

\* \* \* \* \*

I.I.S. "Belluzzi - Fioravanti" – Bologna  
PROGRAMMAZIONE DIDATTICA DI **SCIENZE INTEGRATE (FISICA)**  
Anno scolastico 2021/2022

\* \* \* \* \*

## CLASSE PRIMA

### Premesse:

- (cfr art. 24 CCNL Scuola) “[...] la scuola è una comunità educante di dialogo, di ricerca, di esperienza sociale, improntata ai valori democratici e volta alla crescita della persona in tutte le sue dimensioni. In essa ognuno, con pari dignità e nella diversità dei ruoli, opera per garantire la formazione alla cittadinanza, la realizzazione del diritto allo studio, lo sviluppo delle potenzialità di ciascuno e il recupero delle situazioni di svantaggio, in armonia con i principi sanciti dalla Costituzione e dalla Convenzione internazionale sui diritti dell’infanzia.[...] Appartengono alla comunità educante il dirigente scolastico, il personale docente ed educativo, il DSGA e il personale amministrativo, tecnico e ausiliario, nonché le famiglie, gli alunni e gli studenti[...]  
[La progettazione educativa e didattica] è al centro dell’azione della comunità educante.”
- L’anno scolastico 2020/2021 ha segnato il ritorno in presenza a scuola, dopo che l’anno scolastico precedente, a partire da fine febbraio, a causa della pandemia da SARS-CoV-2, si era concluso interamente adottando una modalità didattica d’emergenza, svolta a distanza. Purtroppo, anche durante l’anno scolastico 2020/2021, ci sono stati periodi di attività didattica svolta a distanza
- Il Dipartimento intende porre in evidenza il fatto che, alla luce delle numerose (e mutevoli) normative anti COVID-19 e delle delibere Collegiali, la didattica in presenza, nel secondo anno scolastico di pandemia, è stata attuata esclusivamente in laboratorio. La didattica di laboratorio rappresenta già in scenari di "normale" attività una via preferenziale all’insegnamento della fisica. Il Dipartimento ritiene che, anche nell’ambito del vigente Piano per la Didattica Digitale Integrata (DDI) adottato dall’istituto, l’approccio laboratoriale sia comunque da privilegiare anche nell’assegnazione di compiti da svolgere in autonomia da parte degli studenti e delle studentesse.
- Dallo scorso anno scolastico, come da delibera del Collegio Docenti, è stato costituito un unico dipartimento di Scienze Integrate, a cui afferiscono docenti delle discipline di Fisica e di Scienze Naturali, con la partecipazione, per il primo biennio, anche di docenti del dipartimento di Chimica. Si tratta di un percorso che mette a frutto anni di collaborazioni tra i vari dipartimenti e che richiede un attento monitoraggio nel corso dell’anno scolastico attuale e in quelli futuri. Nel primo anno “di rodaggio”, anche in considerazione delle notevoli difficoltà in cui esso si è svolto, si è convenuto di condividere inizialmente strategie didattiche e percorsi integrati, esclusivamente per le nuove classi prime, lasciando “disintegrate” le programmazione delle singole discipline nelle classi seconde. In particolare si è convenuto che, nel primo periodo dell’anno scolastico, la teoria della misura sarà affrontata prioritariamente dal “sub-dipartimento” di Fisica, che avrà però cura di introdurre in parallelo anche un modulo sul concetto di forza come interazione tra corpi, propedeutico alla legge di gravitazione universale, in modo da integrarsi con gli insegnamenti di Scienze della Terra del primo periodo dell’anno scolastico. In questo secondo anno scolastico di integrazione dipartimentale, si propone di affrontare in maniera integrata la relazione di diretta proporzionalità tra grandezze, sia in ambito chimico (densità di corpi liquidi, concentrazioni...), sia in ambito fisico (densità di corpi solidi, costanti elastiche, di proporzionalità, peso-massa, velocità costante...).

## OBIETTIVI TRASVERSALI EDUCATIVI E DIDATTICI STABILITI DAL CONSIGLIO DI CLASSE

Si rimanda al verbale del Consiglio di Classe.

