



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE “E. TORRICELLI”  
MILANO

MODELLO  
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

*Anno scolastico:* 2025-2026

*Materia:* Fisica (LSS)

*Coordinatore:* Prof. Lorenzo Tamborini

**A. MEMBRI DEL COORDINAMENTO DI MATERIA**

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



**B. PERCORSO DI APPRENDIMENTO COMUNE PER CLASSI OMOGENEE**

Classe **I Liceo Scientifico Sportivo (LSS)**

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 quadrim.</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"><li>• mappe: tipi, come elaborarle, ...</li><li>• definizione di “parole chiave”</li><li>• differenza tra concetti fondamentali e secondari</li><li>• come impostare correttamente (sia formalmente sia logicamente) un problema</li><li>• come svolgere correttamente (sia formalmente sia logicamente) una relazione</li><li>• come scrivere un formulario</li></ul>	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Costruire una mappa</li><li>• Scegliere il tipo più opportuno di mappa concettuale o diagramma</li><li>• Trovare le parole chiave in un testo</li><li>• Distinguere tra i concetti fondamentali e secondari in un testo</li><li>• Saper impostare correttamente (sia formalmente sia logicamente) un problema</li><li>• Saper svolgere correttamente (sia formalmente sia logicamente) una relazione</li><li>• Saper scrivere un formulario</li></ul>



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



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

**MODELLO  
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

**PQD04**

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



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



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE “E. TORRICELLI”  
MILANO

MODELLO  
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

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"><li>• definizione di forza e gli effetti che produce</li><li>• definizione di grandezze vettoriali e vettori, di grandezze scalari e scalari</li><li>• operazioni sui vettori: somma e sottrazione di due o più vettori, moltiplicazione di un vettore per uno scalare, scomposizione di un vettore</li><li>• operazioni su vettori paralleli: somma, sottrazione</li><li>• forza elastica: definizione e proprietà della legge di Hooke</li><li>• dinamometro: che cos’è e come funziona</li><li>• esempi di forze: forza peso, forza d’attrito, reazione vincolare</li><li>• piano inclinato*</li><li>• definizione di punto materiale e corpo rigido</li><li>• la condizione di equilibrio di un punto materiale</li><li>• la definizione di momento di una o più forze</li><li>• leva: vantaggiose, svantaggiose e neutre</li><li>• leva di primo, secondo e terzo genere</li><li>• le condizioni di equilibrio di un corpo rigido sospeso e appoggiato</li><li>• il significato di baricentro e come trovare il baricentro</li><li>• tipi di equilibrio*</li><li>• Il sollevamento pesi*</li><li>• Il canottaggio e le leve*</li></ul> <p>Esperienze*:</p>	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• riconoscere i tipi di forza che intervengono in semplici fenomeni</li><li>• tracciare un vettore di proprietà note</li><li>• eseguire operazioni tra vettori: sommare, sottrarre due o più vettori, scomporre un vettore, moltiplicare un vettore per uno scalare</li><li>• eseguire operazioni su vettori paralleli: somma e sottrazione di due vettori</li><li>• determinare il peso di un corpo di massa nota e viceversa la massa di un corpo di peso noto</li><li>• rappresentare graficamente il comportamento elastico di una molla e determinare la costante elastica di una molla</li><li>• costruire e/o tarare un dinamometro</li><li>• misurare una forza tramite un dinamometro</li><li>• evidenziare il tipo di attrito in semplici fenomeni e stimarlo</li><li>• risolvere problemi sull’attrito e sulla legge di Hooke</li><li>• risolvere problemi sulle forze e problemi di statica sia relativi ad un punto materiale che relativi ad un corpo rigido</li><li>• risolvere problemi sulle leve</li><li>• capire se una leva è vantaggiosa, svantaggiosa o</li></ul>



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

**MODELLO  
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

**PQD04**

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



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"  
MILANO

MODELLO  
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Classe **II Liceo Scientifico Sportivo (LSS)**

