchio idraulico)• principio di Archimede• esperienza di Torricelli e pressione atmosferica <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• apparecchio di Pellat: pressostato (dimostrativa)• principi di Pascal e Stevino (dimostrativa)• pressione atmosferica (dimostrativa)• spinta di Archimede ed equilibrio di un oggetto in un liquido	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• risolvere problemi sulla pressione (solidi e fluidi)• risolvere problemi sui fluidi utilizzando i principi noti e le leggi che governano i fluidi (Pascal, Stevino, Archimede, ...)*• risolvere equivalenze relative alla pressione e ai fluidi• riconoscere l'attuazione e l'importanza del principio di Pascal e di Stevino in alcuni semplici esperimenti*• misurare la spinta di Archimede in semplici casi*



Modulo/Unità didattica/Argomento1 **Cinematica**

CONTENUTI <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	OBIETTIVI <i>(Segnare con un asterisco (*) gli obiettivi considerati non essenziali)</i>	
	Conoscenze	Abilità
1. Cinematica	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">definizione di punto materiale, di sistema di riferimentodefinizione di legge oraria e di traiettoria e loro differenzala definizione di velocità media e di accelerazione mediala definizione di velocità media ed istantanea, di accelerazione media ed istantanea nel moto vario e loro unità di misurala definizione di moto rettilineo uniforme e di moto uniformemente acceleratola legge oraria, la definizione di velocità e di accelerazione del moto rettilineo uniforme, loro proprietà e graficila legge oraria, la legge della velocità, la definizione di velocità e accelerazione del moto uniformemente accelerato, loro proprietà e graficiposizione, spostamento, velocità e accelerazione sono vettoricaduta di un grave <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">Moto rettilineo uniforme e/o moto uniformemente accelerato	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">riconoscere se un moto è uniforme o uniformemente accelerato dal grafico posizione-tempo, dal grafico velocità-tempo e dal grafico accelerazione tempoeseguire equivalenze per l'unità di misura della velocità e dell'accelerazionerisolvere problemi sul moto rettilineo uniforme, sul moto uniformemente accelerato, sulla caduta di un grave e sul semplici moti varicostruire il grafico posizione-tempo, velocità-tempo e accelerazione-tempo di un moto a partire da una tabella di dati noti o misurati



Modulo/Unità didattica/Argomento 2 **Dinamica, lavoro ed energia**

CONTENUTI <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	OBIETTIVI <i>(Segnare con un asterisco (*) gli obiettivi considerati non essenziali)</i>	
	Conoscenze	Abilità
1. Dinamica	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• i tre principi della dinamica: principio di inerzia, secondo principio e principio di azione-reazione• unità di misura della forza utilizzando il secondo principio della dinamica• definizione di massa inerziale• differenza e relazione tra massa inerziale e gravitazionale*• esempi di applicazione dei principi della dinamica (monodimensionale): caduta libera dei gravi• forza di attrito: effetti sul moto <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• secondo principio della dinamica: forza variabile e massa costante e/o forza costante e massa varabile	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• evidenziare i tre principi della dinamica nella vita di tutti i giorni• risolvere problemi di dinamica monodimensionale• verificare sperimentalmente il secondo principio della dinamica
2. Lavoro potenza	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• il lavoro e le sue unità di misura• relazioni per esprimere il lavoro compiuto da una forza parallela e inclinata rispetto allo spostamento• lavoro resistente e lavoro motore: definizione e proprietà• la potenza e le sue unità di misura• la relazione e le differenze che intercorrono tra lavoro e potenza• Lavoro più forze e di forze non parallele allo spostamento <p>Esperienze *:</p> <ul style="list-style-type: none">• rilevare e confrontare la potenza di apparecchiature e motori di vario	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• risolvere problemi sul lavoro e la potenza• risolvere equivalenze relative al lavoro e alla potenza



tipo, ... utilizzando riviste, schede,...		
3. Energia	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">definizione di energia e sue unità di misurarelazione tra lavoro ed energia: il lavoro è energia in transitoche l'energia si trasformadefinizione di energia cinetica e potenziale e loro proprietàenergia potenziale gravitazionaleenergia potenziale elastica*teorema dell'energia cineticadefinizione di sistemi isolati e principio di conservazione dell'energia in sistemi isolati e nonprincípio di conservazione dell'energia meccanicaesempi dell'utilizzo del principio di conservazione dell'energia meccanica nella risoluzione dei problemi <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">conservazione energia meccanica di un corpo: pendolo tagliato e/o caduta di un grave	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">risolvere equivalenze relative all'energiadescrivere trasformazioni di energia da una forma a un'altraRisolvere problemi su lavoro, potenza ed energiarisolvere problemi utilizzando il principio di conservazione dell'energia meccanica e il teorema dell'energia cinetica

Modulo/Unità didattica/Argomento 3 Termologia

CONTENUTI <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	OBIETTIVI <i>(Segnare con un asterisco (*) gli obiettivi considerati non essenziali)</i>	
	Conoscenze	Abilità
1. Temperatura, calore ed equilibrio termico	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">definizione operativa di temperatura e sue unità di misura (scala Celsius, Kelvin e Fahrenheit)come costruire un termometro	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">costruire un semplice termometromisurare la temperatura di un solido e/o liquidoverificare se due corpi sono in equilibrio termico



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<ul style="list-style-type: none">• il calore: che cos'è e sue unità di misura• l'esperimento di Joule: equivalente meccanico della caloria• equilibrio termico: definizione di equilibrio termico e di temperatura di equilibrio e loro proprietà• interpretazione microscopica del calore e della temperatura*• gli effetti del calore sulle dimensioni di un solido, di un liquido e di un gas: analogie e differenze• le leggi della dilatazione termica lineare, superficiale e volumica di un corpo• la legge della dilatazione termica volumica di un liquido• la dilatazione dell'acqua: anomalie e conseguenze*• capacità termica: definizione, unità di misura e proprietà• calore specifico: definizione, unità di misura e proprietà• la differenza tra calore specifico di un corpo e capacità termica• il calorimetro delle mescolanze: cos'è, come funziona• calorimetro: l'equivalente in acqua del calorimetro <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• termometri• dilatazione dei liquidi con matraccio (dimostrativa)• dilatazione lineare di una sbarra: determinazione del coefficiente di dilatazione lineare• misura dell'equivalente in acqua di un calorimetro• determinazione della temperatura di equilibrio tra due sostanze a temperatura differente utilizzando il calorimetro• determinazione della capacità di un solido e del calore specifico di un materiale utilizzando il calorimetro delle mescolanze	<ul style="list-style-type: none">• portare due corpi all'equilibrio termico e determinare la temperatura di equilibrio• eseguire problemi relativi alla dilatazione di solidi e dei liquidi• eseguire problemi relativi alla temperatura, all'equilibrio termico, al calore, alla capacità termica e al calore specifico• eseguire le equivalenze tra le unità di misura della temperatura, tra quelle del calore, tra quelle della capacità termica, tra quelle del calore specifico• misurare il coefficiente di dilatazione lineare di un solido• misurare il coefficiente di dilatazione volumica di un liquido*• determinare sperimentalmente l'equivalente in acqua di un calorimetro*• determinare sperimentalmente la capacità termica di un corpo e il calore specifico di un materiale*
2. Passaggi di stato*	Conosce: <ul style="list-style-type: none">• che cos'è un passaggio di stato sia a livello microscopico che macroscopico e quando avviene un passaggio di stato• i differenti passaggi di stato• le principali proprietà dei passaggi di stato• la differenza tra ebollizione ed evaporazione	È in grado di: <ul style="list-style-type: none">• dire quale passaggio di stato si sta attuando• verificare sperimentalmente che la temperatura rimane costante durante un passaggio di stato• interpretare un grafico temperatura corpo-calore ove sia presente un passaggio di stato



	<ul style="list-style-type: none">la definizione di calore latente di un passaggio di stato, sue proprietà e sue unità di misura <p>Esperienze:</p> <ul style="list-style-type: none">passaggi di stato dell'acqua e/o dell'acido stearico e/o della cera e/o di miscugli e/o di sostanze amorfetemperatura di fusione del ghiaccio utilizzando il calorimetro (non necessita m_e in prima approssimazione)	<ul style="list-style-type: none">eseguire problemi relativi ai passaggi di statoeseguire le equivalenze tra le unità di misura del calore latente
--	---	---