### OBIETTIVI EDUCATIVI DI BASE SPECIFICI DELLA DISCIPLINA

Abituare gli alunni e le alunne:

- Al rispetto delle norme di sicurezza nei laboratori.
- Al rispetto delle persone, dell'ambiente, degli strumenti, delle apparecchiature e dei luoghi di lavoro.

### Competenze

Partendo dal linguaggio, dalle situazioni di vita quotidiana e dalle conoscenze di "senso comune" sulla realtà naturale e tecnologica gli studenti e le studentesse, al termine del biennio, dovrebbero raggiungere le seguenti competenze previste per la disciplina Scienze Integrate (cfr. DM 139/2007 asse Scientifico-Tecnologico):

1. Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle sue varie forme i concetti di sistema e complessità.
2. Analizzare qualitativamente e quantitativamente fenomeni legati alle trasformazioni di energia a partire dall'esperienza.
3. Essere consapevole delle potenzialità e dei limiti delle tecnologie nel contesto culturale e sociale in cui vengono applicate.

Alla fine del primo anno si dovrebbe:

- Aver acquisito il concetto di natura particellare della materia
- Aver acquisito il concetto di forza come mutua interazione tra corpi
- Essere in grado di individuare (e realizzare) situazioni di equilibrio, sia in ambito meccanico, sia in ambito termico.
- Comprendere come lo stato di un sistema si possa modificare a seguito di scambio di energia in modalità calore e/o per l'azione di forze.

Gli argomenti verranno affrontati semplificando il più possibile il formalismo matematico.

### Obiettivi minimi fissati nella Riunione per materie

*Ogni alunna e alunno:*

1. Conosce e rispetta le principali norme di sicurezza.
2. Conosce la definizione operativa delle grandezze fisiche studiate, le relative unità di misura, le caratteristiche del Sistema Internazionale.
3. Sa effettuare semplici equivalenze.
4. Conosce il significato di incertezza di misura assoluta e relativa.
5. Identifica le principali caratteristiche degli strumenti di misura usati in laboratorio.
6. Sa effettuare la taratura di un semplice strumento (da "nome\_scopio" a "nome\_metro". Ad esempio: da termoscopio a termometro).
7. È in grado autonomamente di effettuare semplici misure, sa raccogliere i dati in modo ordinato e scrivere il risultato in forma corretta.

8. È in grado di riconoscere i più semplici legami matematici tra grandezze (proporzionalità diretta, proporzionalità inversa, dipendenza lineare).
9. Riesce a rappresentare graficamente i dati raccolti.
10. Conosce il significato di pendenza di una retta ed è in grado di calcolarne il valore a partire da un grafico sperimentale.
11. Riesce a risolvere semplici esercizi, individuando i dati utili, le grandezze da ricavare e il percorso di soluzione.
12. Conosce le principali leggi fisiche dei temi trattati.
13. È capace di documentare i risultati del lavoro di laboratorio con relazioni scritte, secondo un protocollo indicato.

## METODI, MEZZI E STRUMENTI

### **Metodi**

Per l'attività didattica potranno essere utilizzati:

- Lezioni frontali.
- Esperienze di laboratorio da cattedra o, preferibilmente, a gruppi.
- Lezioni interattive per la discussione di problemi, approfondimenti tematici, lettura del testo, organizzazione di ricerche, elaborazione dati raccolti in laboratorio, ripasso.
- Internet.
- E-Learning.
- Lavagna interattiva multimediale.
- Laboratorio virtuale.
- Lavori di gruppo soprattutto per ciò che riguarda il laboratorio di fisica e di informatica.
- Eventuali interventi individualizzati per il recupero.
- Lavori interdisciplinari, uscite per visite ed attività di ricerca.

### **Mezzi e strumenti**

Le strutture entro cui si opererà saranno, oltre alle aule assegnate, anche le aule speciali: Laboratori di fisica e aule informatiche (aule 18, 38 e 39/B1), aule dotate di LIM e supporti audiovisivi.

Inoltre, potranno costituire ulteriori ambienti di apprendimento, a seconda delle tematiche affrontate nel corso di studio: impianti industriali, impianti di produzione e di servizi pubblici, mostre, conferenze, musei. Tutte attività, queste, che potranno essere programmata nelle classi anche nell'ambito di partecipazioni a progetti, attraverso l'organizzazione di uscite didattiche e viaggi di istruzione.

