



SCHEDA ANAGRAFICA:

RETE DI SCUOLE: /

SCUOLA COINVOLTA: ITT BUONARROTI

DOCENTI: Clementina Cazzaniga, Dolores Chinetti, Natascia Rosmarini

SOMMARIO

TITOLO DELL' UNITÀ DI LAVORO

DESTINATARI

MOTIVAZIONE FORMATIVA DELLA SCELTA DI QUESTA UNITÀ

SEZIONE RIFERIMENTI AL CURRICOLI

COMPETENZE DI RIFERIMENTO PER LA DISCIPLINA (DAI PSP)

ALTRE COMPETENZE DISCIPLINARI E COMPETENZE TRASVERALI

CONOSCENZE E ABILITA' COINVOLTE NELL'UNITÀ DI LAVORO

PREREQUISITI IN TERMINI DI ABILITA' E CONOSCENZE

SEZIONE METODOLOGICA

METODOLOGIA DI LAVORO

FASE 0: FASE PREPARATORIA

FASE 1: INTRODUZIONE ALL'UNITÀ

FASE 2: SVOLGIMENTO DELL'UNITÀ

FASE 3: CONCLUSIONE DELL'UNITÀ

SEZIONE VALUTAZIONE:

ACCERTAMENTO DEGLI APPRENDIMENTI

OSSERVAZIONI DI PROCESSO

VERIFICA DELLE CONOSCENZE E DELLE ABILITÀ

VERIFICA DELLA/E COMPETENZA/E

SEZIONE RI-CONTESTUALIZZAZIONE

NOTE PER LA RI-PROGETTAZIONE DELL'UNITÀ DI LAVORO

INDICAZIONI PER L'APPLICAZIONE

TITOLO DELL' UNITÀ DI LAVORO:

CHIOGRAMMO (Kg) VS NEWTON (N): QUAL È LA DIFFERENZA TRA MASSA E PESO?

DESTINATARI: classe prima ITT Buonarroti (sperimentazione in 1°i)

MOTIVAZIONE FORMATIVA DELLA SCELTA DI QUESTA UNITÀ:

Uso del linguaggio tecnico. Massa e peso: quando si legge la definizione di massa si scopre che si tratta di una grandezza primaria o fondamentale della fisica, ai fini della costituzione di un sistema di unità di misura e dei rispettivi campioni. Come mai nell'uso comune, anche scolastico, il termine spesso viene confuso con quello di peso? Il chiarimento di questo scarto verbale, e quindi concettuale, costituisce una delle ragioni per cui si sceglie di trattare l'argomento in questa unità, al fine di favorire l'acquisizione consapevole di un linguaggio tecnico che spesso viene trascurato o disatteso nel linguaggio comune. Eppure si tratta di un passaggio fondamentale nello studio della fisica, visto che, considerando la progressione e la verticalità del sapere curricolare, equivocare i termini costituisce un errore ricorsivo che influenza gli apprendimenti disciplinari successivi.

Coerenza con i Piani di lavoro curricolari relativi ad una prima classe di istituto tecnico. Si tratta inoltre di un argomento presente nel piano di lavoro curricolare di Fisica, destinato ad una classe prima di Istituto tecnico e trattabile nel secondo quadrimestre, anche considerando l'analisi e la selezione di competenze, abilità e conoscenze che lo stesso argomento implica.

Inter e multidisciplinarietà. Dal punto di vista interdisciplinare è possibile individuare punti di intersezione con almeno due altre discipline fondamentali per il curricolo, matematica e italiano, a partire da abilità comuni: leggere e comprendere testi di vario genere e specificità; comunicare, cioè discutere, confrontarsi e argomentare; scrivere, in particolare testi espositivi su argomento scientifico come una relazione di laboratorio; passare dal linguaggio simbolico e astratto della formula matematica a quello verbale e viceversa, ma anche rappresentare attraverso il linguaggio iconico-grafico una tabella o una funzione matematica e spiegare verbalmente la rappresentazione ottenuta; applicare il modello matematico adeguato alla risoluzione di un problema di fisica, ricavare una grandezza conoscendo la legge che la lega alle altre mediante la corretta risoluzione di equazioni. L'argomento può inoltre avere un'apertura multidisciplinare se vengono coinvolte altre discipline come le tecnologie informatiche per le analisi statistiche di dati, le scienze per l'astronomia e le lingue straniere, dando la possibilità di comprendere come ogni disciplina può contribuire a rappresentare una visione completa ed articolata della realtà.