COMPETENZE da raggiungere nel primo biennio del corso di studi LSA E LSAM	
Disciplinari	Trasversali
<p>1. I LSA/LSAM</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Iniziare ad avere consapevolezza del proprio operato mediante esperimenti di laboratorio✓ Iniziare a definire il campo di indagine della disciplina mediante esperimenti di laboratorio✓ Iniziare ad abituarsi ad osservare e descrivere situazioni reali✓ Capire che la fisica semplifica e modellizza situazioni reali✓ Iniziare ad analizzare qualitativamente e quantitativamente semplici fenomeni a partire dall'esperienza✓ Risolvere problemi adeguati all'anno di corso✓ Iniziare a costruire un linguaggio specifico relativo alla fisica classica✓ Iniziare descrivere i fenomeni ed esporre i contenuti della disciplina con linguaggio semplice ma adeguato	<p>COMPETENZE COGNITIVE</p> <p>Competenza: comprendere</p> <ul style="list-style-type: none">• Comprendere il significato di un testo• Sapersi concentrare sulla lettura (<i>trovare le strategie metodologiche e motivazionali per..</i>)• Utilizzare ogni strumento utile alla comprensione (<i>dizionario, chiedere aiuto, individuare parole-chiave, costruire mappe</i>)• Riconoscere la questione posta <p>Competenza: rappresentare</p> <ul style="list-style-type: none">• Riferire ciò che viene appreso• Utilizzo di un linguaggio appropriato (<i>anche in funzione di ciò che voglio esprimere: concetti, emozioni, etc.</i>)
<p>2. II LSA/LSAM</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Avere consapevolezza del proprio operato mediante esperimenti di laboratorio✓ Definire il campo di indagine della disciplina mediante esperimenti di laboratorio	



<ul style="list-style-type: none">✓ Abituarsi ad osservare e descrivere situazioni reali✓ Iniziare ad abituarsi a semplificare e modellizzare situazioni reali✓ Analizzare qualitativamente e quantitativamente semplici fenomeni a partire dall'esperienza✓ Risolvere problemi adeguati all'anno di corso✓ Continuare a costruire un linguaggio specifico relativo alla fisica classica✓ Descrivere i fenomeni ed esporre i contenuti della disciplina con linguaggio semplice ma adeguato	<ul style="list-style-type: none">• Coerenza logica (argomentazione)• Pertinenza della risposta <p>Competenza: rielaborare</p> <ul style="list-style-type: none">• Operare sintesi• Risolvere problemi• Reperire informazioni e riconoscere l'autorevolezza delle fonti <p>COMPETENZE RELAZIONALI</p> <p>Competenza: comunicare</p> <ul style="list-style-type: none">• Disporsi ad ascoltare (<i>imparare a prestare attenzione</i>)• Trasmettere con chiarezza un messaggio• Utilizzare un registro comunicativo adeguato al contesto <p>Competenza: partecipare e collaborare</p> <ul style="list-style-type: none">• Interagire comprendendo e rispettando i diversi punti di vista• Gestire la conflittualità• Riconoscere e rispettare i diritti degli altri <p>Competenza: agire in modo autonomo e responsabile</p> <ul style="list-style-type: none">• Sapersi inserire in modo propositivo e consapevole nella vita sociale• Riconoscere i propri limiti e quelli altrui
--	---



Classe **III Liceo delle scienze applicate (LSA) e III Liceo delle scienze applicate motorio-sportivo (LSAM)**

MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO (comprensivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione) <i>Titolo</i>	DURATA <i>indicare le ore comprensive di recupero</i>	PERIODO <i>I o II quadrimestre</i>	NUMERO MINIMO DI VERIFICHE (♦)		
			Scritte	Orali	Pratiche
1. Meccanica	30	I	2		-
2. Grandezze invariati in meccanica; gravitazione e fluidodinamica	46	I-II	2		-
3. Ripassi/Recuperi in itinere/approfondimenti	20	I-II		2	
4. Destinate all'attività del Consiglio di classe	3	I-II	-	-	-

(♦): di cui almeno una verifica scritta a quadrimestre



Modulo/Unità didattica/Argomento 1 **Meccanica**

CONTENUTI <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	OBIETTIVI <i>(Segnare con un asterisco (*) gli obiettivi considerati non essenziali)</i>	
	Conoscenze	Abilità
1. Cinematica monodimensionale (ripasso argomenti primo biennio)	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• ripasso delle definizioni fondamentali• ripasso del moto uniforme monodimensionale e sue proprietà• ripasso del moto uniformemente accelerato monodimensionale e sue proprietà• ripasso di moti vari monodimensionali• esempio: caduta libera di un grave <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• rotaia a cuscino d'aria: moto rettilineo uniforme• rotaia a cuscino d'aria: moto rettilineo uniformemente accelerato	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• svolgere problemi di cinematica monodimensionale (moti uniformi, uniformemente accelerati, casi di moti vari)
2. Grandezze vettoriali e grandezze scalari	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• ripasso di alcuni tipi di forze: della forza peso, legge di Hooke, forza d'attrito, reazione vincolare• ripasso dei vettori: proprietà e operazioni con metodo grafico• definizione di componente, versore e loro uso per esprimere un vettore• operazioni (utilizzando le formule trigonometriche) sui vettori: scomposizione, somma, differenza, prodotto tra scalare e vettore• prodotto scalare e vettoriale tra due vettori: definizione, interpretazione geometrica, interpretazione trigonometrica, loro proprietà• esempio di somma e scomposizione di forze: punto materiale sul piano inclinato• esempio di prodotto scalare: il lavoro• esempio di prodotto vettoriale: momento di una forza	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• saper effettuare operazioni (utilizzando sia le formule trigonometriche sia il metodo grafico) sui vettori: scomposizione, somma, differenza, prodotto tra scalare e vettore• saper effettuare il prodotto scalare e il prodotto vettoriale tra due vettori e utilizzarne le proprietà• saper svolgere problemi di statica: piano inclinato



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• piano inclinato	
3. Dinamica	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• ripasso del I-II-III principio della dinamica• diagramma delle forze• definizione dei sistemi di riferimento inerziali• la definizione di inerzia di un corpo e di massa inerziale• principio di relatività galileiana e trasformazioni di Galileo• sistemi di riferimento non inerziali: definizione e proprietà (forze apparenti)• principio di sovrapposizione di due forze• effetto della forza di attrito sul moto di un corpo• esempi di applicazione dei principi della dinamica: piano inclinato• equilibrio di un punto materiale• equilibrio di un corpo rigido• piano inclinato come esempio di statica, dinamica e cinematica• forza peso e caduta libera dei gravi <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• rotaia a cuscino d'aria: II principio relazione accelerazione-forza a massa costante e/o accelerazione-massa a forza costante• esempi di applicazione dei tre principi nella vita di tutti i giorni• esempi di applicazione del principio di relatività galileiana nella vita di tutti i giorni	<p>È in grado di :</p> <ul style="list-style-type: none">• svolgere problemi di dinamica monodimensionale• utilizzare il principio di sovrapposizione delle forze nei problemi di dinamica• utilizzare il principio di relatività galileiana e le trasformazioni di Galileo• svolgere problemi di statica sia nel caso di punto materiale che di corpo rigido• svolgere problemi in sistemi non inerziali e in presenza di forze apparenti*
4. Cinematica nel piano e nello spazio	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• differenza tra grafico che rappresenta una traiettoria e grafico posizione-tempo• moto nel piano e nello spazio: definizione e proprietà di posizione, spostamento, velocità e accelerazione (istantanee e medie), differenza tra spazio percorso e spostamento• principio di composizione dei moti• moto parabolico: definizione, caratteristiche (traiettoria, legge oraria, velocità, accelerazione, gittata)	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• scegliere un sistema di riferimento opportuno per studiare un moto nel piano e nello spazio• eseguire esercizi sui vettori posizione, spostamento, velocità e accelerazione• applicare il principio di composizione dei moti• eseguire problemi sul moto circolare uniforme, sul moto armonico e sul moto parabolico



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<ul style="list-style-type: none">• moto circolare• moto circolare uniforme: definizione e caratteristiche (frequenza, periodo, traiettoria, legge oraria, velocità scalare ed angolare, accelerazione centripeta)• moto armonico: definizione, caratteristiche (traiettoria, legge oraria, velocità, accelerazione)• composizione di due moti simultanei: leggi e proprietà <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• moto parabolico• moto armonico	
5. Dinamica applicata ad alcuni casi particolari di moto	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• moto parabolico• moto circolare e forza centripeta• esempi di forze apparenti: forza centrifuga nel moto circolare• attrito ed effetto dell'attrito in dinamica• moto armonico <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• esperienze dimostrative riguardanti la forza centripeta e centrifuga	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• risolvere problemi di dinamica relativi al moto parabolico, al moto circolare, al moto armonico e ai moti nel piano



Modulo/Unità didattica/Argomento 2 **Grandezze invarianti in meccanica; gravitazione e fluidodinamica**