MODULO/UNITÀ DIDATTICA/ARGOMENTO (comprendivo di recuperi in itinere, verifiche e correzione) <i>Titolo</i>	DURATA <i>indicare le ore comprensive di recupero</i>	PERIODO <i>I o II quadrim.</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"><li>• la definizione di pressione e le sue unità di misura</li><li>• le differenze tra pressione e forza</li><li>• la definizione di fluidi</li><li>• principio di Pascal</li><li>• principio di Stevino</li><li>• esempi di applicazioni di Pascal e Stevino (vasi comunicanti e torchio idraulico)</li><li>• principio di Archimede</li><li>• esperienza di Torricelli e pressione atmosferica</li></ul> <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• apparecchio di Pellat: pressostato (dimostrativa)</li><li>• principi di Pascal e Stevino (dimostrativa)</li><li>• pressione atmosferica (dimostrativa)</li><li>• spinta di Archimede ed equilibrio di un oggetto in un liquido</li></ul>	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• risolvere problemi sulla pressione (solidi e fluidi)</li><li>• risolvere problemi sui fluidi utilizzando i principi noti e le leggi che governano i fluidi (Pascal, Stevino, Archimede, ...)*</li><li>• risolvere equivalenze relative alla pressione e ai fluidi</li><li>• riconoscere l'attuazione e l'importanza del principio di Pascal e di Stevino in alcuni semplici esperimenti*</li><li>• misurare la spinta di Archimede in semplici casi*</li></ul>



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"  
MILANO

MODELLO  
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

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"><li>• definizione di punto materiale, di sistema di riferimento</li><li>• definizione di legge oraria e di traiettoria e loro differenza</li><li>• la definizione di velocità media e di accelerazione media</li><li>• la definizione di velocità media ed istantanea, di accelerazione media ed istantanea nel moto vario e loro unità di misura</li><li>• la definizione di moto rettilineo uniforme e di moto uniformemente accelerato</li><li>• la legge oraria, la definizione di velocità e di accelerazione del moto rettilineo uniforme, loro proprietà e grafici</li><li>• la legge oraria, la legge della velocità, la definizione di velocità e accelerazione del moto uniformemente accelerato, loro proprietà e grafici</li><li>• posizione, spostamento, velocità e accelerazione sono vettori</li><li>• caduta di un grave</li><li>• I 100 metri *</li><li>• Lo sci*</li><li>• Il salto in lungo*</li></ul> <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Moto rettilineo uniforme e/o moto uniformemente accelerato</li></ul>	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• riconoscere se un moto è uniforme o uniformemente accelerato dal grafico posizione-tempo, dal grafico velocità-tempo e dal grafico accelerazione tempo</li><li>• eseguire equivalenze per l'unità di misura della velocità e dell'accelerazione</li><li>• risolvere problemi sul moto rettilineo uniforme, sul moto uniformemente accelerato, sulla caduta di un grave e sul semplici moti vari</li><li>• costruire il grafico posizione-tempo, velocità-tempo e accelerazione-tempo di un moto a partire da una tabella di dati noti o misurati</li></ul>



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"><li>• i tre principi della dinamica: principio di inerzia, secondo principio e principio di azione-reazione</li><li>• unità di misura della forza utilizzando il secondo principio della dinamica</li><li>• definizione di massa inerziale</li><li>• differenza e relazione tra massa inerziale e gravitazionale*</li><li>• esempi di applicazione dei principi della dinamica (monodimensionale): caduta libera dei gravi</li><li>• forza di attrito: effetti sul moto</li><li>• L'automobilismo *</li></ul> <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• secondo principio della dinamica: forza variabile e massa costante e/o forza costante e massa varabile</li></ul>	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• evidenziare i tre principi della dinamica nella vita di tutti i giorni</li><li>• risolvere problemi di dinamica monodimensionale</li><li>• verificare sperimentalmente il secondo principio della dinamica</li></ul>
2. Lavoro potenza	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• il lavoro e le sue unità di misura</li><li>• relazioni per esprimere il lavoro compiuto da una forza parallela e inclinata rispetto allo spostamento</li><li>• lavoro resistente e lavoro motore: definizione e proprietà</li><li>• la potenza e le sue unità di misura</li><li>• la relazione e le differenze che intercorrono tra lavoro e potenza</li><li>• Lavoro più forze e di forze non parallele allo spostamento</li></ul> <p>Esperienze *:</p>	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• risolvere problemi sul lavoro e la potenza</li><li>• risolvere equivalenze relative al lavoro e alla potenza</li></ul>