Laboratorio e laboratorialità. La trattazione dell'argomento prevede una serie di esperimenti in laboratorio al fine di introdurre il tema, accompagnare e integrare la lezione teorica, spesso successiva, con delle prove pratiche attraverso materiali poveri facilmente reperibili. Questa strategia, che risponde anche alle richieste della didattica laboratoriale del Piano ISS, è una prassi consolidata nel nostro istituto proprio per favorire la comprensione del metodo scientifico attraverso la sua applicazione. Ma le esperienze che verranno proposte vanno intese come educazione alla laboratorialità, cioè come abitudine a conciliare il lavoro della mente e delle mani al fine di ragionare sui risultati ottenuti e favorire il passaggio ai concetti astratti. L'obiettivo è quello di far costruire una rappresentazione mentale dei concetti che tenga conto non solo dei risultati da raggiungere ma anche del percorso necessario per pervenire all'acquisizione del concetto. Poiché inoltre ogni concetto è inserito in una rete concettuale sempre più complessa rispetto alla progettazione curricolare della disciplina nei diversi ordini di scuola, questa strategia/impostazione favorisce la verticalità nello sviluppo di competenze, abilità e conoscenze

Storia del pensiero scientifico. Poiché spesso il primo approccio con le discipline scientifiche può risultare ostico, l'introduzione di qualche accenno allo sviluppo storico del pensiero scientifico genera il coinvolgimento emotivo degli studenti se viene utilizzata la narrazione. Attraverso la sperimentazione e il racconto delle tappe che hanno portato agli attuali risultati sul tema "massa-peso", si costruisce il contesto di senso di quanto si sta facendo e gli studenti possono comprendere gli errori di deduzione compiuti nei secoli proprio utilizzando il metodo scientifico. A questo fine si aggiunge l'opportunità di aprire delle finestre di tipo storico come approfondimento per le materie scientifiche.

SEZIONE RIFERIMENTI AL CURRICOLO:

COMPETENZE DI RIFERIMENTO PER LA DISCIPLINA (DAI PSP):

http://www.vivoscuola.it/c/document_library/get_file?uuid=aca9fc9d-f08e-4858-bc49-02b7c0844e8e&groupId=10137 (link PSP italiano)

http://www.vivoscuola.it/c/document_library/get_file?uuid=62feeb05-fa43-456b-ab4e-329b12cedd23&groupId=10137 (link PSP matematica)

http://www.vivoscuola.it/c/document_library/get_file?uuid=414b67fa-af26-4805-a555-749d62bdb0b2&groupId=10137 (link PSP fisica)

ITALIANO	MATEMATICA	FISICA
<ul style="list-style-type: none"> - Produrre testi di vario tipo in relazione a diversi scopi comunicativi: la descrizione oggettiva e la relazione di un'esperienza di laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> - Padroneggiare le tecniche e le procedure del calcolo aritmetico ed algebrico e saperle applicare in contesti reali. - Individuare le strategie più appropriate per la soluzione di problemi di vario tipo giustificando il procedimento seguito e utilizzando in modo corretto i linguaggi specifici. 	<ul style="list-style-type: none"> - Osservare, descrivere ed analizzare fenomeni appartenenti alla realtà naturale e artificiale e riconoscere nelle varie forme i concetti di sistema e di complessità; - Analizzare qualitativamente e quantitativamente alcuni fenomeni fisici a partire dall'esperienza

ALTRE COMPETENZE DISCIPLINARI E COMPETENZE TRASVERALI

COMPETENZE ITALIANO	COMPETENZE MATEMATICA	COMPETENZE FISICA	COMPETENZE TRASVERSALI
<ul style="list-style-type: none"> - Leggere, comprendere e interpretare testi scritti di vario tipo - Padroneggiare la lingua italiana nelle sue strutture grammaticali, sintattiche e testuali 	<ul style="list-style-type: none"> - Rilevare dati significativi in contesti reali, analizzarli, interpretarli, sviluppare deduzioni e ragionamenti sugli stessi, utilizzando, se del caso, rappresentazioni grafiche e strumenti di calcolo - Risolvere, anche per via grafica, problemi che implicano l'uso di funzioni ed equazioni collegati con altre discipline e situazioni di vita ordinaria, come primo passo verso la modellizzazione matematica 	<ul style="list-style-type: none"> - Applicare il metodo sperimentale (o scientifico) per determinare leggi fisiche - Effettuare misure e calcolarne gli errori. - Operare con grandezze fisiche vettoriali. - Creare un grafico cartesiano per valutare la proporzionalità tra grandezze fisiche - Analizzare situazioni di equilibrio statico individuando le forze e i momenti applicati. - Applicare le grandezze fisiche massa e peso 	<ul style="list-style-type: none"> - Imparare ad imparare: organizzare il proprio apprendimento, secondo tempi, strategie e metodo di lavoro personale - Comunicare: comprendere messaggi di tipo tecnico e scientifico, trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali); rappresentare fenomeni, concetti, procedure, formule utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) e diverse conoscenze disciplinari, mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali) - Collaborare e partecipare: interagire in gruppo, comprendendo i diversi punti di vista, valorizzando le proprie e le altrui capacità, gestendo la conflittualità, contribuendo all'apprendimento comune ed alla realizzazione delle attività collettive, nel riconoscimento dei diritti fondamentali degli altri - Agire in modo autonomo e responsabile: sapersi inserire in modo attivo e consapevole nella vita sociale e far valere al suo interno i propri diritti e bisogni riconoscendo al contempo quelli altrui, le opportunità comuni, i limiti, le regole.