CONTENUTI <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	OBIETTIVI <i>(Segnare con un asterisco (*) gli obiettivi considerati non essenziali)</i>	
	Conoscenze	Abilità
1. Energia	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• significato di legge di conservazione• significato di varianti e invarianti• principio di conservazione della massa e definizione di sistemi chiusi e aperti• lavoro: definizione, proprietà e sue unità di misura• il lavoro è energia in transito• lavoro: caso di forza costante parallela allo spostamento, caso di forza costante inclinata rispetto allo spostamento, caso di forza variabile parallela allo spostamento• lavoro motore e resistente• lavoro compiuto da più forze applicate simultaneamente• potenza: definizione, proprietà e sue unità di misura• differenza lavoro-potenza• energia cinetica: definizione, unità di misura, teorema dell'energia cinetica• definizione di sistema isolato utilizzando il concetto di forze esterne e forze interne• differenza tra sistema isolato, chiuso e aperto• forze conservative e dissipative: definizioni, proprietà e differenze• energia potenziale: definizione, scelta del valore zero, esempi (forza peso e forza elastica), teorema energia potenziale• definizione di energia di un sistema• conservazione dell'energia meccanica	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• determinare se una grandezza è invariante• risolvere problemi relativi al lavoro, alla potenza, all'energia cinetica ed ad alcuni tipi di energia potenziale• risolvere problemi di meccanica utilizzando il principio di conservazione dell'energia meccanica, il teorema dell'energia cinetica e dell'energia potenziale (forze conservative)• risolvere problemi di meccanica utilizzando il teorema lavoro-energia e la conservazione dell'energia (forze conservative e dissipative)• distinguere un sistema isolato o non isolato



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<ul style="list-style-type: none">• conservazione dell'energia meccanica: esempi (forza peso ed elastica)• forze non conservative e teorema lavoro-energia• principio di conservazione dell'energia <p>Esperienze* :</p> <ul style="list-style-type: none">• conservazione dell'energia meccanica: pendolo tagliato• conservazione dell'energia meccanica: caduta di un grave	
2. Impulso e quantità di moto	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• la quantità di moto di un corpo e di un sistema• definizione di impulso e sue proprietà sia nel caso di forza variabile sia nel caso di forza costante• teorema dell'impulso• legge di conservazione della quantità di moto• determinazione del II principio della dinamica dalla definizione di impulso*• determinazione del principio di conservazione della quantità di moto dal III principio della dinamica*• definizione e proprietà degli urti: urti elastici, anelastici e completamente anelastici• urti monodimensionali• urti obliqui* <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• urti parte I: urto totalmente anelastico con rotaia a cuscino d'aria• urti parte I: urto elastico con rotaia a cuscino d'aria	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• risolvere problemi relativi alla quantità di moto, all'impulso e al teorema dell'impulso• risolvere problemi sugli urti monodimensionali• risolvere problemi sugli urti obliqui*• determinare sperimentalmente gli invarianti di un urto*
3. Statica, cinematica e dinamica rotazionale di un corpo rigido	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• moto rotazionale e grandezze fondamentali che lo descrivono• definizione di moto rototraslazionale• centro di massa: definizione, caso di un sistema non soggetto a forze esterne e caso di un sistema soggetto a forze esterne*• definizione e proprietà del momento angolare• conservazione e variazione del momento angolare e relazione tra il	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• svolgere problemi di cinematica di un corpo rigido• svolgere problemi sul centro di massa*• risolvere problemi sul momento di una forza, sul momento angolare, sul momento di inerzia, sul secondo principio della dinamica rotazionale, sulla conservazione del momento angolare



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE “E. TORRICELLI”
MILANO

MODELLO
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<ul style="list-style-type: none">momento angolare e il momento di una forzadefinizione del momento di inerzia di un corpo rigido rispetto ad un asse di rotazionerelazione tra momento di inerzia e velocità angolare di un corpo e momento angolare rispetto ad un asse di rotazionesecondo principio della dinamica per le rotazioni (dinamica rotazionale)conservazione del momento angolare in corpi rigidi e in corpi non rigididefinizione dell'energia cinetica di un corpo rigido in rotazione e rototraslazione* <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">equilibrio di una leva di vario genere (se non svolto al biennio)braccio meccanico “umano”: dimostrativaesempi di conservazione del momento angolare (ruota)momento di inerzia di corpi di forma uguale ma massa differente, di forma diversa ma di diversa massa	<ul style="list-style-type: none">risolvere problemi sull'energia cinetica di un corpo rigido*
4. La gravitazione	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">le leggi di Keplero e i sistemi cosmologici del XVI e XVIIla legge di gravitazione universale e proprietà della forza gravitazionaledifferenza tra massa inerziale e massa gravitazionaleesperimento di Cavendishrelazione tra forza peso e forza gravitazionale: determinazione di gmoto dei satelliti: orbite, orbita geostazionaria e velocità lungo una data traiettoria *assenza apparente di gravità*il campo gravitazionale: definizione, proprietà, esempidefinizione e proprietà dell'energia potenziale gravitazionaleenergia potenziale della forza peso come caso limite dell'energia	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">riesce a risolvere problemi relativi alla forza gravitazionale e alla forza peso, all'energia potenziale e meccanica relative al caso di forza peso e forza gravitazionaleriesce ad utilizzare le leggi di Keplero in semplici eserciziriesce a risolvere problemi relativi al moto di satelliti *



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<p>potenziale gravitazionale*</p> <ul style="list-style-type: none">• conservazione dell'energia meccanica in presenza della forza gravitazionale <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• massa gravitazionale e inerziale: rivisitazione delle esperienze svolte in cinematica (utilizzando la caduta libera del grave e il II principio della dinamica)	
5. Ripasso fondamenti di Fluidostatica* e Fluidodinamica*	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• la definizione di pressione e le sue unità di misura• le differenze tra pressione e forza• la definizione di fluidi• principio di Pascal• principio di Stevino• esempi di applicazioni di Pascal e Stevino (vasi comunicanti e torchio idraulico)• principio di Archimede• esperienza di Torricelli e pressione atmosferica• definizione di fluido perfetto e reale• definizione di corrente di un fluido• definizione e proprietà di portata di un condotto• definizione di corrente stazionaria• definizione di pozzo e sorgente• equazione di continuità per un liquido• principio di conservazione dell'energia per i liquidi: equazione di Bernoulli e sue applicazioni• effetto Venturi e sue applicazioni• l'attrito nei fluidi• esempio di attrito viscoso: caduta libera di un oggetto in un fluido <p>Esperienze:</p> <ul style="list-style-type: none">• apparecchio di Pellat: pressostato (dimostrativa)	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• risolvere problemi sulla pressione (solidi e fluidi)• risolvere problemi sui fluidi utilizzando i principi noti e le leggi che governano i fluidi (Pascal, Stevino, Archimede, ...)• risolvere equivalenze relative alla pressione e ai fluidi• riconoscere l'attuazione e l'importanza del principio di Pascal e di Stevino in alcuni semplici esperimenti• misurare la spinta di Archimede in semplici casi*• risolvere problemi di fluidodinamica in assenza di attrito viscoso• risolvere problemi di fluidodinamica in presenza di attrito viscoso



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<ul style="list-style-type: none">• principi di Pascal e Stevino (dimostrativa)• pressione atmosferica (dimostrative)• spinta di Archimede ed equilibrio di un oggetto in un liquido• tubo di Venturi• dimostrative fluidodinamica• attrito viscoso: attrito di un corpo che si muove in un fluido	
--	---	--

- tubo di Venturi

- dimostrative fluidodinamica

- attrito viscoso: attrito di un corpo che si muove in un fluido



Classe **IV Liceo delle scienze applicate (LSA) e IV Liceo delle scienze applicate motorio-sportivo (LSAM)**

MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO (comprensivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione) <i>Titolo</i>	DURATA <i>indicare le ore compreensive di recupero</i>	PERIODO <i>I o II quadrimestre</i>	NUMERO MINIMO DI VERIFICHE (♦)		
			Scritte	Orali	Pratiche
0. Gravitazione					
1. Termologia e Termodinamica	21	I	1		-
2. Onde	24	I - II	1		-
3. Elettrostatica	30	II	2		
4. Ripassi/Recuperi in itinere/approfondimenti	20	I - II		2	
5. Destinate all'attività del Consiglio di classe	4	I - II	-	-	-

(♦): di cui almeno una verifica scritta a quadri mestre



Modulo/Unità didattica/Argomento 0 **Gravità**

CONTENUTI <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	OBIETTIVI <i>(Segnare con un asterisco (*) gli obiettivi considerati non essenziali)</i>	
	Conoscenze	Abilità
1. La gravità	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• le leggi di Keplero e i sistemi cosmologici del XVI e XVII• la legge di gravitazione universale e proprietà della forza gravitazionale• differenza tra massa inerziale e massa gravitazionale• esperimento di Cavendish• relazione tra forza peso e forza gravitazionale: determinazione di g• moto dei satelliti: orbite, orbita geostazionaria e velocità lungo una data traiettoria *• assenza apparente di gravità*• il campo gravitazionale: definizione, proprietà, esempi• definizione e proprietà dell'energia potenziale gravitazionale• energia potenziale della forza peso come caso limite dell'energia potenziale gravitazionale*• conservazione dell'energia meccanica in presenza della forza gravitazionale <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• massa gravitazionale e inerziale: rivisitazione delle esperienze svolte in cinematica (utilizzando la caduta libera del grave e il II principio della dinamica)	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• riesce a risolvere problemi relativi alla forza gravitazionale e alla forza peso, all'energia potenziale e meccanica relative al caso di forza peso e forza gravitazionale• riesce ad utilizzare le leggi di Keplero in semplici esercizi• riesce a risolvere problemi relativi al moto di satelliti *