### **Materiale didattico utilizzabile:**

Libro di testo.

Appunti, dispense preparati dagli insegnanti su temi specifici.

Giornali, riviste, materiale reperibile sulla rete Internet.

Quaderno individuale per gli appunti e per gli esercizi in classe e in laboratorio.

Filmati didattici.

Computer.

Programmi di video-scrittura e foglio di calcolo.

Piattaforme Amplio e Gsuite.

## VERIFICA E VALUTAZIONE

### Modalità di valutazione

Per la valutazione si potranno raccogliere giudizi tramite prove scritte, orali, pratiche, partecipazione a progetti, ascolto, discussione, controllo del lavoro svolto, consegna dei compiti assegnati.

I tipi di prova potranno essere domande a scelta multipla, a risposta breve, completamenti, semplici esercizi, brevi saggi, relazioni di laboratorio, cartelloni, pagine web, ...

Il peso da attribuire alle singole prove sarà definito dai docenti della disciplina.

Le verifiche (orali, scritte o pratiche) dovranno essere almeno tre in ciascun quadrimestre.

A tale proposito appare opportuno richiamare qui quanto disposto dalla vigente normativa in merito all'insegnamento in compresenza (cfr. CM 28/2000) "[...]l'azione dei due docenti compresenti - quello di materie teoriche e quello di materie pratiche - deve impostarsi ed esprimersi sinergicamente, sì da concretizzarsi in effettiva codocenza attraverso l'individuazione congiunta degli obiettivi, una armonica e coerente definizione dei reciproci ambiti di attività, una scelta congiunta dei mezzi, degli strumenti e dei criteri di valutazione ed opportuni raccordi tra i due momenti valutativi. [...]"

Conformemente a quanto deliberato in Collegio Docenti, si ritiene necessario, considerato l'esiguo numero di ore a disposizione, esprimere una singola valutazione, comprensiva della parte teorica, scritta e pratica, anche nella valutazione di fine trimestre, oltre a quella di fine anno.

Durante il corso dell'anno verranno segnalate alle famiglie, nelle modalità previste nelle singole classi, le eventuali insufficienze dei singoli studenti e studentesse e verranno organizzate attività di recupero e/o di sostegno di vario tipo in relazione alle decisioni assunte nei Consigli di Classe e dal Collegio Docenti.

### Docimologia

Verrà utilizzata la griglia approvata dal Collegio docenti.

### Criteri di valutazione

La valutazione positiva per la promozione alla classe seconda, decisa collegialmente dal Consiglio di Classe, avverrà tenendo in considerazione:

- la possibilità di frequentare con profitto l'anno successivo;
- il raggiungimento degli obiettivi minimi disciplinari;
- la disponibilità mostrata verso lo studio e il rispetto delle regole condivise;
- la disponibilità e lo spirito di collaborazione, nei confronti dei compagni e delle compagne di classe, nei rapporti con il personale docente e il personale tutto della scuola.

## NOTA

L'ordine di trattazione degli argomenti seguenti **non va considerato vincolante**. Gli insegnanti e le insegnanti potranno valutare autonomamente gli argomenti che riterranno più opportuno approfondire, quelli che decideranno di trattare più superficialmente o rimandare al secondo anno di corso. Il livello di approfondimento dei vari argomenti **potrà essere differenziato** a seconda dei vari indirizzi.

# 1. UN METODO DI LAVORO PER LA FISICA

## PREREQUISITI

- Conoscenza elementare delle regole dell'algebra e della geometria.

## CONOSCENZE

- Le norme di sicurezza e i regolamenti di istituto e dei laboratori.
- Il ruolo delle diverse discipline e il campo d'indagine della fisica.
- Struttura di una relazione sull'attività di laboratorio.
  
