

Anno scolastico 2013/ 2014

A

Classe

1

Sezione

A

Indirizzo

Meccanica

Materia

Fisica e laboratorio

Docente/i

Nome e cognome

Firma

Alfonso Motta

Nome e cognome

Firma

Giuseppe Lippolis

Finalità del corso

La finalità del corso è l'acquisizione da parte degli studenti di metodologie e capacità critica di collezione, analisi e interpretazione di dati sperimentali. L'apprendimento è organizzato in prospettiva alle applicazioni nelle materie di indirizzo degli anni successivi al biennio iniziale. Si vuole fornire le competenze metodologiche e culturali per intraprendere con successo specifiche applicazioni tecniche/tecnologiche che gli studenti affronteranno nel proseguo degli studi di indirizzo.

La disciplina è presentata in modo da sviluppare negli studenti la capacità autonoma di osservare e di acquisire informazioni dall'osservazione, la capacità di organizzare tali informazioni in un contesto formale di simboli, la capacità di elaborare in modo matematico la simbologia adottata, per arrivare a sintetizzare leggi empiriche di conoscenza, e con capacità critica previsionale di estrapolazione in modelli causa/effetto.

Dove opportuno, i modelli fisici presentati saranno integrati con informazioni inquadranti il loro sviluppo storico. Come importantissima finalità, si svilupperanno le capacità di lavoro di gruppo, cercando di presentare l'attuale modello della ricerca fisica come processo mai terminato ma in continua evoluzione/sviluppo, in un ambito di collaborazione globale fra più ricercatori.

Parte integrante sarà la presentazione degli argomenti considerando gli aspetti etici connessi, con un occhio di riguardo alle tematiche ambientali.

Obiettivi generali del corso

1. Sviluppo della capacità critica dello studente di analizzare un fenomeno o un problema individuandone gli elementi significativi, le relazioni fra essi, i dati superflui, e quelli mancanti, per arrivare a chiarirne le premesse ed estrapolarne le conseguenze (schema di causalità).
2. Sviluppo della capacità critica dello studente di eseguire semplici misure in modo corretto, con chiarezza di intenti, facendo proprie le operazioni svolte e l'ordine in cui si svolgono, e acquisendo padronanza della strumentazione; in tale contesto si inserisce una profonda e radicata conoscenza della Teoria degli Errori, fondamento della capacità critica e della sistematicità organizzativa della Scienza moderna.
3. Sviluppo della capacità critica dello studente di raccogliere, ordinare e rappresentare i dati ricavati, valutandone gli ordini di grandezza, sapendo fare le opportune approssimazioni, e sapendo associare la corretta incertezza a ogni misura svolta; questi ultimi tre aspetti (ordini di grandezza, opportuno troncamento e incertezza associata) devono svilupparsi sia per le misure dirette sia per quelle indirette.
4. Sviluppo della capacità critica dello studente di esaminare dati e ricavare informazioni significative da tabelle, grafici ed altre tipologie di documentazione.
5. Sviluppo della capacità critica dello studente nel porsi problemi, soprattutto attinenti alla sua realtà quotidiana, di prospettare soluzione, e, se possibile, di estrapolare dei modelli.
6. Sviluppo della capacità critica dello studente nell'inquadrare in un unico schema logico situazioni differenti che presentino analogie o diversità, e comprensione di quali proprietà possano essere varianti o invarianti.
7. Sviluppo della capacità critica dello studente nel trarre elementari deduzioni teoriche e di confrontarle con i risultati sperimentali.

Obiettivi minimi

1. Acquisizione di un linguaggio scientifico elementare.
2. Comprensione dei metodi caratteristici dell'indagine scientifica sperimentale.
3. Capacità di analizzare un fenomeno o un semplice problema.
4. Capacità di eseguire semplici misure e di ricavare informazioni significative da tabelle e grafici.
5. Capacità di individuare relazioni di proporzionalità diretta e inversa fra grandezze.
6. Capacità di orientamento relativa a concetti e leggi fondamentali.

Obiettivi trasversali e strategie da mettere in atto per il loro conseguimento

Obiettivi:

- Partecipazione attiva e responsabile.
- Educazione al lavoro di gruppo.
- Acquisizione di un metodo di studio per materie tecnico-scientifiche.
- Sviluppo di capacità di analisi e sintesi.
- Padronanza della lingua e dei suoi diversi utilizzi, nonché degli specifici linguaggi tecnici.