CONOSCENZE E ABILITA' COINVOLTE NELL'UNITÀ DI LAVORO:**ITALIANO:**

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> – Strutture della lingua italiana ai diversi livelli del sistema: in particolare ortografia, morfologia, sintassi del verbo e della frase semplice, sistema lessicale – Elementi relativi all'organizzazione logica di un testo: connettivi, interpunzione e parafrase con riferimento alle strutture essenziali dei testi descrittivi, espositivi e regolativi di tipo scientifico. In particolare, la relazione – Strategie di lettura funzionali agli scopi: comprensione di definizioni e di brevi testi da manuale di matematica e fisica, rappresentazioni iconico-grafiche – Metodologie di analisi di testi scritti a carattere tecnico-scientifico: individuazione degli indicatori testuali di un testo scientifico, generali e specifici, e della logica formale che produce la gerarchia dei concetti 	<ul style="list-style-type: none"> – Applicare nella propria produzione orale e scritta le strutture della lingua italiana in modo corretto ed efficace alla comunicazione, in particolare ragionando sui concreti usi linguistici presenti in testi scientifici di manuali scolastici e non – Comunicare in modo efficace curando il lessico e la chiarezza e pertinenza espositiva, applicati alle discipline scientifiche – Realizzare un testo a carattere scientifico: utilizzare lessico specifico, riferirsi a concetti scientifici e teorie coerenti con l'argomento, usare uno stile espositivo sintetico e preciso nel descrivere e relazionare, dare la struttura corretta (titolare, parafrase), servirsi di materiale grafico, passare da un linguaggio (verbale, iconico-grafico, simbolico) ad un altro, raggiungere una efficace coesione, revisionare – Leggere, comprendere, manipolare e riutilizzare testi di tipo scientifico in particolare al fine di elaborare propri testi espositivi a carattere tecnico-scientifico – Analizzare testi a carattere scientifico secondo uno schema guida

MATEMATICA:

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> - Equazioni di primo grado: significato di soluzione e proprietà delle equazioni. - Collegamento tra concetto di funzione e quello di equazione - Dati, loro organizzazione e rappresentazione. Valori medi e misure di variabilità. 	<ul style="list-style-type: none"> - Risolvere equazioni di primo grado - Rappresentare nel piano cartesiano la funzione di proporzionalità inversa e quadratica inversa. - Raccogliere, organizzare e rappresentare un insieme di dati. - Calcolare i valori medi e le principali misure di variabilità di una distribuzione.

FISICA:

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none">– Equilibrio in meccanica; forza; momento di una forza– Campo gravitazionale; accelerazione di gravità; massa gravitazionale; forza peso.	<ul style="list-style-type: none">– Analizzare situazioni di equilibrio statico individuando le forze applicate– utilizzare il dinamometro per determinare le forze in gioco– utilizzare la bilancia per massare gli oggetti– saper valutare l'ordine di grandezza dei risultati numerici ed eseguire le corrette approssimazioni.

PREREQUISITI IN TERMINI DI ABILITA' E CONOSCENZE

Nel periodo ottobre-gennaio verranno proposte delle attività propedeutiche allo svolgimento della presente unità volte a sviluppare le seguenti abilità e conoscenze. Queste costituiscono la base per la loro applicazione a testi e contesti specifici caratterizzati dalla presenza del linguaggio fisico-matematico da affrontare nell'unità vera e propria. Il livello di difficoltà e di approfondimento richiesto sarà pertanto gradualmente più significativo man mano che si procede con il lavoro, pur considerando medesime abilità e conoscenze.

ITALIANO

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none">– Fasi della produzione scritta: lettura della consegna, ideazione, pianificazione, stesura e revisione. Il testo descrittivo.– Elementi relativi all'organizzazione logica di un testo: testi elastici e testi rigidi, connettivi, interpunzione e parafrasi.– Gli elementi della comunicazione	<ul style="list-style-type: none">– Svolgere in sequenza le diverse fasi relative alla produzione del testo: scegliere la struttura adeguata, progettare il testo, definire e utilizzare il lessico necessario, raggiungere una efficace coesione, revisionare. Elaborare un testo descrittivo– Applicare ai testi tecniche, strategie e modi di lettura adatti a scopi e contesti diversi– Leggere, comprendere, manipolare e riutilizzare testi di vario genere in particolare al fine di elaborare propri testi informativo-espositivi– Comunicare in modo efficace curando il lessico e la chiarezza e pertinenza espositiva– Ascoltare, porre domande, esplicitare proprie ipotesi, spiegare procedure e descrivere fenomeni, esprimere e sostenere il proprio punto di vista e riconoscere quello altrui