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

**MODELLO  
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

**PQD04**

	<ul style="list-style-type: none"><li>• rilevare e confrontare la potenza di apparecchiature e motori di vario tipo, ... utilizzando riviste, schede,...</li></ul>	
3. Energia	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• definizione di energia e sue unità di misura</li><li>• relazione tra lavoro ed energia: il lavoro è energia in transito</li><li>• che l'energia si trasforma</li><li>• definizione di energia cinetica e potenziale e loro proprietà</li><li>• energia potenziale gravitazionale</li><li>• energia potenziale elastica*</li><li>• teorema dell'energia cinetica</li><li>• definizione di sistemi isolati e principio di conservazione dell'energia in sistemi isolati e non</li><li>• principio di conservazione dell'energia meccanica</li><li>• esempi dell'utilizzo del principio di conservazione dell'energia meccanica nella risoluzione dei problemi</li><li>• La potenza nello sport *</li><li>• Il salto con l'asta *</li></ul> <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• conservazione energia meccanica di un corpo: pendolo tagliato e/o caduta di un grave</li></ul>	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• risolvere equivalenze relative all'energia</li><li>• descrivere trasformazioni di energia da una forma a un'altra</li><li>• Risolvere problemi su lavoro, potenza ed energia</li><li>• risolvere problemi utilizzando il principio di conservazione dell'energia meccanica e il teorema dell'energia cinetica</li></ul>



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"><li>• definizione operativa di temperatura e sue unità di misura (scala Celsius, Kelvin e Fahrenheit)</li><li>• come costruire un termometro</li><li>• il calore: che cos'è e sue unità di misura</li><li>• l'esperimento di Joule: equivalente meccanico della caloria</li><li>• equilibrio termico: definizione di equilibrio termico e di temperatura di equilibrio e loro proprietà</li><li>• interpretazione microscopica del calore e della temperatura*</li><li>• gli effetti del calore sulle dimensioni di un solido, di un liquido e di un gas: analogie e differenze</li><li>• le leggi della dilatazione termica lineare, superficiale e volumica di un corpo</li><li>• la legge della dilatazione termica volumica di un liquido</li><li>• la dilatazione dell'acqua: anomalie e conseguenze*</li><li>• capacità termica: definizione, unità di misura e proprietà</li><li>• calore specifico: definizione, unità di misura e proprietà</li><li>• la differenza tra calore specifico di un corpo e capacità termica</li><li>• il calorimetro delle mescolanze: cos'è, come funziona</li><li>• calorimetro: l'equivalente in acqua del calorimetro</li><li>• La maratona e il bilancio termico dell'atleta*</li></ul> <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• termometri</li><li>• dilatazione dei liquidi con matraccio (dimostrativa)</li><li>• dilatazione lineare di una sbarra: determinazione del coefficiente di</li></ul>	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• costruire un semplice termometro</li><li>• misurare la temperatura di un solido e/o liquido</li><li>• verificare se due corpi sono in equilibrio termico</li><li>• portare due corpi all'equilibrio termico e determinare la temperatura di equilibrio</li><li>• eseguire problemi relativi alla dilatazione di solidi e dei liquidi</li><li>• eseguire problemi relativi alla temperatura, all'equilibrio termico, al calore, alla capacità termica e al calore specifico</li><li>• eseguire le equivalenze tra le unità di misura della temperatura, tra quelle del calore, tra quelle della capacità termica, tra quelle del calore specifico</li><li>• misurare il coefficiente di dilatazione lineare di un solido</li><li>• misurare il coefficiente di dilatazione volumica di un liquido*</li><li>• determinare sperimentalmente l'equivalente in acqua di un calorimetro*</li><li>• determinare sperimentalmente la capacità termica di un corpo e il calore specifico di un materiale*</li></ul>