Modulo/Unità didattica/Argomento 1 **Termologia e Termodinamica**

CONTENUTI <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	OBIETTIVI <i>(Segnare con un asterisco (*) gli obiettivi considerati non essenziali)</i>	
	Conoscenze	Abilità
1 Temperatura, calore e propagazione del calore	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">definizione operativa di temperatura e sue unità di misura (scala Celsius, Kelvin e Fahrenheit)come costruire un termometrol'esperimento di Joule: equivalente meccanico della caloriaequilibrio termico: definizione di equilibrio termico e di temperatura di equilibrio e loro proprietàinterpretazione microscopica del calore e della temperatura*gli effetti del calore sulle dimensioni di un solido, di un liquido e di un gas: analogie e differenzele leggi della dilatazione termica lineare, superficiale e volumica di un corpola legge della dilatazione termica volumica di un liquidola dilatazione dell'acqua: anomalie e conseguenze*capacità termica: definizione, unità di misura e proprietàcalore specifico: definizione, unità di misura e proprietàla differenza tra calore specifico di un corpo e capacità termicadefinizione di calore e sue unità di misuraequilibrio termico e principio zero della termodinamicadescrizione e utilizzo del calorimetro delle mescolanzecalorimetro: l'equivalente in acqua del calorimetrocalore e lavoro: equivalente meccanico del calorepropagazione del calore: conduzione, convezione, irraggiamento termico	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">costruire un semplice termometromisurare la temperatura di un solido e/o liquidoverificare se due corpi sono in equilibrio termicoportare due corpi all'equilibrio termico e determinare la temperatura di equilibrioeseguire problemi relativi alla dilatazione di solidi e dei liquidieseguire problemi relativi alla temperatura, all'equilibrio termico, al calore, alla capacità termica e al calore specificoeseguire le equivalenze tra le unità di misura della temperatura, tra quelle del calore, tra quelle della capacità termica, tra quelle del calore specificomisurare il coefficiente di dilatazione lineare di un solidomisurare il coefficiente di dilatazione volumica di un liquido*determinare sperimentalmente l'equivalente in acqua di un calorimetro*determinare sperimentalmente la capacità termica di un corpo e il calore specifico di un materiale*risolvere problemi usando un calorimetrorisolvere problemi sulla propagazione del caloreutilizzare correttamente il calorimetro negli esperimenti di calorimetria*



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• termometri• dilatazione dei liquidi con matraccio (dimostrativa)• dilatazione lineare di una sbarra: determinazione del coefficiente di dilatazione lineare• misura dell'equivalente in acqua di un calorimetro• determinazione della temperatura di equilibrio tra due sostanze a temperatura differente utilizzando il calorimetro• calorimetro: determinazione del calore specifico di un solido e/o della capacità termica• equivalente meccanico della caloria (dimostrativa)	
2. Passaggi di stato*	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• che cos'è un passaggio di stato sia a livello microscopico che macroscopico e quando avviene un passaggio di stato• i differenti passaggi di stato• le principali proprietà dei passaggi di stato• la differenza tra ebollizione ed evaporazione• la definizione di calore latente di un passaggio di stato, sue proprietà e sue unità di misura <p>Esperienze:</p> <ul style="list-style-type: none">• passaggi di stato dell'acqua e/o dell'acido stearico e/o della cera e/o di miscugli e/o di sostanze amorfe• temperatura di fusione del ghiaccio utilizzando il calorimetro (non necessita m_e in prima approssimazione)	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• dire quale passaggio di stato si sta attuando• verificare sperimentalmente che la temperatura rimane costante durante un passaggio di stato• interpretare un grafico temperatura corpo-calore ove sia presente un passaggio di stato• eseguire problemi relativi ai passaggi di stato• eseguire le equivalenze tra le unità di misura del calore latente
3. Teoria dei gas perfetti	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• gas perfetto: definizione, proprietà, l'equazione di stato• equazione di stato di un gas perfetto: sottocasi• gas perfetto: modello microscopico• gas perfetto: cammino libero medio di una molecola*, velocità quadratica media* ed energia cinetica media di una molecola, urti molecolari e interpretazione microscopica della pressione	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• risolvere problemi sui gas• risolvere problemi sulle trasformazioni e l'equazione di stato dei gas perfetti• riconoscere il tipo di trasformazione che un gas sta subendo• risolvere problemi relativi al principio di equipartizione e all'energia interna e all'energia interna



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<ul style="list-style-type: none">gas perfetto: interpretazione microscopica della temperatura assolutagas perfetto: definizione di gradi di libertà di una molecola e principio di equipartizione dell'energiagas perfetto: energia internagas perfetto: casi di applicabilità del modello ai gas reali * <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">verifica dell'equazione di stato di un gas perfetto	<ul style="list-style-type: none">risolvere problemi relativi al modello molecolare del gas perfetto*
4. Il primo principio della termodinamica	Conosce: <ul style="list-style-type: none">campo di studio della termodinamicadefinizione di: sistema fisico e ambiente esternodefinizione di: sistema termodinamico, stato del sistema, fluido omogeneo, variabili/funzioni di stato, grandezza estensiva/intensivaenergia interna di un sistema termodinamico: definizione e proprietàdefinizione di equilibrio termodinamicodefinizione di trasformazioni termodinamichedefinizione di trasformazioni reali e quasi statiche e loro proprietà*le trasformazioni termodinamiche e loro proprietà: isobare, isocore, isoterme, ciclichedefinizione di lavoro termodinamicoil primo principio della termodinamicaapplicazioni del primo principio ai differenti tipi di trasformazioni: isobare, isocore, isoterme, ciclicheconservazione dell'energia in presenza e assenza di scambi di calorele trasformazioni termodinamiche e loro proprietà: adiabatiche*applicazioni del primo principio alle trasformazioni adiabatiche*	È in grado di: <ul style="list-style-type: none">risolvere problemi sulle differenti trasformazioni termodinamiche (isobare, isocore, isoterme e cicliche; adiabatiche*) e sul primo principio della termodinamicadeterminare il lavoro compiuto e gli scambi di calore in processi termodinamicidescrivere le trasformazioni termodinamiche rappresentate in grafici p-V (isobare, isocore, isoterme e cicliche; adiabatiche*) e sul primo principio della termodinamicautilizzare i grafici p-V per risolvere problemi e determinare il lavoro e il calore scambiato in processi termodinamici



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

5. Il secondo principio della termodinamica*	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• trasformazioni di lavoro in calore• trasformazioni di calore in lavoro• trasformazioni cicliche e macchine termiche• rendimento di una macchina termica• motori a combustione interna• enunciato di Kelvin del secondo principio della termodinamica• le macchine frigorifere• enunciato di Clausius del secondo principio della termodinamica• equivalenza degli enunciati di Kelvin e Clausius• trasformazioni reversibili e irreversibili• teorema di Carnot• ciclo e macchina di Carnot• entropia• enunciato del secondo principio della termodinamica in termini entropici• entropia e sistemi microscopici• terzo principio della termodinamica	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• Riconoscere le principali macchine termiche• Determinare calore e lavoro scambiati da una macchina termica• Definire e valutare il rendimento di una macchina termica• Esprimere il secondo principio della termodinamica secondo Kelvin, Clausius riconoscendone l'equivalenza• Riconoscere le macchine frigorifere• Definire e valutare il COP di una macchina frigorifera• Comprendere la differenza tra una trasformazione reversibile ed una trasformazione irreversibile• Descrivere una macchina di Carnot• Definire e valutare il rendimento di una macchina di Carnot• Definire l'entropia• Mettere in relazione le variazioni entropiche di un sistema termodinamico con il secondo principio della termodinamica• Interpretare il secondo principio della termodinamica in termini microscopici• Enunciare ed interpretare il terzo principio della termodinamica.
--	--	---