MATEMATICA:

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> - Operazioni con i numeri razionali e le loro proprietà - Le proposizioni e i valori di verità. I connettivi logici. - Le funzioni lineari, quadratiche, di proporzionalità diretta e la loro rappresentazione. 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizzare le procedure del calcolo aritmetico (a mente, per iscritto) per calcolare espressioni aritmetiche e risolvere problemi. - Operare con i numeri razionali - Calcolare semplici espressioni con le potenze. - Padroneggiare l'uso della lettera come mero simbolo e come variabile; saper eseguire le operazioni con i polinomi; saper fattorizzare un polinomio. - Rappresentare nel piano cartesiano le principali funzioni lineari, quadratiche, e di proporzionalità diretta

FISICA:

Conoscenze	Abilità
<ul style="list-style-type: none"> - Metodo sperimentale (o scientifico) - Grandezze fisiche e loro dimensioni; unità di misura del sistema internazionale; notazione scientifica e cifre significative. - Operare con grandezze fisiche vettoriali. - Le funzioni lineari, di proporzionalità diretta e la loro rappresentazione. 	<ul style="list-style-type: none"> - Effettuare misure e calcolarne gli errori. - Utilizzare le regole per la propagazione degli errori - Creare un grafico cartesiano per valutare la proporzionalità tra grandezze fisiche - Saper scrivere una legge fisica basandosi sul risultato ottenuto dall'esperimento fisico

SEZIONE METODOLOGICA:**METODOLOGIA DI LAVORO:**

- Lezione frontale e lezione partecipata per favorire il coinvolgimento degli studenti nel processo di apprendimento che diviene maggiormente condiviso;
- Problem solving, in particolare per promuovere negli studenti la costruzione di una rete di ipotesi (intelligenza connettiva) a partire dalle conoscenze date e dalle aspettative logiche formulate, dagli esperimenti realizzati, dalle spiegazioni dei docenti. Tutto ciò da confrontare e riadattare in base ai risultati ottenuti per educare al pensare scientifico;
- Attività laboratoriali a piccoli gruppi non finalizzate a se stesse ma per far produrre definizioni operative a partire da dati osservati e misurati, per far realizzare diagrammi di dati forniti o ottenuti e tabelle riassuntive, per far creare mappe concettuali (si veda sezione "motivazione della scelta dell'unità");

Pensando ad un percorso verticale, procedere secondo il seguente tracciato:

1. consolidamento del livello osservativo del fenomeno considerato, affinando la capacità di indagare il fenomeno e di giungere ad osservazioni sempre più sintetiche e precise;
 2. consolidamento del livello descrittivo con approfondimento della costruzione della definizione operativa attraverso il confronto delle osservazioni e delle misurazioni (dati percettivi)
 3. avviamento del livello esplicativo con l'utilizzo del linguaggio matematico e grafico-iconico per rappresentare il fenomeno e fornirne una spiegazione fondata su ipotesi derivanti dall'analisi di dati
- Attività da svolgere in modo individuale da alternare ad altre per piccoli gruppi al fine di sviluppare abilità sociali e senso di responsabilità;
 - Per il raggiungimento degli obiettivi di autonomia e responsabilità nella gestione del processo di apprendimento e costruzione del sapere e nell'autovalutazione si intende proporre:
 1. attività per la correzione e l'autocorrezione degli esercizi e degli elaborati scritti. Gli strumenti utilizzati sono: i cosiddetti testi-modello che verranno analizzati nella struttura e nel lessico e che costituiranno la base per il confronto con gli elaborati degli studenti; tabelle di riepilogo realizzate dall'insegnante e/o con l'aiuto degli studenti al fine di mettere in evidenza punti di forza e debolezza presenti negli elaborati;
 2. attività per la riflessione sul processo di apprendimento mediante momenti di riepilogo di quanto svolto. Gli strumenti sono:
 - esplicitazione dei criteri di valutazione degli elaborati scritti e orali attraverso tabelle completate dall'insegnante e spiegate agli studenti. Tali tabelle presenteranno le cosiddette "evidenze", cioè quegli elementi utili per sviluppare la dimensione metacognitiva dell'apprendimento. Le evidenze diventano una lista di domande-stimolo che lo studente si pone per la fase di revisione una volta elaborato il proprio scritto e/o pensato l'esposizione orale. Questa pratica dovrebbe gradualmente indurre lo studente a considerare le evidenze già in fase di pianificazione del testo scritto e orale e non solo come traccia alla revisione;
 - griglie per annotare come si è svolto il processo di apprendimento durante il lavoro individuale e di gruppo. L'insegnante condivide con l'intera classe e con il singolo studente, in casi particolari, gli elementi osservati per suscitare la riflessione critica su modalità efficaci e pratiche utili a migliorare lo stile di apprendimento (a titolo esemplificativo si veda la tabella nell'allegato 3 e gli strumenti per la valutazione e l'autovalutazione della prova per competenze- ricostruzione del percorso di prova -).