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

**MODELLO  
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

**PQD04**

	<p>dilatazione lineare</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• misura dell'equivalente in acqua di un calorimetro</li><li>• determinazione della temperatura di equilibrio tra due sostanze a temperatura differente utilizzando il calorimetro</li><li>• determinazione della capacità di un solido e del calore specifico di un materiale utilizzando il calorimetro delle mescolanze</li></ul>	
2. Passaggi di stato *	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• che cos'è un passaggio di stato sia a livello microscopico che macroscopico e quando avviene un passaggio di stato</li><li>• i differenti passaggi di stato</li><li>• le principali proprietà dei passaggi di stato</li><li>• la differenza tra ebollizione ed evaporazione</li><li>• la definizione di calore latente di un passaggio di stato, sue proprietà e sue unità di misura</li></ul> <p>Esperienze:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• passaggi di stato dell'acqua e/o dell'acido stearico e/o della cera e/o di miscugli e/o di sostanze amorfe</li><li>• temperatura di fusione del ghiaccio utilizzando il calorimetro (non necessita <math>m_e</math> in prima approssimazione)</li></ul>	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• dire quale passaggio di stato si sta attuando</li><li>• verificare sperimentalmente che la temperatura rimane costante durante un passaggio di stato</li><li>• interpretare un grafico temperatura corpo-calore ove sia presente un passaggio di stato</li><li>• eseguire problemi relativi ai passaggi di stato</li><li>• eseguire le equivalenze tra le unità di misura del calore latente</li></ul>



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



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

**MODELLO  
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

**PQD04**

**Competenza: comunicare**

- Disporsi ad ascoltare (*imparare a prestare attenzione*)
- Trasmettere con chiarezza un messaggio
- Utilizzare un registro comunicativo adeguato al contesto

**Competenza: partecipare e collaborare**

- Interagire comprendendo e rispettando i diversi punti di vista
- Gestire la conflittualità
- Riconoscere e rispettare i diritti degli altri

**Competenza: agire in modo autonomo e responsabile**

- Sapersi inserire in modo propositivo e consapevole nella vita sociale
- Riconoscere i propri limiti e quelli altrui



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE “E. TORRICELLI”  
MILANO

MODELLO  
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Classe **III Liceo Scientifico Sportivo (LSS)**

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 quadrim.</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 quadri mestre



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



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

**MODELLO  
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

**PQD04**

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



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"  
MILANO

MODELLO  
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

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



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"><li>• significato di legge di conservazione</li><li>• significato di varianti e invarianti</li><li>• principio di conservazione della massa e definizione di sistemi chiusi e aperti</li><li>• lavoro: definizione, proprietà e sue unità di misura</li><li>• il lavoro è energia in transito</li><li>• lavoro: caso di forza costante parallela allo spostamento, caso di forza costante inclinata rispetto allo spostamento, caso di forza variabile parallela allo spostamento</li><li>• lavoro motore e resistente</li><li>• lavoro compiuto da più forze applicate simultaneamente</li><li>• potenza: definizione, proprietà e sue unità di misura</li><li>• differenza lavoro-potenza</li><li>• energia cinetica: definizione, unità di misura, teorema dell'energia cinetica</li><li>• definizione di sistema isolato utilizzando il concetto di forze esterne e forze interne</li><li>• differenza tra sistema isolato, chiuso e aperto</li><li>• forze conservative e dissipative: definizioni, proprietà e differenze</li><li>• energia potenziale: definizione, scelta del valore zero, esempi (forza peso e forza elastica), teorema energia potenziale</li><li>• definizione di energia di un sistema</li><li>• lavoro ed energia: la “cannonata”*</li></ul>	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• determinare se una grandezza è invariante</li><li>• risolvere problemi relativi al lavoro, alla potenza, all'energia cinetica ed ad alcuni tipi di energia potenziale</li><li>• risolvere problemi di meccanica utilizzando il principio di conservazione dell'energia meccanica, il teorema dell'energia cinetica e dell'energia potenziale (forze conservative)</li><li>• risolvere problemi di meccanica utilizzando il teorema lavoro-energia e la conservazione dell'energia (forze conservative e dissipative)</li><li>• distinguere un sistema isolato o non isolato</li></ul>