Modulo/Unità didattica/Argomento 2 **Onde**

CONTENUTI <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	OBIETTIVI <i>(Segnare con un asterisco (*) gli obiettivi considerati non essenziali)</i>	
	Conoscenze	Abilità
1. Onde meccaniche e onde sonore	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">definizione di ondaonde trasversali e longitudinali: definizione e proprietàdifferenza tra onde meccaniche e onde elettromagnetichedefinizione di sorgente d'onda e relazione sorgente-tipo d'ondaonde elastiche: definizione e proprietàesempio di onde non elastiche: onde in acqua*definizione di direzione di propagazione/raggio e fronte d'ondadefinizione di onde periodiche e proprietà distintiveonde armoniche: definizionelegge delle onde armoniche: definizione e proprietàonde armoniche: punti in opposizione di fase ed in faseprincipio di sovrapposizioneinterferenza e diffrazione di onde armoniche: definizione e proprietàonda sonora: definizione, proprietà, produzione e propagazionevelocità del suono in ariavelocità e caratteristiche del suono nei gas, nei liquidi e nei solidi *caratteri distintivi del suono: altezza, intensità e timbro*suono puro, suono complesso e rumore*riflessione, rimbombo ed eco: definizione e proprietà *risonanza e onde stazionarie*	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">risolvere problemi sulle onde armoniche e periodicherisolvere problemi sulle onde meccaniche ed i fenomeni ad essi correlatirisolvere problemi sulle onde sonore ed i fenomeni ad esso correlatirisolvere problemi sulla risonanza e le onde stazionarie*



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<ul style="list-style-type: none">• effetto Doppler: definizione e proprietà nei differenti sottocasi <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• molle: onde elastiche longitudinali e trasversali• ondoscopio• onde armoniche proprietà e fenomeni con ondoscopio• onde armoniche e non con oscilloscopio e generatore d'onde• suoni con oscilloscopio, microfono e generatore d'onde• suoni e rumori con oscilloscopio e microfono: diapason, voce umana maschile e femminile,	
2. Ottica geometrica: principi	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• il modello ondulatorio e il modello corpuscolare: proprietà e differenze e cenni storici*• definizione di sorgente di luce e corpo illuminato• definizione di corpo trasparente, opaco, traslucido• definizione di sorgente puntiforme ed estesa• velocità della luce nel vuoto e nei mezzi trasparenti e definizione di indice di rifrazione• la luce è un'onda elettromagnetica• campo del visibile e relazione frequenza-colore• definizione di ottica geometrica• definizione di: energia raggiante, flusso di radiazione (o di potenza), irraggiamento e intensità di radiazione *• principio di Huygens• la riflessione della luce: definizione e leggi che la governano• la diffusione della luce• la rifrazione della luce: definizione e leggi che la governano• riflessione totale: definizione e proprietà• la dispersione della luce• applicazioni pratiche di riflessione, rifrazione, riflessione totale*• fibre ottiche*	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• risolvere problemi sulla riflessione, la rifrazione e la riflessione totale e più in generale sui fenomeni di ottica geometrica• utilizzare il principio di Huygens in semplici casi• verificare sperimentalmente le leggi della riflessione e della rifrazione• determinare sperimentalmente l'angolo limite di riflessione totale *• analizzare lo spettro dei colori emessi/assorbiti da una sorgente*



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• banco ottico: rifrazione• banco ottico: riflessione• determinazione dell'angolo limite di riflessione totale• applicazioni pratiche di riflessione, rifrazione e riflessione totale• esempi di dispersione• analisi spettrale: spettro continuo emesso da lampade ad incandescenza e sole• analisi spettrale: spettro discreto di alcune lampade spettrali	
3. Ottica ondulatoria	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• interferenza della luce: definizione e proprietà• caratteristiche dell'interferenza prodotta da due fenditure (esperienza di Young e interferometro di Young)• diffrazione della luce: definizione e proprietà• caratteristiche della diffrazione prodotta da una singola fenditura <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• interferenza: esperienza di Young• diffrazione: singola fenditura	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• risolvere problemi di ottica ondulatoria• verificare sperimentalmente le leggi che governano l'interferenza tra due fenditure*• verificare sperimentalmente le leggi che governano la diffrazione di una fenditura*



Modulo/Unità didattica/Argomento 3 **Elettrostatica**

CONTENUTI <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	OBIETTIVI	
	Conoscenze	Abilità
1. Grandezze fondamentali di elettrostatica	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• Carica elettrica e sue proprietà• Definizione di conduttori, isolanti e semiconduttori• Elettrizzazione e metodi di elettrizzazione: strofinio, contatto, induzione, polarizzazione• Principio di conservazione della carica• Esperimento di Coulomb• Legge di Coulomb nel vuoto ed in un mezzo materiale• Costante dielettrica assoluta e relativa di un materiale• Paragone legge di Coulomb e forza gravitazionale• Definizione di campo vettoriale e scalare (ripasso)• Campo elettrico: definizione e proprietà (vettore campo elettrico, principio di sovrapposizione, linee di campo, relazione forza-campo elettrico)• Campo elettrico nel vuoto ed in un mezzo• Esempi di campo elettrico: sorgente puntiforme (positiva e negativa), dipolo elettrico, più cariche puntiformi, superficie piana infinita• Definizione di vettore superficie per una superficie aperta e chiusa• Flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie aperta e chiusa• Definizione e proprietà del flusso del campo elettrico• Teorema di Gauss per il campo elettrico• Densità lineare*, superficiale e volumica di carica• Esempi di applicazione del teorema di Gauss per il campo	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• Risolvere problemi relativi alla forza di Coulomb, al campo elettrico, all'energia potenziale, al potenziale elettrico, al flusso del campo elettrico e al teorema di Gauss, alla circuitazione del campo elettrico• Risolvere problemi in presenza sia di campo elettrico sia di campo gravitazionale• Distinguere il metodo di caricamento di un corpo e caricare un corpo con differenti metodi• Dimostrare sperimentalmente l'esistenza di due tipi di cariche



	<p>elettrico: carica puntiforme positiva e negativa, distribuzione di carica piana e infinita singola e doppia, distribuzione sferica; (caso opzionale: distribuzione lineare infinita*)</p> <ul style="list-style-type: none">• Forze conservative ed energia potenziale (ripasso)• Energia potenziale elettrica: concetto, energia potenziale elettrica associata a due cariche puntiformi e a un sistema di cariche, scelta del livello riferimento zero• Paragone energia potenziale elettrica e gravitazionale• Potenziale elettrico: definizione di differenza di potenziale, definizione di potenziale, unità di misura, superfici equipotenziali, scelta del riferimento• Esempi di potenziale elettrico: carica puntiforme (positiva e negativa), insieme di cariche puntiformi, distribuzione di carica piana e infinita• Moto spontaneo delle cariche in relazione alla d.d.p.• Superficie equipotenziali: definizione, proprietà e relazione tra superfici equipotenziali e campo elettrico• Relazione tra campo elettrico e differenza di potenziale• Definizione di elettronvolt• Circuitazione di un vettore: definizione e proprietà• Circuitazione del campo elettrostatico: definizione e proprietà <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• Esperienze dimostrative di elettrostatica: bacchette strofinate, esistenza di due tipi di carica, metodi di caricamento di corpi solidi• Campo elettrico: visualizzazione delle linee di campo	
2. Equilibrio elettrostatico nei conduttori	Conosce: <ul style="list-style-type: none">• Definizione di equilibrio elettrostatico• Distribuzione delle cariche elettriche nei conduttori in equilibrio elettrostatico• Conduttore in equilibrio elettrostatico: il campo elettrico, il potenziale elettrico, la distribuzione di carica superficiale, loro	È in grado di: <ul style="list-style-type: none">• Eseguire problemi sui conduttori in equilibrio elettrostatico• Eseguire problemi relativi ai condensatori, ai condensatori in serie e parallelo, all'energia (e alla densità di energia*) del campo elettrico



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<p>proprietà e problema generale dell'elettrostatica</p> <ul style="list-style-type: none">• Convenzioni sulla scelta del livello zero del potenziale elettrico (messa a terra, messa a massa, caso carica puntiforme)*• Definizione di conduttore isolato*• Definizione di circuito elettrico• Definizione degli elementi attivi e passivi di un circuito• Come inserire gli strumenti di misura in un circuito• Capacità elettrostatica di un conduttore: definizione, unità di misura e proprietà• Condensatore: definizione e proprietà• Condensatore piano: definizione e proprietà (potenziale, campo elettrico, capacità, ruolo dell'isolante tra le armature,...)• Collegamenti in serie e parallelo di componenti elettrici• Definizioni di nodo, ramo e maglia in un circuito• Condensatori in serie e parallelo: definizione e proprietà• Energia immagazzinata in un condensatore• densità volumica di energia elettrica nel condensatore*• Energia del campo elettrico• densità di energia del campo elettrico*• Significato del flusso e della circuitazione del campo elettrico <p>Esperienze *:</p> <ul style="list-style-type: none">• Esperienze dimostrative di elettrostatica: elettrometro, distribuzione delle cariche nei conduttori e differenza di distribuzione con gli isolanti, gabbia di Faraday• Condensatore di Epino: proprietà dei condensatori a facce parallele• Esperienza sui condensatori	
3. Corrente elettrica e circuiti in c.c.	Conosce: <ul style="list-style-type: none">• Definizione di corrente elettrica• Intensità di corrente media e istantanea: definizione, unità di	È in grado di: <ul style="list-style-type: none">• Eseguire problemi sulla corrente c.c. e le grandezze ad essa correlate