FASE 0: FASE PREPARATORIA

Periodo di svolgimento: ottobre-gennaio

Obiettivo: fornire agli studenti una serie di requisiti, in termini di abilità, conoscenze e competenze, fondamentali per affrontare il percorso progettato in questa unità, soprattutto considerando che quest'ultima avrà una durata di 20-25 ore.

Italiano (allegato 1 attività' fase 0):

- il lessico. Mentre si affrontano le questioni teoriche fondamentali (secondo il manuale in uso, F. Sabatini, C. Camodeca, C. De Santis, *Sistema e testo. Dalla grammatica valenziale all'esperienza dei testi*, Loescher, Torino 2008, cap. 9) si comincia ad introdurre l'analisi del lessico specifico della matematica e della fisica a partire dalle caratteristiche principali dei linguaggi speciali (lessico univoco, prevalenza di nomi, sequenze di puri nomi senza preposizioni). Per quanto riguarda la fisica, man mano che la docente della disciplina

affronta un argomento, la collega di italiano usa i testi del manuale di fisica per procedere con l'analisi del lessico. Può presentare anche materiali aggiuntivi per consolidare la capacità di analisi e comprensione del linguaggio settoriale, come voci da dizionario e da enciclopedia, articoli scientifici divulgativi.

Per quanto riguarda la matematica, verranno utilizzati i testi di brevi problemi per far esercitare gli studenti in particolare all'uso appropriato dei termini, delle preposizioni e all'individuazione dei cosiddetti gruppi nominali (complementi di specificazione che non possono essere considerati staccati dall'argomento oggetto). Verranno inoltre proposti esercizi per riflettere sul corretto uso dei quantificatori universali 'per ogni' ed esistenziali 'esiste' e sulle operazioni logiche, in particolare sulla negazione, sulla congiunzione e sulla disgiunzione esclusiva o inclusiva. Gradualmente si richiederà l'elaborazione di testi scritti che accompagnino la procedura di risoluzione di equazioni e problemi e di costruzione di grafici e tabelle.

Gli esperimenti che vengono svolti in laboratorio sono fonte di ulteriore lessico specifico: nome degli strumenti usati, azioni svolte per seguire la procedura corretta. Si propone la costruzione e aggiornamento di un glossario che diventa l'elemento comune tra italiano, fisica e matematica per l'acquisizione di competenze linguistiche. Ogni termine nuovo incontrato viene aggiunto con la definizione data dal vocabolario, la spiegazione del significato in termini più comuni, una eventuale illustrazione al fine di sviluppare attenzione ai particolari e far acquisire abilità procedurali.

In sintesi, per promuovere negli studenti l'uso consapevole di termini specifici nella comunicazione di contenuti di matematica e fisica si ricorre ad esercizi quali: ricerca del significato che un termine ha nella lingua comune e in un linguaggio speciale, ricerca di sinonimi appartenenti ad ambiti specifici, elaborazione di definizioni di termini specifici, trasformazione delle definizioni in termini specifici, passaggio dal termine specifico a quello di uso comune, trasposizione di frasi dal linguaggio naturale a quello simbolico, elaborazione di testi scritti e preparazione alla verbalizzazione orale di procedure eseguite per risolvere equazioni e problemi algebrici, costruzione di grafici e tabelle, esposizione dei risultati ottenuti.

- il testo. Mentre si affrontano le questioni teoriche fondamentali (secondo il manuale in uso, F. Sabatini, C. Camodeca, C. De Santis, *Sistema e testo. Dalla grammatica valenziale all'esperienza dei testi*, Loescher, Torino 2008, capp. 10-11-12, unità 46) si comincia a presentare l'analisi di capoversi di testi scientifici e di testi espositivi presi dal manuale di fisica e matematica o da materiali forniti dall'insegnante per applicare ad essi la teoria.

Si procede con la spiegazione delle caratteristiche di un testo: completezza, coerenza, ordine di costruzione e gerarchia dei temi, coesione (soltanto qualche elemento significativo).

Si presentano le tipologie testuali secondo la classificazione "testi molto vincolanti, testi poco vincolanti, testi per nulla vincolanti" attraverso analisi in base ai tratti individuati da Sabatini. L'insegnante fornisce ulteriori testi di manuali, voci di enciclopedia, articoli scientifici divulgativi, selezione di racconti dall'antologia in adozione.

La produzione scritta. Mentre si affrontano le fasi fondamentali della scrittura di un testo (secondo il manuale in uso, F. Sabatini, C. Camodeca, C. De Santis, *Sistema e testo. Dalla grammatica valenziale all'esperienza dei testi*, Loescher, Torino 2008, unità 47) se ne richiede l'applicazione in ogni elaborato scritto proposto dalle insegnanti di fisica e matematica: scrittura di definizioni operative, descrizioni, resoconti. In particolare si affrontano la struttura e le caratteristiche del testo descrittivo soggettivo e oggettivo.