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

**MODELLO  
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

**PQD04**

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



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

**MODELLO  
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

**PQD04**

	<ul style="list-style-type: none"><li>• definizione e proprietà del momento angolare</li><li>• conservazione e variazione del momento angolare e relazione tra il momento angolare e il momento di una forza</li><li>• definizione del momento di inerzia di un corpo rigido rispetto ad un asse di rotazione</li><li>• relazione tra momento di inerzia e velocità angolare di un corpo e momento angolare rispetto ad un asse di rotazione</li><li>• secondo principio della dinamica per le rotazioni (dinamica rotazionale)</li><li>• conservazione del momento angolare in corpi rigidi e in corpi non rigidi</li><li>• definizione dell'energia cinetica di un corpo rigido in rotazione e rototraslazione*</li></ul> <p>Esperienze* :</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• equilibrio di una leva di vario genere (se non svolto al biennio)</li><li>• braccio meccanico "umano": dimostrativa</li><li>• esempi di conservazione del momento angolare (ruota)</li><li>• momento di inerzia di corpi di forma uguale ma massa differente, di forma diversa ma di diversa massa</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• secondo principio della dinamica rotazionale, sulla conservazione del momento angolare</li><li>• risolvere problemi sull'energia cinetica di un corpo rigido*</li></ul>
4. La gravitazione	Conosce: <ul style="list-style-type: none"><li>• le leggi di Keplero e i sistemi cosmologici del XVI e XVII</li><li>• la legge di gravitazione universale e proprietà della forza gravitazionale</li><li>• differenza tra massa inerziale e massa gravitazionale</li><li>• esperimento di Cavendish</li><li>• relazione tra forza peso e forza gravitazionale: determinazione di <math>g</math></li><li>• moto dei satelliti: orbite, orbita geostazionaria e velocità lungo una data traiettoria *</li><li>• assenza apparente di gravità*</li><li>• il campo gravitazionale: definizione, proprietà, esempi</li></ul>	È in grado di: <ul style="list-style-type: none"><li>• 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</li><li>• riesce ad utilizzare le leggi di Keplero in semplici esercizi</li><li>• riesce a risolvere problemi relativi al moto di satelliti *</li></ul>



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

**MODELLO  
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

**PQD04**

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



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

**MODELLO  
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

**PQD04**

	<ul style="list-style-type: none"><li>• l'attrito nei fluidi</li><li>• esempio di attrito viscoso: caduta libera di un oggetto in un fluido*</li></ul> <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• apparecchio di Pellat: pressostato (dimostrativa)</li><li>• principi di Pascal e Stevino (dimostrativa)</li><li>• pressione atmosferica (dimostrative)</li><li>• spinta di Archimede ed equilibrio di un oggetto in un liquido</li><li>• tubo di Venturi</li><li>• dimostrative fluidodinamica</li><li>• attrito viscoso: attrito di un corpo che si muove in un fluido</li></ul>	
--	--	--



Classe **IV Liceo scientifico sportivo (LSS)**

MODULO/UNITA' DIDATTICA/ARGOMENTO (comprendivo 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 quadrimestre



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE “E. TORRICELLI”  
MILANO

MODELLO  
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Modulo/Unità didattica/Argomento 0 **Gravitàzione**