- Grandezze fisiche ed operazioni di misura.
- La lunghezza e la sua unità di misura.
- L'intervallo di tempo e la sua unità di misura.
- La massa e la sua unità di misura.
- Il Sistema Internazionale.
- Prefissi di multipli e sottomultipli
- Uso della notazione scientifica.
- Misure dirette ed indirette.
- Strumenti di misura e loro caratteristiche: sensibilità, portata e prontezza.
- Misure ripetute: media aritmetica e semidisposizione.
- Incertezza assoluta, relativa e percentuale.
- Cifre significative.
- Propagazione delle incertezze nelle misure indirette.

## LABORATORIO

Possibili esperienze:

- Misure dirette di lunghezza, intervallo di tempo, superficie e volume.
- Misure ripetute di una grandezza fisica.
- Misura diretta e indiretta grandezze fisiche
- saper costruire semplici strumenti di misura di lunghezza e superficie, a partire dalla definizione delle relative unità di misura scelte.

## COMPETENZE

- Rispettare le norme di sicurezza.
- Comportarsi correttamente nei laboratori e negli spazi scolastici.
- Redigere una semplice relazione relativa all'attività di laboratorio.
  
- Effettuare equivalenze tra unità di misura omogenee.
- Determinare l'incertezza su una singola misura o su una serie di misure ripetute.
- Valutare incertezza assoluta, relativa e percentuale di una misura.
- Identificare portata (massima e minima) e sensibilità di uno strumento di misura.
- Essere consapevoli della differenza concettuale esistente tra "unità di misura" e "strumento di misura" (costruito a partire dalla definizione della unità di misura scelta, dei suoi multipli e dei suoi sottomultipli).

## 2. RELAZIONI TRA GRANDEZZE

### PREREQUISITI

- Conoscenza elementare dei criteri di costruzione dei grafici nel piano cartesiano.
- Conoscenza delle regole per determinare le incertezze associate alle misure.

### CONOSCENZE

- Massa, peso, volume e densità.
- Grandezze intensive ed estensive.
- Rappresentazione grafica di dati sperimentali.
- Il metodo della separazione delle variabili.
- La legge di Hooke.
- Limiti di validità delle leggi fisiche (cenni).
- Interpolazione ed estrapolazione.
- Relazioni di proporzionalità diretta, inversa, quadratica e dipendenza lineare tra grandezze fisiche.
- Determinazione della pendenza di una retta.

### LABORATORIO

Possibili esperienze:

- Misure di massa e peso.
- Studio dell'allungamento di una molla.
- Analisi delle oscillazioni di un pendolo.
- Misure di volume di solidi, liquidi e gas.
- Densità di solidi e liquidi.

### COMPETENZE

- Analizzare semplici fenomeni utilizzando la tecnica di separazione delle variabili.
- Prelevare correttamente dati sperimentali.
- Costruire tabelle e grafici con dati sperimentali.
- Rappresentare nel piano cartesiano dati sperimentali con relative incertezze.
- Riconoscere da un grafico sperimentale la relazione esistente tra le grandezze fisiche rappresentate.
- Effettuare in modo corretto operazioni di interpolazione ed estrapolazione.

### 3. FORZE ED EQUILIBRIO

#### PREREQUISITI

- Conoscenza elementare della teoria sulla stima delle incertezze.
- Conoscenza delle grandezze fisiche precedentemente studiate.

#### CONOSCENZE

- Tipi di forze: a contatto e a distanza
- Ulteriore classificazione: peso, elastica, d'attrito, elettrica, magnetica, ...
- Interazioni fondamentali.
- Unità di misura delle forze.
- Determinazione della posizione dei corpi: il vettore posizione.
- Grandezze scalari e vettoriali.
- Corpi in movimento: il vettore velocità.
- Operazioni fondamentali con le grandezze vettoriali: somma, differenza, moltiplicazione per uno scalare e scomposizione lungo due direzioni assegnate.
- Vincoli e reazione vincolare.
- Le forze d'attrito.
- Condizioni di equilibrio di un punto materiale e di un corpo rigido.
- Rotazioni e coppie di forze: momento di una forza e di una coppia di forze.
- Baricentro: equilibrio dei corpi sospesi ed appoggiati.
- Tipi di equilibrio: stabile, instabile ed indifferente.
- Macchine semplici: leve e piano inclinato.

#### LABORATORIO

Possibili esperienze:

- Composizione di forze (regola del parallelogramma)
- Il piano inclinato.