Matematica

In questa prima fase preparatoria le attività di matematica presentate sono finalizzate ad impostare un lavoro che sviluppi la competenza trasversale relativa alla comunicazione: 'comprendere messaggi di tipo tecnico e scientifico, trasmessi utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali); rappresentare fenomeni, concetti,

procedure, formule utilizzando linguaggi diversi (verbale, matematico, scientifico, simbolico, ecc.) e diverse conoscenze disciplinari, mediante diversi supporti (cartacei, informatici e multimediali)'.
Nel presente schema di lavoro interdisciplinare non vengono invece considerate tutte le attività finalizzate all'acquisizione di competenze puramente matematiche che mirano alla padronanza delle tecniche e delle procedure del calcolo aritmetico ed algebrico e la capacità di applicarle in contesti reali.

Per tutte le attività di matematica di seguito indicate si vedano gli allegati specifici.

- Attività 1: esercizi sull'acquisizione di una terminologia specifica
- Attività 2: il linguaggio relativo ai quantificatori universale ed esistenziale – l'uso delle variabili
- Attività 3: esercizi per la scrittura di espressioni matematiche a partire da frasi in italiano
- Attività 4: Introduzione al concetto di funzione mediante rappresentazione con tabella a due colonne e rappresentazione cartesiana
- Attività 5: Impostazione di equazioni a partire da un testo
- Verifica 1: Verifica alla fine della fase 0 che permette di valutare la conoscenza dei prerequisiti

Fisica

Nell'ambito delle prime lezioni di laboratorio si spiega passo passo come realizzare una relazione di laboratorio basandosi su un esperimento svolto insieme.

Si realizza l'esperimento e poi si cerca un metodo non personale per impostare una relazione seguendo i canoni per ottenere una relazione tecnica.

Si discute sul significato della misura in senso fisico e sull'errore di misura che permea tutti i valori rilevati con gli strumenti.

Si contestualizza il periodo storico della formulazione del metodo scientifico – sperimentale.

Per tutte le attività di fisica di seguito indicate si vedano gli allegati specifici.

- Attività 1: determinare la superficie della mano utilizzando un foglio a quadretti di un centimetro di lato ed il calco della propria mano
- Attività 2: video sulla vita di Galileo (di Marco Paolini)

Abbiamo deciso di dividere le attività in tre fasi. L'ordine di presentazione per ogni fase può avere uno svolgimento diverso rispetto a quello di seguito esposto a seconda delle esigenze della classe, dell'organizzazione, degli imprevisti durante le attività didattiche.

FASE 1: INTRODUZIONE ALL'UNITÀ

italiano (allegato 2 attività fase 1)

Attività 1: a partire dal video sulla vita di Galilei, si prenderanno in considerazione gli esperimenti di scienziati che nel corso degli anni hanno studiato i fenomeni legati alla questione “massa e peso”. Oltre a fornire il contesto in cui tali esperimenti si sono susseguiti, si cercherà di far comprendere agli studenti l'importanza del metodo scientifico e l'approccio analitico-sintetico.

Attività 2: la descrizione oggettiva del dinamometro.

Poiché prima dell'inizio di questa unità è stato trattato l'argomento "Testo descrittivo", l'insegnante invita gli studenti a completare una mappa concettuale per richiamare le caratteristiche del testo descrittivo, la struttura richiesta, la differenza tra descrizione soggettiva e oggettiva.

Mostra un dinamometro, gli studenti elaborano una descrizione oggettiva dell'oggetto in modo individuale. Fornisce agli studenti la descrizione del dinamometro secondo l'enciclopedia Treccani. Gli studenti, a coppie, analizzano la descrizione fornita, leggono la loro versione, la confrontano rispetto ad uso del lessico, struttura del testo e collegamenti logici presenti. Individuano gli elementi non adeguati dei testi da loro prodotti e a coppie redigono una nuova descrizione adeguata allo scopo.

L'insegnante raccoglie gli elaborati e li corregge secondo la tabella dell'allegato 3 considerandoli per la valutazione in itinere dell'apprendimento. La lezione successiva inizia con la distribuzione degli elaborati e il commento dei punti di forza e debolezza evidenziati.

matematica

In questa fase introduttiva si affronta lo studio della statistica. Si prende come spunto l'attività interdisciplinare proposta per trattare quantitativamente le informazioni utilizzando modelli e rappresentazioni statistiche.