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 gravitàzione	<p>Conosce:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• le leggi di Keplero e i sistemi cosmologici del XVI e XVII</li><li>• la legge di gravitazione universale e proprietà della forza gravitazionale</li><li>• differenza tra massa inerziale e massa gravitazionale</li><li>• esperimento di Cavendish</li><li>• relazione tra forza peso e forza gravitazionale: determinazione di g</li><li>• moto dei satelliti: orbite, orbita geostazionaria e velocità lungo una data traiettoria *</li><li>• assenza apparente di gravità*</li><li>• il campo gravitazionale: definizione, proprietà, esempi</li><li>• definizione e proprietà dell'energia potenziale gravitazionale</li><li>• energia potenziale della forza peso come caso limite dell'energia potenziale gravitazionale*</li><li>• conservazione dell'energia meccanica in presenza della forza gravitazionale</li></ul> <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• massa gravitazionale e inerziale: rivisitazione delle esperienze svolte in cinematica (utilizzando la caduta libera del grave e il II principio della dinamica)</li></ul>	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 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</li><li>• riesce ad utilizzare le leggi di Keplero in semplici esercizi</li><li>• riesce a risolvere problemi relativi al moto di satelliti *</li></ul>



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"><li>• definizione operativa di temperatura e sue unità di misura (scala Celsius, Kelvin e Fahrenheit)</li><li>• come costruire un termometro</li><li>• l'esperimento di Joule: equivalente meccanico della caloria</li><li>• equilibrio termico: definizione di equilibrio termico e di temperatura di equilibrio e loro proprietà</li><li>• interpretazione microscopica del calore e della temperatura*</li><li>• gli effetti del calore sulle dimensioni di un solido, di un liquido e di un gas: analogie e differenze</li><li>• le leggi della dilatazione termica lineare, superficiale e volumica di un corpo</li><li>• la legge della dilatazione termica volumica di un liquido</li><li>• la dilatazione dell'acqua: anomalie e conseguenze*</li><li>• capacità termica: definizione, unità di misura e proprietà</li><li>• calore specifico: definizione, unità di misura e proprietà</li><li>• la differenza tra calore specifico di un corpo e capacità termica</li><li>• definizione di calore e sue unità di misura</li><li>• equilibrio termico e principio zero della termodinamica</li><li>• descrizione e utilizzo del calorimetro delle mescolanze</li><li>• calorimetro: l'equivalente in acqua del calorimetro</li><li>• calore e lavoro: equivalente meccanico del calore</li><li>• propagazione del calore: conduzione, convezione, irraggiamento termico</li><li>• nuoto: termoregolazione in acqua*</li></ul>	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• costruire un semplice termometro</li><li>• misurare la temperatura di un solido e/o liquido</li><li>• verificare se due corpi sono in equilibrio termico</li><li>• portare due corpi all'equilibrio termico e determinare la temperatura di equilibrio</li><li>• eseguire problemi relativi alla dilatazione di solidi e dei liquidi</li><li>• eseguire problemi relativi alla temperatura, all'equilibrio termico, al calore, alla capacità termica e al calore specifico</li><li>• eseguire le equivalenze tra le unità di misura della temperatura, tra quelle del calore, tra quelle della capacità termica, tra quelle del calore specifico</li><li>• misurare il coefficiente di dilatazione lineare di un solido</li><li>• misurare il coefficiente di dilatazione volumica di un liquido*</li><li>• determinare sperimentalmente l'equivalente in acqua di un calorimetro*</li><li>• determinare sperimentalmente la capacità termica di un corpo e il calore specifico di un materiale*</li><li>• risolvere problemi usando un calorimetro</li><li>• risolvere problemi sulla propagazione del calore</li><li>• utilizzare correttamente il calorimetro negli esperimenti di calorimetria*</li></ul>