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<p>misura, proprietà</p> <ul style="list-style-type: none">• Corrente elettrica: pericoli e norme di sicurezza• Corrente continua (c.c.)• Generatore di tensione e circuiti elettrici• Come inserire gli strumenti di misura in un circuito• Definizione di resistore• Prima legge di Ohm• Resistenza elettrica: definizione, unità di misura, proprietà• Resistori in serie e parallelo: definizione e loro proprietà• Leggi di Kirchhoff• Effetto Joule• Forza elettromotrice di un generatore: definizione, unità di misura, proprietà• Generatori reali*• Conduzione in conduttori metallici*• Spiegazione microscopica dell'effetto Joule• Velocità di deriva degli elettroni nei conduttori*• Conduttori metallici: seconda legge di Ohm, resistività e sue proprietà, dipendenza della resistività dalla temperatura• I superconduttori* <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• Utilizzo di un tester/multimetro• Curva caratteristica di una lampadina• Prima legge di Ohm• Codice dei colori dei resistori, resistori e condensatori• Seconda legge di Ohm• Resistori in serie e parallelo	<ul style="list-style-type: none">• Eseguire problemi sull'intensità di corrente media e istantanea• Eseguire problemi sulla prima legge di Ohm• Costruire ed eseguire problemi su circuiti formati solo da generatori c.c. e resistori• Leggere una curva caratteristica per distinguere conduttori ohmici e non ohmici• Distinguere resistori e condensatori• Eseguire problemi sulla seconda legge di Ohm, la resistività, su circuiti in presenza di resistenze in serie e parallelo• Eseguire problemi utilizzando le leggi di Kirchhoff• Eseguire problemi sull'effetto Joule, la potenza elettrica dissipata in c.c.• Eseguire problemi sui generatori reali*
--	---	--



Classe **V Liceo delle scienze applicate (LSA) e V Liceo delle scienze applicate motorio-sportivo (LSAM)**

MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO (comprensivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione) <i>Titolo</i>	DURATA <i>indicare le ore comprensive di recupero</i>	PERIODO <i>I o II quadrimestre</i>	NUMERO MINIMO DI VERIFICHE (♦)		
			Scritte	Orali	Pratiche
1. Elettromagnetismo	41	I	2		-
2. Relatività	15	I - II	1		-
3. Fisica quantistica	20	II	1		
4. Ripassi/Recuperi in itinere/approfondimenti	20	I - II		2	
5. Destinate all'attività del Consiglio di classe	3	I - II	-	-	-

(♦): di cui almeno una verifica scritta a quadrimestre



Modulo/Unità didattica/Argomento 1 **Elettromagnetismo**

CONTENUTI <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	OBIETTIVI <i>(Segnare con un asterisco (*) gli obiettivi considerati non essenziali)</i>	
	Conoscenze	Abilità
0. Grandezze fondamentali di elettrostatica (solo per le attuali classi quinte che non sono riuscite a svolgere l'argomento nell'anno precedente)	<ul style="list-style-type: none">• Carica elettrica e sue proprietà• Definizione di conduttori, isolanti e semiconduttori• Elettrizzazione e metodi di elettrizzazione: strofinio, contatto, induzione, polarizzazione• Principio di conservazione della carica• Esperimento di Coulomb• Legge di Coulomb nel vuoto ed in un mezzo materiale• Costante dielettrica assoluta e relativa di un materiale• Paragone legge di Coulomb e forza gravitazionale• Definizione di campo vettoriale e scalare (ripasso)• Campo elettrico: definizione e proprietà (vettore campo elettrico, principio di sovrapposizione, linee di campo, relazione forza-campo elettrico)• Campo elettrico nel vuoto ed in un mezzo• Esempi di campo elettrico: sorgente puntiforme (positiva e negativa), dipolo elettrico, più cariche puntiformi, superficie piana infinita• Definizione di vettore superficie per una superficie aperta e chiusa• Flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie aperta e chiusa• Definizione e proprietà del flusso del campo elettrico• Teorema di Gauss per il campo elettrico• Densità lineare*, superficiale e volumica di carica• Esempi di applicazione del teorema di Gauss per il campo elettrico: carica puntiforme positiva e negativa, distribuzione	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• Risolvere problemi relativi alla forza di Coulomb, al campo elettrico, all'energia potenziale, al potenziale elettrico, al flusso del campo elettrico e al teorema di Gauss, alla circuitazione del campo elettrico• Risolvere problemi in presenza sia di campo elettrico sia di campo gravitazionale• Distinguere il metodo di caricamento di un corpo e caricare un corpo con differenti metodi• Dimostrare sperimentalmente l'esistenza di due tipi di cariche



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<p>di carica piana e infinita singola e doppia, distribuzione sferica; (caso opzionale: distribuzione lineare infinita*)</p> <ul style="list-style-type: none">• Forze conservative ed energia potenziale (ripasso)• Energia potenziale elettrica: concetto, energia potenziale elettrica associata a due cariche puntiformi e a un sistema di cariche, scelta del livello riferimento zero• Paragone energia potenziale elettrica e gravitazionale• Potenziale elettrico: definizione di differenza di potenziale, definizione di potenziale, unità di misura, superfici equipotenziali, scelta del riferimento• Esempi di potenziale elettrico: carica puntiforme (positiva e negativa), insieme di cariche puntiformi, distribuzione di carica piana e infinita• Moto spontaneo delle cariche in relazione alla d.d.p.• Superficie equipotenziali: definizione, proprietà e relazione tra superfici equipotenziali e campo elettrico• Relazione tra campo elettrico e differenza di potenziale• Definizione di elettronvolt• Circuitazione di un vettore: definizione e proprietà• Circuitazione del campo elettrostatico: definizione e proprietà <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• Esperienze dimostrative di elettrostatica: bacchette strofinite, esistenza di due tipi di carica, metodi di caricamento di corpi solidi• Campo elettrico: visualizzazione delle linee di campo	
1. Equilibrio elettrostatico nei conduttori	Conosce: <ul style="list-style-type: none">• Definizione di equilibrio elettrostatico• Distribuzione delle cariche elettriche nei conduttori in equilibrio elettrostatico• Conduttore in equilibrio elettrostatico: il campo elettrico, il potenziale elettrico, la distribuzione di carica superficiale, loro proprietà e problema generale dell'elettrostatica• Convenzioni sulla scelta del livello zero del potenziale	È in grado di: <ul style="list-style-type: none">• Eseguire problemi sui conduttori in equilibrio elettrostatico• Eseguire problemi relativi ai condensatori, ai condensatori in serie e parallelo, all'energia (e alla densità di energia*) del campo elettrico



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<p>elettrico (messa a terra, messa a massa, caso carica puntiforme)*</p> <ul style="list-style-type: none">• Definizione di conduttore isolato*• Definizione di circuito elettrico• Definizione degli elementi attivi e passivi di un circuito• Come inserire gli strumenti di misura in un circuito• Capacità elettrostatica di un conduttore: definizione, unità di misura e proprietà• Condensatore: definizione e proprietà• Condensatore piano: definizione e proprietà (potenziale, campo elettrico, capacità, ruolo dell'isolante tra le armature,...)• Collegamenti in serie e parallelo di componenti elettrici• Definizioni di nodo, ramo e maglia in un circuito• Condensatori in serie e parallelo: definizione e proprietà• Energia immagazzinata in un condensatore• densità volumica di energia elettrica nel condensatore• Energia del campo elettrico• densità di energia del campo elettrico• Significato del flusso e della circuitazione del campo elettrico <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• Condensatore di Epino: proprietà dei condensatori a facce parallele• Esperienza sui condensatori	
2. Corrente elettrica e circuiti in c.c.	Conosce: <ul style="list-style-type: none">• Definizione di corrente elettrica• Intensità di corrente media e istantanea: definizione, unità di misura, proprietà• Corrente elettrica: pericoli e norme di sicurezza• Corrente continua (c.c.)• Generatore di tensione e circuiti elettrici• Collegamenti in serie e parallelo	È in grado di: <ul style="list-style-type: none">• Eseguire problemi sulla corrente c.c. e le grandezze ad essa correlate• Eseguire problemi sull'intensità di corrente media e istantanea• Eseguire problemi sulla prima legge di Ohm• Costruire ed eseguire problemi su circuiti formati solo da generatori c.c. e resistori