Attività 6: predisposizione di un questionario sulle conoscenze degli studenti della scuola relativamente ai concetti di massa e peso.

fisica

In questa fase introduttiva si affronta lo studio della propagazione dell'errore nelle misure dirette ed in quelle indirette. Si approfondisce il termine di valore misurato e valore calcolato

Attività 3: calcolo dell'errore sulle misure di lunghezza

Attività 4: calcolo dell'errore su misure dirette ed indirette

Attività 5: calcolo dell'errore come semidispersione massima

Attività 6: valutazione dell'errore nel caso di valori paragonabili all'errore

FASE 2: SVOLGIMENTO DELL'UNITÀ

italiano (allegato 2 attività fase 2)

Attività 1: descrivere il procedimento seguito per svolgere l'esperimento di laboratorio su massa e peso.

Attraverso una discussione guidata gli studenti richiamano a voce strumenti e materiali usati durante l'esperimento. L'insegnante può chiedere la descrizione di qualche oggetto in particolare per verificare l'uso appropriato dei termini richiesti e la loro comprensione. Gli studenti elencano le azioni svolte. In questa fase non è vincolante il rispetto cronologico delle azioni compiute, l'attenzione è posta sulla completezza e accuratezza della descrizione procedurale.

Gli studenti elaborano la descrizione della procedura per iscritto a piccoli gruppi curando il rispetto del destinatario, l'uso del lessico, la struttura del testo e l'inserimento dei collegamenti logici di coerenza. L'insegnante passa in rassegna gli indicatori della consegna per evidenziarne i punti critici e fa riflettere gli studenti sul tipo di scelta da effettuare per il suo rispetto. Formalizza il prodotto della riflessione in una tabella che diviene il parametro per la correzione degli elaborati che sono considerati come valutazione intermedia dell'apprendimento (Si veda l'allegato 3). La lezione successiva inizia con la distribuzione degli elaborati corretti e con la riflessione sugli errori in essi presenti.

Attività 2: verbalizzazione orale di tabelle e grafici

A piccoli gruppi gli studenti ricevono una tabella e un grafico (diversi per ciascun gruppo) elaborati durante lo svolgimento dell'esperimento. Dopo aver discusso insieme, scrivono alcune parole chiave necessarie per spiegarli. Un portavoce per gruppo spiega agli altri gruppi la tabella e il grafico che vengono proiettati alla lavagna. Per compito ciascuno descrive e spiega grafici e tabelle usati. Gli studenti possono usare il modello di testo analizzato in un'attività della fase preparatoria. L'insegnante valuta l'esposizione mediante una tabella (si veda l'allegato 3). La valutazione costituisce un accertamento in itinere dell'apprendimento.

Attività 3: analisi di una relazione su esperienza di laboratorio.

L'insegnante proietta una relazione su un esperimento di laboratorio. Mediante discussione partecipata invita gli studenti ad individuare il destinatario, la struttura del testo e i segnali che permettono di riconoscerla, gli indicatori della costruzione logica e il lessico usato, l'uso di un linguaggio iconico-grafico. Il testo viene "ingabbiato" in una tabella, che permetta il riconoscimento immediato della struttura, e analizzato usando colori diversi in base ai tratti della consegna evidenziati. Il prodotto collettivo viene inviato agli studenti perché diviene il modello per la stesura delle relazioni di laboratorio. Per compito gli studenti svolgono la relazione dell'esperimento eseguito.

matematica

In questa fase attuativa le attività di matematica sono finalizzate a studiare le equazioni e le funzioni necessarie per analizzare il problema fisico oggetto della presente sperimentazione. Il lavoro interdisciplinare permette di offrire visioni differenti di una stessa realtà e di sottolineare le peculiarità dell'approccio diverso da parte delle singole discipline.

Attività 7: analisi delle equazioni implicate nell'esperimento di fisica su massa e peso

Attività 8: analisi della funzione di proporzionalità quadratica inversa implicata nell'esperimento di fisica su massa e peso

fisica

In questa fase attuativa le attività di fisica sono finalizzate a studiare gli strumenti di misura delle forze (dinamometro), della legge che governa la relazione tra forza ed allungamento e la realizzazione di un grafico

Attività 7: legge di Hooke

Attività 8: realizzazione di un grafico

Attività 9: analisi della costruzione di un dinamometro

Attività 10: relazione tra massa e peso

FASE 3: CONCLUSIONE DELL'UNITÀ

italiano

Attività 1: resoconto completo dell'esperimento di laboratorio

L'insegnante legge ad alta voce alcune relazioni fatte dagli studenti, proiettandole alla lavagna. Sollecita il confronto con la relazione-tipo, fa riflettere sugli elementi positivi e sulle criticità. Autocorrezione

individuale e seconda stesura laddove necessario. Viene presentata la tabella di valutazione della relazione scritta che sarà usata per valutare anche la prova per competenze (si veda allegato 3).

fisica

Con le competenze apprese attraverso ulteriori esperimenti si cercano le relazioni tra altre grandezze che hanno in comune quelle di massa e peso.