#### COMPETENZE

- Essere in grado di riconoscere ed identificare, in semplici fenomeni fisici, le principali forme di interazione esistenti.
- Essere in grado di riconoscere e distinguere grandezze scalari e vettoriali.
- Effettuare le principali operazioni con le grandezze vettoriali.
- Determinare le condizioni di equilibrio di un punto materiale, o di un corpo rigido, in alcune semplici situazioni.

## 4. LA PRESSIONE E L'EQUILIBRIO NEI FLUIDI

### PREREQUISITI

- Conoscenza delle principali regole dell'algebra vettoriale.
- Conoscenza delle condizioni di equilibrio di un corpo rigido.

### CONOSCENZE

- La pressione e le sue principali unità di misura.
- La pressione idrostatica e la legge di Stevino.
- Il principio di Pascal.
- Il torchio idraulico e l'impianto frenante dei veicoli.
- Il principio di Archimede.
- Il problema del galleggiamento.
- Strumenti di misura della pressione: manometri, barometri, vacuometri.
- La pressione atmosferica e la sua unità di misura.

### LABORATORIO

Possibili esperienze:

- Esperimenti di idrostatica.
- La spinta di Archimede.
- La pressione atmosferica e la sua misura.

### COMPETENZE

- Saper risolvere semplici problemi che richiedano l'uso delle leggi fondamentali dell'idrostatica.
- Essere in grado di effettuare misure e valutazioni pratiche, che richiedano di riconoscere e saper utilizzare i principali strumenti di misura della pressione.

## 5. L'EQUILIBRIO TERMICO

### PREREQUISITI

- Saper rappresentare in un grafico dati sperimentali con relativa incertezza.
- Saper calcolare correttamente le incertezze associate alle misure indirette.
- Saper risolvere equazioni di 1° grado.

### CONOSCENZE

- Principio dell'equilibrio termico.
- La temperatura.
- Il termometro.
- Principali scale termometriche.
- Effetti della variazione di temperatura.
- Dilatazione termica di solidi, liquidi e gas.
- L'equilibrio termico.
- Definizione operativa di calore.
- Calore specifico e capacità termica.
- Propagazione del calore: conduzione, convezione e irraggiamento.

### LABORATORIO

Possibili esperienze:

- Taratura di un termoscopio.
- Dilatazione termica dei corpi.

### COMPETENZE

- Essere in grado di dotarsi di uno strumento di misura, mediante il procedimento di taratura.
- Saper individuare e separare le variabili coinvolte in uno scambio termico.
- Essere in grado di valutare l'ordine di grandezza della variazione del volume dei corpi per effetto della variazione della temperatura.

## COORDINAMENTO INTERDISCIPLINARE

Argomenti che potrebbero essere trattati a livello interdisciplinare:

<b>Disciplina</b>	<b>Argomento</b>
Scienze integrate (Chimica)	Struttura della materia, grandezze e strumenti di misura, teoria delle incertezze. Concetto di proporzionalità diretta tra grandezze (densità, concentrazioni, velocità, costanti elastiche, costanti di gravità...)
Scienze integrate (Scienze della Terra)	Struttura della Terra e densità delle rocce, sistemi di riferimento, concetto di forza come interazione tra corpi e legge di gravitazione universale, concetto di pressione atmosferica, intesa come sollecitazione esercitata dal corpo gassoso "aria" che può solo spingere (ma non tirare).
Tecnologia e tecniche di rappresentazione grafica	Rappresentazione grafica dei corpi nello spazio.
Tecnologie informatiche	Struttura e funzioni di un sistema operativo, software di utilità e software applicativi, la rete Internet, concetto e funzioni di un elaboratore testo e di un foglio di calcolo. La piattaforma Amplio e le sue principali caratteristiche.
Matematica	Proporzioni, percentuali, grafici e relazioni tra grandezze. Proprietà delle uguaglianze. Notazione scientifica. Elementi di statistica. Geometria elementare. Metodologie per affrontare e risolvere semplici esercizi. Equazioni di primo grado.

Bologna, ottobre 2021

Docenti del Dipartimento di Scienze Integrate (Fisica)