Strategie:

- Illustrare con chiarezza gli obiettivi del corso coinvolgendo gli alunni nella scelta di alcuni argomenti e attività di ricerca.
- Realizzare attività in laboratorio suddividendo la classe in piccoli gruppi di studenti.
- Coinvolgere gli studenti nel riesame e nella correzione dei lavori prodotti.
- Ricorrere, quando possibile, a relazioni orali delle attività svolte.
- Individuare argomenti ed attività di collegamento con le altre discipline (in particolare matematica, chimica, scienza, storia, lettere, inglese).

Interdisciplinarietà (legenda):

- Alcuni argomenti sono trattati in modo interdisciplinare fra più materie. Il carattere interdisciplinare dell'argomento implica trattazione in parallelo o in contemporanea con il collega dell'altra materia, partecipazione ad attività didattiche e laboratoriali comuni, viaggi di istruzione finalizzati, e condivisione della simbologia, della metodica e delle finalità. La legenda di tali interdisciplinarietà è qui di seguito riportata
- IM interdisciplinarietà con matematica,
- II interdisciplinarietà con informatica,
- IC interdisciplinarietà con chimica.

PERCORSO FORMATIVO E DIDATTICO

Primo Quadrimestre

Modulo n. 0: Esame delle capacità degli studenti e superamento lacune pregresse.

Trattandosi di una classe prima, gli studenti hanno il primo approccio con la materia tecnico/scientifica, e non si ritiene opportuno fare valutazioni su situazioni pregresse. Le lacune tipicamente riscontrate, collegabili a scarse capacità di calcolo matematico e di uso del formalismo corretto, saranno superate organicamente nello svolgimento dei moduli seguenti, con attenzione alle carenze individuali che verranno riscontrate. Non si attua alcun intervento iniziale mirato, né di rilevazione, né integrativo.

Modulo n.: 1 Grandezze e misure		
Obiettivi: (tutti gli obiettivi di questo modulo sono minimi)	Conoscenza	Capacità
	cos'è una grandezza fisica ^{IC}	usare la notazione scientifica
	grandezze fisiche fondamentali e le loro unità di misura ^{IC}	misurare e calcolare grandezze dirette (spazio, tempo, massa) e indirette (area, volume, densità) uso di multipli e sottomultipli delle unità fisiche fondamentali conversioni in notazione scientifica
		usare il valore vero di una grandezza fisica (valor medio, incertezza, ed unità di misura)
	teoria dell'errore ^{IC, IM, II}	conoscere le caratteristiche di uno strumento di misura (portata, sensibilità, prontezza, precisione, errore strumentale)
	relazioni fra grandezze fisiche ^{IC}	saper usare tabelle di dati sperimentali e tabelle di analisi dei dati
		saper usare grafici di dati
		riconoscere grandezze direttamente ed inversamente proporzionali
	i vettori	distinguere fra grandezze scalari e vettoriali
		saper comporre e scomporre i vettori
operazioni con i vettori	saper fare le operazioni elementari con i vettori (punta-coda, regola del parallelogramma per somma e differenza, moltiplicazione per uno scalare)	