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<ul style="list-style-type: none">• Prima legge di Ohm• Definizione di resistore• Resistenza elettrica: definizione, unità di misura, proprietà• Resistori in serie e parallelo: definizione e loro proprietà• Definizioni di nodo e maglia in un circuito• Come inserire gli strumenti di misura in un circuito• Leggi di Kirchhoff• Effetto Joule• Forza elettromotrice di un generatore: definizione, unità di misura, proprietà• Generatori reali*• Conduzione in conduttori metallici• Spiegazione microscopica dell'effetto Joule• Velocità di deriva degli elettroni nei conduttori*• Conduttori metallici: seconda legge di Ohm, resistività e sue proprietà, dipendenza della resistività dalla temperatura• I superconduttori* <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• Utilizzo di un tester/multimetro• Curva caratteristica di una lampadina• Prima legge di Ohm• Codice dei colori dei resistori, resistori e condensatori• Seconda legge di Ohm• Resistori in serie e parallelo	<ul style="list-style-type: none">• Leggere una curva caratteristica per distinguere conduttori ohmici e non ohmici• Distinguere resistori e condensatori• Eseguire problemi sulla seconda legge di Ohm, la resistività, su circuiti in presenza di resistenze in serie e parallelo• Eseguire problemi utilizzando le leggi di Kirchhoff• Eseguire problemi sull'effetto Joule, la potenza elettrica dissipata in c.c.• Eseguire problemi sui generatori reali*• Costruire ed eseguire problemi su circuiti formati solo da generatori c.c. e resistori• Leggere una curva caratteristica per distinguere conduttori ohmici e non ohmici• Distinguere resistori e condensatori
3. Campo magnetico	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• Magneti: proprietà• Campo magnetico: definizione, proprietà, linee di campo• Analogie e differenze tra il campo elettrico e il campo magnetico• Vettore campo magnetico B: definizione, proprietà, unità di misura• Principio di sovrapposizione per il campo magnetico• Esperienza di Oersted: campi magnetici generati da correnti e	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• Eseguire problemi sul campo magnetico (principio di sovrapposizione, campi magnetici generati da correnti e magneti, forze subite da correnti in presenza di campo magnetico, forze tra fili percorsi da corrente, flusso, circuitazione e teorema di Ampere)• Eseguire problemi sul moto di una carica in un campo elettrico uniforme



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<p>loro proprietà</p> <ul style="list-style-type: none">• Esempi di campi magnetici prodotti da correnti e loro proprietà: filo rettilineo (legge di Biot-Savart), spira, solenoide• Esperienza di Faraday: forza subita da una corrente in un campo magnetico e sue proprietà• Esperienza di Ampere: forza tra fili percorsi da corrente e definizione di Ampere• Momento delle forze magnetiche su una spira*• Il motore elettrico: principi di funzionamento*• Principi di funzionamento di un amperometro e di un volmetro*• Forza di Lorentz e sue proprietà• Spiegazione mediante forza di Lorentz della forza esercitata da un campo magnetico B su un filo percorso da corrente• Moto di una carica in un campo elettrico e in un campo magnetico perpendicolari ed uniformi• Selettore di velocità*• Moto di una carica in un campo magnetico uniforme• Moto della carica in un campo elettrico uniforme• Moto di una carica in presenza di un campo elettrico e di un campo magnetico uniformi e simultanei• Esperimento di Thomson e determinazione di e/m• Spettrometro di massa*• Effetto Hall*• Flusso del campo magnetico: definizione e proprietà• Teorema di Gauss per il campo magnetico• Circuitazione del campo magnetico: definizione e proprietà• Teorema di Ampère per il campo magnetico• Elettromagneti: principi di funzionamento <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• Esperienze dimostrative sul campo magnetico: campo	<ul style="list-style-type: none">• Eseguire problemi sul moto di una carica in campo magnetico uniforme e sulla forza di Lorentz• Eseguire problemi su cariche in presenza di campo magnetico ed elettrico simultanei ed uniformi, sia per cariche ferme che in movimento• Eseguire problemi relativi all'esperimento di Thompson*• Verificare la presenza di un campo magnetico• Creare campi magnetici con sorgenti di varia natura• Utilizzare la bilancia elettrodinamica di Cotton*• Eseguire l'esperienza di Thomson*• Eseguire problemi sullo spettrometro di massa, il selettore di velocità e l'effetto Hall*
--	--	--



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<p>magnetico terrestre, calamite permanenti, campo magnetico prodotto da filo rettilineo, spire, solenoidi</p> <ul style="list-style-type: none">• Elettrocalamite• Dinamo• Bilancia elettrodinamica di Cotton• Moto di una carica in campo elettrico uniforme perpendicolare alla velocità• Moto di una carica in campo magnetico uniforme perpendicolare alla velocità• Moto di una carica in presenza di campo elettrico e magnetico perpendicolari tra loro e alla velocità, caso campi uniformi• Esperimento di Thompson e determinazione di e/m	
4. Induzione elettromagnetica e correnti variabili nel tempo	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• Correnti indotte: evidenze sperimentali e ruolo del flusso del campo magnetico• Legge di Faraday-Neumann-Lenz e forza elettromotrice indotta• Forza elettromotrice indotta media ed istantanea• Relazione tra il verso della corrente indotta e la conservazione dell'energia• Autoinduzione: definizione e proprietà• Coefficiente di autoinduzione di un circuito (induttanza): definizione, unità di misura, proprietà• Energia del campo magnetico in un circuito e/o in un induttore• Densità di energia del campo magnetico in un circuito e/o in un induttore *• Apertura e chiusura di un circuito RC.: fenomeni variabili nel tempo*• Apertura e chiusura di un circuito RL: fenomeni variabili nel tempo*• Alternatore: principi di funzionamento e forza elettromotrice alternata*	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• Eseguire problemi utilizzando la legge di Faraday-Neumann-Lenz• Eseguire problemi sull'autoinduzione• Risolvere problemi relativi all'apertura e chiusura di circuiti RC*• Risolvere problemi relativi all'apertura e chiusura di circuiti RL*• Eseguire problemi sull'alternatore, la corrente alternata e i circuiti puramente ohmici in corrente alternata*



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<ul style="list-style-type: none">• Corrente alternata: definizione, proprietà, valore efficace di tensione e di corrente, energia e potenza dissipata in una resistenza *• Circuito puramente ohmico in corrente alternata: proprietà *• Interruttore automatico differenziale e la sicurezza in presenza di corrente alternata <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• Induzione magnetica: esperienze dimostrative qualitative• Sicurezza in laboratorio in presenza di corrente alternata e interruttore differenziale• Corrente alternata• Circuiti puramente ohmici in c.a. mediante oscilloscopio• Apertura e chiusura di un circuito RC e RL con oscilloscopio	
5. Equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• Campo elettrico indotto: definizione, proprietà e relazione con la forza elettromotrice indotta• Relazione tra forza elettromotrice indotta e campo elettrico• Asimmetria delle leggi di Gauss per E e B e asimmetria tra la legge di Ampère e Faraday-Neumann-Lenz• Corrente di spostamento• Equazioni di Maxwell e loro proprietà (caso statico e caso dinamico)• Definizione di campo elettromagnetico• Onde elettromagnetiche: come si generano, propagazione, velocità, proprietà• Relazione tra l'indice di rifrazione e la velocità dell'onda*• Onde elettromagnetiche piane: proprietà• Ricezione delle onde elettromagnetiche piane*• Energia e densità di energia trasportata da un'onda elettromagnetica• Quantità di moto e impulso di un'onda elettromagnetica*• Spettro elettromagnetico: suddivisione (microonde,	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• Risolvere problemi sulle equazioni di Maxwell e le onde elettromagnetiche• Risolvere problemi sulla ricezione di onde piane*



	<p>infrarosso, visibile, ultravioletto, X, gamma) e loro caratteristiche</p> <ul style="list-style-type: none">• Esempi di applicazioni tecniche ed effetti delle radiazioni elettromagnetiche <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• Rilevazione di onde elettromagnetiche	
--	--	--

Modulo/Unità didattica/Argomento 2 Relatività

CONTENUTI <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	OBIETTIVI <i>(Segnare con un asterisco (*) gli obiettivi considerati non essenziali)</i>	
	Conoscenze	Abilità
1. Relatività ristretta	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• Invarianza della velocità della luce: contraddizioni tra la teoria di Maxwell e la meccanica classica• Esperimento di Michelson-Morley: analisi e conseguenze*• Fisica classica: il concetto di tempo assoluto e il concetto di simultaneità• Assiomi della teoria della relatività: invarianza dei principi della fisica e della velocità della luce nei sistemi inerziali• Analisi relativistica del concetto di simultaneità• Teoria della relatività: dilatazione dei tempi, contrazione delle lunghezze nella direzione del moto e invarianza delle lunghezze nelle direzioni perpendicolari a quella del moto relativo in sistemi inerziali in moto relativo• Le trasformazioni di Lorentz: definizione, dilatazione tempi, contrazione delle lunghezze	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• Risolvere problemi di relatività ristretta• Saper argomentare usando almeno uno degli esperimenti storici sulla validità della teoria della relatività*• Sapere usare le trasformazioni di Lorentz• Saper riconoscere il ruolo della relatività nelle applicazioni tecnologiche (es. GPS,...)*• Risolvere problemi su urti e decadimenti usando formule relativistiche*