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



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

**MODELLO  
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

**PQD04**

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



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



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"><li>• definizione di onda</li><li>• onde trasversali e longitudinali: definizione e proprietà</li><li>• differenza tra onde meccaniche e onde elettromagnetiche</li><li>• definizione di sorgente d'onda e relazione sorgente-tipo d'onda</li><li>• onde elastiche: definizione e proprietà</li><li>• esempio di onde non elastiche: onde in acqua*</li><li>• definizione di direzione di propagazione/raggio e fronte d'onda</li><li>• definizione di onde periodiche e proprietà distintive</li><li>• onde armoniche: definizione</li><li>• legge delle onde armoniche: definizione e proprietà</li><li>• onde armoniche: punti in opposizione di fase ed in fase</li><li>• principio di sovrapposizione</li><li>• interferenza e diffrazione di onde armoniche: definizione e proprietà</li><li>• onda sonora: definizione, proprietà, produzione e propagazione</li><li>• velocità del suono in aria</li><li>• velocità e caratteristiche del suono nei gas, nei liquidi e nei solidi *</li><li>• suoni, infrasuoni e ultrasuoni e limiti di udibilità*</li><li>• caratteri distintivi del suono: altezza, intensità e timbro*</li><li>• suono puro, suono complesso e rumore*</li><li>• riflessione, rimbombo ed eco: definizione e proprietà *</li></ul>	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• risolvere problemi sulle onde armoniche e periodiche</li><li>• risolvere problemi sulle onde meccaniche ed i fenomeni ad essi correlati</li><li>• risolvere problemi sulle onde sonore ed i fenomeni ad esso correlati</li><li>• risolvere problemi sulla risonanza e le onde stazionarie*</li></ul>



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

**MODELLO  
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

**PQD04**

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



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

**MODELLO  
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

**PQD04**

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



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"><li>• Carica elettrica e sue proprietà</li><li>• Definizione di conduttori, isolanti e semiconduttori</li><li>• Elettrizzazione e metodi di elettrizzazione: strofinio, contatto, induzione, polarizzazione</li><li>• Principio di conservazione della carica</li><li>• Esperimento di Coulomb</li><li>• Legge di Coulomb nel vuoto ed in un mezzo materiale</li><li>• Costante dielettrica assoluta e relativa di un materiale</li><li>• Paragone legge di Coulomb e forza gravitazionale</li><li>• Definizione di campo vettoriale e scalare (ripasso)</li><li>• Campo elettrico: definizione e proprietà (vettore campo elettrico, principio di sovrapposizione, linee di campo, relazione forza-campo elettrico)</li><li>• Campo elettrico nel vuoto ed in un mezzo</li><li>• Esempi di campo elettrico: sorgente puntiforme (positiva e negativa), dipolo elettrico, più cariche puntiformi, superficie piana infinita</li><li>• Definizione di vettore superficie per una superficie aperta e chiusa</li><li>• Flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie aperta e chiusa</li><li>• Definizione e proprietà del flusso del campo elettrico</li><li>• Teorema di Gauss per il campo elettrico</li><li>• Densità lineare*, superficiale e volumica di carica</li><li>• Esempi di applicazione del teorema di Gauss per il campo</li></ul>	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 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</li><li>• Risolvere problemi in presenza sia di campo elettrico sia di campo gravitazionale</li><li>• Distinguere il metodo di caricamento di un corpo e caricare un corpo con differenti metodi</li><li>• Dimostrare sperimentalmente l'esistenza di due tipi di cariche</li></ul>



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

**MODELLO  
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

**PQD04**

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



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

**MODELLO  
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

**PQD04**

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



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



ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE "E. TORRICELLI"  
MILANO

MODELLO  
PRO-DID-MAT

Progettazione didattica della Materia

PQD04

Classe **V Liceo scientifico sportivo (LSS)**

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 quadrim.</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 quadri mestre