Contenuto: La misura di una grandezza fisica: ^{IC, IM}
definizione delle grandezze fisiche fondamentali ed il sistema MKS ^{IC, IM}
spazio, tempo, massa e le loro unità di misura ^{IC}
definizione delle grandezze fisiche derivate ed il sistema SI ^{IC}
area, volume, densità e le loro unità di misura ^{IC}
multipli e sottomultipli delle unità di misura fondamentali ^{IC}
conversioni usando la notazione scientifica ^{IC, IM}
gli strumenti di misura ^{IC}
la taratura dello zero ^{IC}
portata, sensibilità, prontezza, precisione ^{IC}
l'errore strumentale ^{IC}
L'elaborazione di una grandezza fisica: ^{IC, IM, II}
l'errore di misura ^{IC}
variabilità fra operatori, fra strumenti diversi, dello strumento in se, dell'oggetto
misurato
il formalismo del valor vero di una misura fisica ^{IC}
il valor medio, gli errori assoluto, relativo e percentuale ^{IC}
l'importanza dell'unità di misura ^{IC}
la teoria degli errori ^{IC, IM, II} (IM intende per la parte di analisi statistica dei dati, II per
l'uso di fogli di lavoro Excel)
l'errore complessivo di una misura diretta
la propagazione degli errori nelle misure indirette
la rappresentazione dei dati di una misura fisica ^{IC, IM}
tabelle di dati sperimentali e tabelle di analisi ^{IC, IM}
la notazione scientifica ^{IC, IM, II}
grafici bidimensionali ^{IC, IM, II}
proporzionalità diretta e inversa ^{IC, IM, II}
Introduzione alle grandezze vettoriali:
grandezze scalari e grandezze vettoriali
il vettore spostamento
notazione cartesiana e notazione vettoriale ^{IC, IM}
traiettoria e spostamento
somma di spostamenti
le componenti di un vettore, in forma grafica ed in forma analitica
operazioni con i vettori (somma, differenza, prodotto scalare) in forma grafica ed
analitica

Metodi: La metodologia di insegnamento tiene conto di tre momenti tra loro complementari:
l'attività teorica durante la quale si alternano momenti di esposizione (lezione frontale)
con altri in cui prevale la discussione con gli studenti (lezione interattiva) al fine di
stimolare l'attenzione degli alunni e di ottenere un riscontro immediato al loro
apprendimento;

l'applicazione dei contenuti acquisiti attraverso esercizi e problemi intesi come analisi critica del fenomeno studiato e come strumento idoneo per educare e sviluppare in modo logico le fasi del processo di risoluzione;
l'attività di laboratorio e sperimentale vista come importante momento di analisi e di scoperta delle leggi studiate.
Le attività, sia in classe sia in laboratorio, potranno essere svolte formando dei gruppi di lavoro.

Mezzi: Gli strumenti di lavoro includono: il libro di testo, dispense e/o fotocopie a cura dell'insegnante; la lavagna per la visualizzazione delle spiegazioni e la risoluzione degli esercizi; le attrezzature del laboratorio di fisica; supporti video e informatici alle lezioni. Quando possibile, si inviterà gli studenti ad un approccio informatizzato alla lezione ed all'esecuzione dei compiti e delle esercitazioni.

Tempi:	ore lezione teoria: 36	ore esercitazioni: 12	ore lezione totali: 48	settimane: 12
Verifiche n°:	Orale: <i>in base alle necessità, se possibile* minimo 1</i>		Prova scritto / grafica: <i>in base alle necessità*, minimo 1</i>	
	Strutturata o semistrutturata: <i>in base alla necessità*</i>		Pratica: <i>se possibile* 3</i>	
* note:	<i>al momento della stesura del presente piano di lavoro risulta impossibile una dettagliata programmazione sia del numero di verifiche che della loro tipologia, dati i livelli culturali di ingresso, rilevati estremamente bassi, e l'elevato numero di studenti della classe, molti dei quali non-italiani con ulteriori difficoltà linguistiche di adattamento</i>			
Valutazione	<p>Per la valutazione si ricorrerà a: prove strutturate (test V-F, a scelta multipla, a risposta multipla, a corrispondenze ed esecuzione di calcoli), prove semistrutturate (quesiti a risposta breve e a scelta multipla motivata), prove non strutturate (interrogazioni orali), prove tecniche di laboratorio con relazioni scritte e grafiche, elaborazioni di ricerche.</p> <p>Per i criteri di valutazione la risultanza delle prove verrà effettuata con metodo a punteggio. La corrispondenza fra punteggio e prova avverrà adottando la griglia di valutazione indicata dal Consiglio dei Docenti, e che non viene qui riportata in quanto atto già altrove depositato.</p>			
Attività di sostegno:	L'eventualmente necessaria attività di recupero potrà essere svolta <i>in itinere</i> durante le lezioni, ricorrendo a momenti di ricapitolazione o di approfondimento, o in periodi dedicati in orario pomeridiano compatibilmente con le necessità e le indicazioni di intervento del Consiglio di Classe, del Consiglio dei Docenti, e della Direzione Scolastica.			