Piccola riflessione anche su un altro luogo comune: confondere il concetto di denso con quello di viscoso (l'olio è viscoso ma ha densità minore dell'acqua)

Attività 11: determinazione della densità e del peso specifico

matematica

In questo lavoro multidisciplinare la matematica è particolarmente incisiva nella fase iniziale in quanto fornisce le competenze di calcolo e di analisi dei grafici che sono un prerequisito per la comprensione degli esperimenti di fisica.

Si è voluto però dare anche un senso autonomo alle attività di matematica che si concludono per questo lavoro con l'analisi statistica dei dati del questionario predisposto nella fase iniziale del lavoro.

Attività 9: analisi statistica dei dati del questionario.

Dopo aver somministrato il questionario a tutti i ragazzi delle classi parallele dell'Istituto, a gruppi vengono analizzati i dati sia scegliendo opportune rappresentazioni degli stessi, che determinando i principali valori degli indici di variabilità. Questo lavoro può essere svolto nel laboratorio di informatica utilizzando un programma per la gestione di fogli elettronici.

SEZIONE VALUTAZIONE:

ACCERTAMENTO DEGLI APPRENDIMENTI:

Osservazioni sistematiche degli apprendimenti e dei processi attraverso la realizzazione e compilazione di un repertorio di indicatori, esercizi sui diversi argomenti svolti nelle tre discipline, sulla comprensione di definizioni scientifiche a partire dalla realizzazione di definizioni operative, sul lessico specifico, svolgimento e rendicontazione orale e scritta di esperimenti di laboratorio, verifiche scritte e orali, individuali e a piccoli gruppi, per monitorare le abilità e le conoscenze, prova finale di competenza.

OSSERVAZIONI DI PROCESSO:

Per osservare e descrivere i processi di apprendimento si utilizzano delle tabelle elaborate dalle insegnanti.

Per quanto riguarda lo scarto tra la situazione all'inizio e alla fine del percorso relativamente a conoscenze e abilità queste tabelle saranno specifiche per ogni disciplina.

Per quanto riguarda autonomia e responsabilità individuale e collettiva rispetto al compito, modalità di interazione con gli altri, modalità organizzative e procedurali la tabella è comune a tutte e tre le discipline (Si veda allegato 3).

VERIFICA DELLE CONOSCENZE E DELLE ABILITÀ:

Questionari di verifica in itinere di abilità e conoscenze a risposta chiusa, aperta, esercizi di problem solving, interrogazioni-discussioni, stesura di parti di relazione, verbalizzazione di una tabella, diagrammi, illustrazione di un processo, completamento e realizzazione di una mappa concettuale, esecuzione di esperimenti.

VERIFICA DELLA/E COMPETENZA/E:

Si assegna il seguente compito unitario:

Esegui l'esperimento "studio dell'equilibrio di un'asta" utilizzando i seguenti materiali e rispettando le richieste finali (si tratta di un esperimento "al buio", nell'ambito dell'argomento "massa e peso").

Scrivi una relazione di laboratorio dell'esperimento svolto tenendo conto dei seguenti elementi:

struttura del testo (trattazione coerente e coesa), uso di definizioni operative corrette, pertinenza all'argomento di trattazione (circoscrivere l'argomento), uso del lessico specifico in modo appropriato, uso di illustrazioni come grafici, tabelle, schemi, disegni, uso del linguaggio simbolico-matematico corretto, correttezza sintattica e semantica (Si veda il modello per la prova di competenze).

Durata: 4 ore di cui 1 in laboratorio per l'esperimento (Fisica), 1 per la stesura della relazione (Italiano o Matematica a seconda dell'organizzazione) e 2 per l'elaborazione del testo multimediale.

SEZIONE RI-CONTESTUALIZZAZIONE:

NOTE PER LA RI-PROGETTAZIONE DELL'UNITÀ DI LAVORO:

Durante le attività gli insegnanti fanno annotazioni sistematiche sull'andamento delle attività proposte concentrandosi in particolare sull'avanzamento nel processo di apprendimento degli studenti. Un punto di riferimento significativo è dato dagli accertamenti in itinere nello sviluppo di conoscenze e abilità e dallo scarto tra quanto progettato e i risultati ottenuti. Alla fine di ogni fase del lavoro (sia quella preparatoria che quella relativa allo svolgimento dell'unità descritta) le note raccolte saranno formalizzate in un resoconto in cui si cercherà la soluzione adeguata alle criticità emerse.

INDICAZIONI PER L'APPLICAZIONE:

Nello specifico le docenti annoteranno informazioni relative a punti di forza e criticità incontrate, rispetto dei tempi, informazioni relative all'atteggiamento e alla motivazione degli studenti alla proposta, segnalazioni relative a particolare impegno e lavoro aggiuntivo richiesto da alcune fasi dell'attività, segnalazioni di strumenti e/o altri riferimenti utili per la predisposizione del materiale didattico necessario alla realizzazione delle attività previste.