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"><li>• Carica elettrica e sue proprietà</li><li>• Definizione di conduttori, isolanti e semiconduttori</li><li>• Elettrizzazione e metodi di elettrizzazione: strofinio, contatto, induzione, polarizzazione</li><li>• Principio di conservazione della carica</li><li>• Esperimento di Coulomb</li><li>• Legge di Coulomb nel vuoto ed in un mezzo materiale</li><li>• Costante dielettrica assoluta e relativa di un materiale</li><li>• Paragone legge di Coulomb e forza gravitazionale</li><li>• Definizione di campo vettoriale e scalare (ripasso)</li><li>• Campo elettrico: definizione e proprietà (vettore campo elettrico, principio di sovrapposizione, linee di campo, relazione forza-campo elettrico)</li><li>• Campo elettrico nel vuoto ed in un mezzo</li><li>• Esempi di campo elettrico: sorgente puntiforme (positiva e negativa), dipolo elettrico, più cariche puntiformi, superficie piana infinita</li><li>• Definizione di vettore superficie per una superficie aperta e chiusa</li><li>• Flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie aperta e chiusa</li><li>• Definizione e proprietà del flusso del campo elettrico</li><li>• Teorema di Gauss per il campo elettrico</li><li>• Densità lineare*, superficiale e volumica di carica</li><li>• Esempi di applicazione del teorema di Gauss per il campo elettrico: carica puntiforme positiva e negativa, distribuzione</li></ul>	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 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</li><li>• Risolvere problemi in presenza sia di campo elettrico sia di campo gravitazionale</li><li>• Distinguere il metodo di caricamento di un corpo e caricare un corpo con differenti metodi</li></ul> <p>Dimostrare sperimentalmente l'esistenza di due tipi di cariche</p>



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



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



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

**MODELLO  
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

**PQD04**

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



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

**MODELLO  
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

**PQD04**

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



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

**MODELLO  
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

**PQD04**

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



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

**MODELLO  
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

**PQD04**

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



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

**MODELLO  
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

**PQD04**

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

Modulo/Unità didattica/Argomento **2 Relatività**

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



**ISTITUTO d'ISTRUZIONE SUPERIORE “E. TORRICELLI”**  
MILANO

**MODELLO  
PRO-DID-MAT**

Progettazione didattica della Materia

**PQD04**

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



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"><li>• Cenni storici</li><li>• Intensità di irraggiamento e irradimento</li><li>• Corpo nero: proprietà della radiazione emessa, legge di Stefan-Bolzmann, legge di Wienn, limiti del modello della meccanica classica</li><li>• Corpo nero: ipotesi di Planck</li><li>• Lavoro di estrazione di un elettrone da un metallo</li><li>• Effetto fotoelettrico: proprietà, limiti del modello della meccanica classica</li><li>• Quantizzazione della luce secondo Einstein e spiegazione dell'effetto fotoelettrico</li><li>• Effetto Compton</li><li>• Modello di Thomson*</li><li>• Esperimento e modello di Rutherford</li><li>• Esperimento di Millikan: quantizzazione della carica</li><li>• Spettro dell'atomo di idrogeno*</li><li>• Modello di Bohr: quantizzazione dell'energia e dei raggi atomici delle orbite, spiegazione dello spettro dell'atomo di idrogeno*</li><li>• Esperimento di Franck e Hertz*</li></ul> <p>Esperienze*:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Spettroscopia: spettro discreto di alcune lampade spettrali</li><li>• Esperimento di Millikan</li></ul>	<p>È in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Risolvere problemi relativi al corpo nero (modello classico e quantistico), all'effetto fotoelettrico, all'effetto Compton,</li><li>• Risolvere problemi relativi al modello di Rutherford</li><li>• Risolvere problemi relativi all'esperimento di Millikan</li><li>• Eseguire l'esperienza di Millikan*</li><li>• Risolvere problemi sul modello di Bohr e calcolare le frequenze emesse per transizione dai livelli dell'atomo di Bohr*</li><li>• Risolvere problemi relativi allo spettro dell'atomo di idrogeno e all'esperimento di Frank-Hertz*</li></ul>



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



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



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