Modulo n.: 2 Cinematica e dinamica		
Obiettivi: (tutti gli obiettivi di questo modulo sono minimi)	Conoscenza	Capacità
	la definizione di velocità	saper ricavare il vettore velocità dal vettore spostamento
	velocità media e velocità istantanea	distinguere fra spostamento e traiettoria, distinguere concettualmente le velocità media e istantanea
		fare conversioni da km/h a m/s e viceversa
	il moto rettilineo uniforme (MRU) ^{IM}	caratterizzare e riconoscere il MRU
		conoscere e saper usare la legge oraria del MRU
		i grafici velocità-tempo e spazio-tempo: saperli fare e saperli usare
	il moto uniformemente accelerato (MUA) ^{IM}	caratterizzare e riconoscere il MUA
		conoscere e saper usare la legge oraria del MUA, e la legge della velocità
		i grafici velocità-tempo e spazio-tempo: saperli fare e saperli usare
	i tre principi della dinamica ^{IM}	enunciare e capire gli enunciati dei tre principi della dinamica
Contenuto:	<p>Cinematica ^{IM, II} (IM: la rappresentazione grafica della retta e della parabola, le equazioni della retta e della parabola, risoluzione di semplici equazioni di primo e secondo grado, sia in forma grafica che in forma analitica; II: gli stessi argomenti affrontati con un foglio di calcolo tipo Excel)</p> <p>Il moto rettilineo uniforme (MRU): ^{IM} come si caratterizza e si descrive il MRU la rappresentazione della velocità del MRU nei grafici velocità-tempo ^{IM, II} significato dell'area sotto la curva v-t, e calcolo grafico dello spazio percorso nel MRU ^{IM} la rappresentazione dello spazio percorso nel MRU nei grafici s-t ^{IM, II} l'uso della legge oraria del MRU sia in forma analitica che in forma grafica ^{IM, II} ricavare i grafici usando la legge oraria ^{IM} ricavare la legge oraria utilizzando i grafici ^{IM}</p> <p>Il moto uniformemente accelerato (MUA): ^{IM, II} come si caratterizza e si descrive il MUA la rappresentazione della velocità del MUA nei grafici velocità-tempo ^{IM, II} significato dell'area sotto la curva v-t, e calcolo grafico dello spazio percorso nel MUA la rappresentazione dello spazio percorso nel MUA nei grafici s-t ^{IM, II} l'uso della legge oraria del MUA sia in forma analitica che in forma grafica ^{IM, II} ricavare i grafici usando la legge oraria</p>	

Dinamica ^{IM, II} (IM: proporzionalità diretta e inversa, rappresentazione dell'iperbole; II: gli stessi argomenti affrontati con un foglio di calcolo tipo Excel)

I tre principi della dinamica:

il secondo principio della dinamica

la definizione della forza

il Newton, con approccio all'analisi dimensionale

la forza totale agente su un corpo

forze costanti ed il collegamento con il MUA

il primo principio della dinamica

effetti dell'applicazione ad un corpo di un insieme di forze a risultante nulla

collegamento con il MRU

il terzo principio della dinamica

il concetto di interazione fra due corpi

interazioni fra più di due corpi

azioni e reazioni

il ribaltamento della prospettiva d'osservazione

Metodi:

La metodologia di insegnamento tiene conto di tre momenti tra loro complementari: l'attività teorica durante la quale si alternano momenti di esposizione (lezione frontale) con altri in cui prevale la discussione con gli studenti (lezione interattiva) al fine di stimolare l'attenzione degli alunni e di ottenere un riscontro immediato al loro apprendimento;

l'applicazione dei contenuti acquisiti attraverso esercizi e problemi intesi come analisi critica del fenomeno studiato e come strumento idoneo per educare e sviluppare in modo logico le fasi del processo di risoluzione;

l'attività di laboratorio e sperimentale vista come importante momento di analisi e di scoperta delle leggi studiate.

Le attività, sia in classe che in laboratorio, potranno essere svolte formando dei gruppi di lavoro.

Mezzi:

Gli strumenti di lavoro includono: il libro di testo, dispense e/o fotocopie a cura dell'insegnante; la lavagna per la visualizzazione delle spiegazioni e la risoluzione degli esercizi; le attrezzature del laboratorio di fisica; supporti video ed informatici alle lezioni. Quando possibile, si inviterà gli studenti ad un approccio informatizzato alla lezione ed all'esecuzione dei compiti e delle esercitazioni.