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	<ul style="list-style-type: none">• Confronto tra le trasformazioni di Lorentz e le trasformazioni di Galileo• La definizione di evento in relatività• La definizione di intervallo invariante in relatività• Definizione di spazio-tempo in relatività e il quadrirettore*• Diagramma di Minkowski*• Composizione della velocità tra due sistemi in moto relativo a velocità costante, teoria classica, relativistica e paragone tra le due• Equivalenza tra massa ed energia• L'energia totale relativistica• L'energia cinetica relativistica• La massa relativistica• La quantità di moto relativistica *• Legge di conservazione della quantità di moto e gli urti in relatività*• Il quadrirettore energia-quantità di moto e sua conservazione*• Cenni di decadimenti di particelle*• Applicazioni tecnologiche della relatività*• Necessità dell'uso del modello relativistico nello studio delle particelle* <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• uso e simulazioni con software dedicato• siti specifici	
--	---	--



Modulo/Unità didattica/Argomento 3 **Fisica quantistica**

CONTENUTI <i>(Indicare anche gli argomenti delle eventuali esercitazioni di laboratorio, se previste dalla disciplina)</i>	OBIETTIVI <i>(Segnare con un asterisco (*) gli obiettivi considerati non essenziali)</i>	
	Conoscenze	Abilità
1. Crisi della fisica classica	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• Cenni storici• Intensità di irraggiamento e irradimento• Corpo nero: proprietà della radiazione emessa, legge di Stefan-Bolzmann, legge di Wienn, limiti del modello della meccanica classica• Corpo nero: ipotesi di Planck• Lavoro di estrazione di un elettrone da un metallo• Effetto fotoelettrico: proprietà, limiti del modello della meccanica classica• Quantizzazione della luce secondo Einstein e spiegazione dell'effetto fotoelettrico• Effetto Compton• Modello di Thomson*• Esperimento e modello di Rutherford• Esperimento di Millikan: quantizzazione della carica• Spettro dell'atomo di idrogeno*• Modello di Bohr: quantizzazione dell'energia e dei raggi atomici delle orbite, spiegazione dello spettro dell'atomo di idrogeno*• Esperimento di Franck e Hertz* <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• Spettroscopia: spettro discreto di alcune lampade spettrali• Esperimento di Millikan	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• Risolvere problemi relativi al corpo nero (modello classico e quantistico), all'effetto fotoelettrico, all'effetto Compton,• Risolvere problemi relativi al modello di Rutherford• Risolvere problemi relativi all'esperimento di Millikan• Eseguire l'esperienza di Millikan*• Risolvere problemi sul modello di Bohr e calcolare le frequenze emesse per transizione dai livelli dell'atomo di Bohr*• Risolvere problemi relativi allo spettro dell'atomo di idrogeno e all'esperimento di Frank-Hertz*



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO**

**MODELLO
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

PQD04

2. Teoria quantistica	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none">• Proprietà ondulatore della materia: dualismo onda-corpuscolo• Ipotesi di DeBroglie• Quantizzazione di Bohr dell'atomo spiegata usando la relazione di De Broglie*• Diffrazione e interferenza degli elettroni ed esperimento di Davisson e Germer *• Princípio di indeterminazione di Heisenberg: posizione/quantità di moto, tempo/energia, origine fisica del principio• Esempi di fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche* <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none">• Proprietà ondulatorie della materia ed esperimento di Davisson e Germer• Siti specifici	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">• Risolvere problemi sul principio di indeterminazione di Heisenberg, sulla relazione di DeBroglie• Risolvere problemi sulla quantizzazione di Bhor in relazione a De Broglie*• Riconoscere i limiti della trattazione classica in problemi• Saper riconoscere il ruolo della fisica quantistica in situazioni reali e in applicazioni tecnologiche*
-----------------------	---	---



OBIETTIVI raggiunti alla fine della classe V <i>(facoltativo)</i>	
Disciplinari	Trasversali
<ul style="list-style-type: none">✓ Saper scrivere relazioni o reports di tipo tecnico✓ Saper eseguire una presentazione scientifica✓ Saper utilizzare le tecnologie dell'informazione e della comunicazione per studiare, fare ricerca e comunicare✓ Saper sintetizzare informazioni provenienti da fonti diverse in maniera critica e autonoma✓ Affrontare le problematiche relative alla sicurezza✓ Analizzare problemi reali e proporre soluzioni basate su modelli/formule/analogie/algoritmi✓ Formalizzare situazione problematiche e applicare strumenti matematici e/o relativi a discipline scientifiche✓ Interpretare criticamente i dati per verificarne la pertinenza ed estrarre informazioni relativamente al problema proposto✓ Descrivere il processo risolutivo adottato ed esporme la coerenza con il problema proposto.	n.d.



C. CRITERI DI VALUTAZIONE

Griglia di valutazione per le prove di FISICA

LSS/LSA/LSAM: PROVE TEORICHE (ORALI / SCRITTE)★				
Griglia dei voti	Indicatori			
	Conoscenze		Abilità	
	Contenuti	Linguaggio		
1	se lo studente sta copiando con il cellulare (o secondo cellulare) o se si rifiuta di svolgere la prova			
2	se lo studente tenta la prova, ma lascia tutto in bianco o se prova, alla prova orale, ma non risponde a nessuna domanda			
3	se lo studente tenta di affrontare gli esercizi, ma gli stessi risultano tutti sbagliati, anche qualora i punteggi dei singoli esercizi svolti, se sommati, fossero inferiori a 3/10			
4	Lacune diffuse, talune gravi, nella conoscenza dei contenuti essenziali	Spesso inadeguato e scorretto	Lacune diffuse, talune gravi, nell'orientarsi e nell'organizzare i contenuti essenziali, nell'applicare le conoscenze a esercizi sui contenuti essenziali	
5	Conoscenza lacunosa, imprecisa e superficiale dei contenuti essenziali	Non sempre adeguato e corretto	Mostra lacune nell'orientarsi e nell'organizzare i contenuti essenziali, nell'applicare le conoscenze a esercizi sui contenuti essenziali	
6	Conoscenza dei contenuti essenziali	Adeguato e corretto anche se semplice	È in grado di orientarsi e organizzare i contenuti essenziali, di applicare le conoscenze a esercizi sui contenuti essenziali	
7	Conoscenza dei contenuti essenziali e di alcuni contenuti non essenziali	Adeguato e corretto	È in grado di orientarsi e organizzare i contenuti essenziali e alcuni contenuti non essenziali, di applicare le conoscenze a esercizi sui contenuti essenziali e su alcuni contenuti non essenziali	
8	Conoscenza dei contenuti essenziali e dei contenuti non essenziali	Adeguato e corretto	È in grado di orientarsi e organizzare i contenuti sia essenziali sia non essenziali, di applicare le conoscenze a esercizi sui contenuti sia essenziali	



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"
MILANO

MODELLO
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

	essenziali, rielaborata secondo semplici criteri di sintesi		sia non essenziali; organizza i contenuti secondo semplici criteri di sintesi
9	Conoscenza ampia dei contenuti essenziali e dei contenuti non essenziali, rielaborata secondo criteri di sintesi	Adeguato, corretto e ricco	È in grado di orientarsi e organizzare i contenuti sia essenziali sia non essenziali, di applicare le conoscenze a esercizi sui contenuti sia essenziali sia non essenziali anche in situazioni nuove; organizza i contenuti secondo criteri di sintesi
10	Conoscenza ampia ed approfondita dei contenuti essenziali e dei contenuti non essenziali, rielaborata secondo criteri di sintesi	Adeguato, corretto e ricco	Utilizza autonomamente e in maniera efficace le conoscenze sia essenziali sia non essenziali in situazioni nuove con padronanza sull'organizzazione, sintesi e rielaborazione dei contenuti

***LSA/LSM/LSS:** Il voto unico, sia nel I sia nel II quadrimestre, sarà così attribuito:

- Il numero minimo di valutazioni teoriche è due (n° valutazioni T ≥ 2),
- la valutazione delle conoscenze e delle abilità (vedi documento di materia) concorreranno al voto unico,
- la valutazione delle attività di laboratorio rientra nelle valutazioni scritta e/o orale (cioè nelle T).



D. MODALITA' DIDATTICHE DELLA MATERIA FISICA

	N.	N. DI DOCENTI COINVOLTI	N. DI CLASSI COINVOLTE
Verifiche comuni	Eventuale simulazione di 2° prova dell'Esame di stato	4	5 (V LSA/LSAM/LSS)
Verifiche comuni	Prova del debito formativo di luglio	tutti	classi parallele per indirizzi (ITI; LSA+LSAM; LSS)
Correzioni collegiali	Prove del debito formativo di luglio	tutti	tutte
Lezioni in classi diverse dalle proprie	0	/	/