Tempi:

ore lezione teoria:
30

ore esercitazioni:
10

ore lezione totali:
40

settimane:
10

Piano di lavoro e di attività didattica

Verifiche n°:	Orale: <i>in base alle necessità, se possibile* minimo 1</i>	Prova scritto / grafica: <i>in base alle necessità*, minimo 1</i>
	Strutturata o semistrutturata: <i>in base alla necessità*</i>	Pratica: <i>se possibile* 2</i>
* note:	<i>al momento della stesura del presente piano di lavoro risulta impossibile una dettagliata programmazione sia del numero di verifiche che della loro tipologia, dati i livelli culturali di ingresso, rilevati estremamente bassi, e l'elevato numero di studenti della classe, molti dei quali non-italiani con ulteriori difficoltà linguistiche di adattamento</i>	
Valutazione	<p>Per la valutazione si ricorrerà a:</p> <p>prove strutturate (test V-F, a scelta multipla, a risposta multipla, a corrispondenze ed esecuzione di calcoli),</p> <p>prove semistrutturate (quesiti a risposta breve e a scelta multipla motivata),</p> <p>prove non strutturate (interrogazioni orali),</p> <p>prove tecniche di laboratorio con relazioni scritte e grafiche, elaborazioni di ricerche.</p> <p>Per i criteri di valutazione la risultanza delle prove verrà effettuata con metodo a punteggio. La corrispondenza fra punteggio e prova avverrà adottando la griglia di valutazione indicata dal Consiglio dei Docenti, e che non viene qui riportata in quanto atto già altrove depositato.</p>	
Attività di sostegno:	L'eventualmente necessaria attività di recupero potrà essere svolta <i>in itinere</i> durante le lezioni, ricorrendo a momenti di ricapitolazione o di approfondimento, o in periodi dedicati in orario pomeridiano compatibilmente con le necessità e le indicazioni di intervento del Consiglio di Classe, del Consiglio dei Docenti, e della Direzione Scolastica.	

Secondo Quadrimestre

Modulo n.: 3 Le forze e l'equilibrio		
Obiettivi:	Conoscenza	Capacità
(* obiettivo minimo)	*l'unità di misura della forza	*usare il Newton
	*componenti e intensità di una forza	*scomporre il vettore forza, calcolarne le componenti, calcolarne il modulo (intensità)
	*il Principio di sovrapposizione	*trovare vettorialmente ed analiticamente la forza totale in caso di più forze agenti su un corpo
	*la legge di Hooke ^{IM, II}	*calcolare la forza esercitata da una molla compressa
	*la forza di gravità ^{IM, II}	*distinguere fra massa e peso
		*saper applicare le leggi orarie del MUA ai corpi in caduta libera
		cenni sul piano inclinato
	*oggetti materiali puntiformi, corpi rigidi, corpi non rigidi	*individuare il baricentro di un corpo
	*il momento di una forza	saper calcolare il momento di una forza applicata ad un corpo rigido
	*coppia di forze	individuare le coppie e calcolarne il momento
	*l'equilibrio ^{IM}	*individuare punti materiali in equilibrio
		*individuare corpi rigidi in equilibrio
	*la leva ^{IM, II}	*saperle classificare
		*saper calcolare il guadagno
*la definizione di pressione e la sua unità di misura	usare le leggi di Pascal e di Stevino	
*il Principio di Archimede	usare la legge di Archimede	
	capire la relazione fra galleggiamento e densità	
Contenuto:	<p>La forza: le origini delle accelerazioni e delle deformazioni composizione e scomposizione in forma analitica ed in forma vettoriale ^{IM} calcolare l'intensità di una forza (modulo) il Newton, con l'analisi dimensionale Il principio di sovrapposizione: trovare la forza totale agente sia in forma analitica che con il metodo vettoriale La forza elastica ^{IM, II} reazione ad una deformazione</p>	

la legge di Hooke ^{IM, II}
La forza di gravità ^{IM, II}
l'accelerazione di gravità
caduta libera dei corpi ^{IM}
L'equilibrio
punti materiali e corpi rigidi
il baricentro
momento di una forza
coppia di forze
l'equilibrio di un punto materiale
l'equilibrio di un corpo rigido
la leva ^{IM}
la classificazione
l'equilibrio
il guadagno della leva
il guadagno necessario
esempi di macchine semplici
Fluidi:
la pressione
il Pascal
la legge di Pascal
la legge di Stevino
il Principio di Archimede
la relazione fra galleggiamento e densità

Metodi:

La metodologia di insegnamento tiene conto di tre momenti tra loro complementari: l'attività teorica durante la quale si alternano momenti di esposizione (lezione frontale) con altri in cui prevale la discussione con gli studenti (lezione interattiva) al fine di stimolare l'attenzione degli alunni e di ottenere un riscontro immediato al loro apprendimento;
l'applicazione dei contenuti acquisiti attraverso esercizi e problemi intesi come analisi critica del fenomeno studiato e come strumento idoneo per educare e sviluppare in modo logico le fasi del processo di risoluzione;
l'attività di laboratorio e sperimentale vista come importante momento di analisi e di scoperta delle leggi studiate.
Le attività, sia in classe che in laboratorio, potranno essere svolte formando dei gruppi di lavoro.

Mezzi:

Gli strumenti di lavoro includono: il libro di testo, dispense e/o fotocopie a cura dell'insegnante; la lavagna per la visualizzazione delle spiegazioni e la risoluzione degli esercizi; le attrezzature del laboratorio di fisica; supporti video ed informatici alle lezioni. Quando possibile, si inviterà gli studenti ad un approccio informatizzato alla lezione ed

all'esecuzione dei compiti e delle esercitazioni.				
Tempi:	ore lezione teoria: 30	ore esercitazioni: 10	ore lezione totali: 40	settimane: 10
Verifiche n°:	Orale: <i>in base alle necessità, se possibile* minimo 1</i>		Prova scritto / grafica: <i>in base alle necessità*, minimo 1</i>	
	Strutturata o semistrutturata: <i>in base alla necessità*</i>		Pratica: <i>se possibile* 2</i>	
* note:	<i>al momento della stesura del presente piano di lavoro risulta impossibile una dettagliata programmazione sia del numero di verifiche che della loro tipologia, dati i livelli culturali di ingresso, rilevati estremamente bassi, e l'elevato numero di studenti della classe, molti dei quali non-italiani con ulteriori difficoltà linguistiche di adattamento</i>			
Valutazione	<p>Per la valutazione si ricorrerà a:</p> <ul style="list-style-type: none"> prove strutturate (test V-F, a scelta multipla, a risposta multipla, a corrispondenze ed esecuzione di calcoli), prove semistrutturate (quesiti a risposta breve e a scelta multipla motivata), prove non strutturate (interrogazioni orali), prove tecniche di laboratorio con relazioni scritte e grafiche, elaborazioni di ricerche. <p>Per i criteri di valutazione la risultanza delle prove verrà effettuata con metodo a punteggio. La corrispondenza fra punteggio e prova avverrà adottando la griglia di valutazione indicata dal Consiglio dei Docenti, e che non viene qui riportata in quanto atto già altrove depositato.</p>			
Attività di sostegno:	L'eventualmente necessaria attività di recupero potrà essere svolta <i>in itinere</i> durante le lezioni, ricorrendo a momenti di ricapitolazione o di approfondimento, o in periodi dedicati in orario pomeridiano compatibilmente con le necessità e le indicazioni di intervento del Consiglio di Classe, del Consiglio dei Docenti, e della Direzione Scolastica.			

Integrazione didattica. Si ritiene opportuna segnalare che vista la riduzione del numero di ore di lezione teorica, la riduzione del numero di ore di laboratorio, e la riduzione delle ore di compresenza in seguito alla riforma gelmini, ma rimasto immutato il programma, e visto il livello incredibilmente basso in ingresso delle conoscenze pregresse degli studenti della classe (alcuni presentano forti difficoltà a fare la divisione per due dei numeri pari, e non sanno fare la moltiplicazione per 10 o per 100, né la divisione per 10 o per 100), e visto l'elevato numero di studenti nella classe, le modalità didattiche descritte e i tempi riportati hanno valore puramente indicativo.