

PROBLEM SOLVING ORIENTANTE

Area scientifico-tecnologica

DISCIPLINE COINVOLTE	Matematica-fisica
ANALISI EPISTEMICA DISCIPLINARE	<p>Il numero:</p> <ul style="list-style-type: none"> • operare tra numeri in modo consapevole sia mentalmente, sia per iscritto, sia con strumenti • usare il ragionamento aritmetico e la modellizzazione numerica per risolvere problemi tratti dal mondo reale o interni alla matematica <p>Lo spazio e le figure</p> <ul style="list-style-type: none"> • esplorare, descrivere e rappresentare lo spazio • riconoscere e descrivere le principali figure piane e solide • determinare misure di grandezze geometriche • usare la visualizzazione, il ragionamento spaziale e la modellizzazione geometrica per risolvere problemi del mondo reale <p>Le relazioni</p> <ul style="list-style-type: none"> • individuare relazioni tra elementi e rappresentarle • classificare e ordinare in base a determinate proprietà • utilizzare lettere e formule per generalizzare o per astrarre • utilizzare variabili, equazioni per risolvere problemi <p>I dati e le previsioni</p> <ul style="list-style-type: none"> • organizzare una ricerca • interpretare dati • effettuare valutazioni di eventi • risolvere semplici situazioni problematiche che riguardano eventi • sviluppare e valutare previsioni ed argomentazioni basate su dati <p>Argomentare e congetturare</p> <ul style="list-style-type: none"> • osservare, individuare e descrivere regolarità • produrre congetture, testarle, validare le congetture prodotte • riconoscere proprietà che caratterizzano oggetti <p>Misurare</p> <ul style="list-style-type: none"> • misurare grandezze e rappresentare le loro misure • stimare misure • risolvere problemi e modellizzare fatti e fenomeni partendo da dati di misura <p>Risolvere e porsi problemi</p> <ul style="list-style-type: none"> • riconoscere e rappresentare situazioni problematiche • impostare, discutere e comunicare strategie di risoluzione • risolvere problemi posti da altri • porsi e risolvere problemi

INDIVIDUAZIONE DI ASPETTI OPERATIVI	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Formulare ipotesi e congetture:</i> produrre congetture; intuire gli sviluppi di processi analizzati e di azioni intraprese. • <i>Rappresentare:</i> scegliere forme di presentazione simbolica per rendere evidenti relazioni esistenti tra dati, termini. • <i>Porre in relazione:</i> stabilire legami tra dati, termini. • <i>Costruire ragionamenti:</i> organizzare il proprio pensiero in modo logico e consequenziale; esplicitare il proprio pensiero attraverso esemplificazioni, argomentazioni e dimostrazioni. • <i>Generalizzare:</i> individuare regolarità e proprietà in fenomeni osservati; astrarre caratteristiche generali e trasferirle in contesti nuovi. • <i>Effettuare osservazioni e misure:</i> Analizzare oggetti e fenomeni, scegliendo le grandezze da misurare e gli strumenti di misura. Effettuare e stimare misure in modo diretto e indiretto. Esprimere le misure in unità di misura del Sistema Internazionale. Interpretare i risultati di misure, con particolare riferimento agli ordini di grandezza, alla significatività delle cifre, agli errori.
PROGETTAZIONE DI UN FARE QUOTIDIANO	<p>La materia occupa sempre uno spazio sia che essa sia allo stato solido, che liquido o aeriforme. Il volume di un corpo è la misura dello spazio da esso occupato.</p> <p>Il metodo da adottare per determinare il volume dipende dalla forma e dallo stato di aggregazione della materia che stiamo esaminando.</p> <p>Per aiutarli nel ragionamento, si può utilizzare la seguente provocazione: «Se in un ascensore possono stare al massimo quattro persone e sull'ascensore sono già presenti quattro individui e per giunta robusti al punto che stanno stretti, puoi salire anche tu sull'ascensore? No! Lo puoi fare solo se qualcuno scende Perché?» La risposta dovrebbe essere banale: perché non c'è spazio!</p>
MODALITÀ APPROCCIO AI PROBLEMI	Sperimentale e teorico.
CONTENUTI METODOLOGICO-FORMATIVI DELLA DISCIPLINA	<ul style="list-style-type: none"> • Riconoscere situazioni problematiche. Individuare le risorse necessarie e ipotizzare possibili strategie per la loro soluzione. • Preparare un elenco completo delle grandezze fisiche note e di quelle da determinare. • Individuare le condizioni e le leggi inerenti al fenomeno in esame. • E' molto importante sapere quali sono le limitazioni di validità di ogni relazione o formula. • I materiali hanno delle proprietà peculiari che li caratterizzano e li distinguono.

PREDISPOSIZIONE DELL'ATTIVITÀ TEMA: Ordinamento di solidi secondo il volume crescente	
AMBIENTE IN CUI EFFETTUARE L'ATTIVITÀ	Laboratorio di fisica
MATERIALI	<ul style="list-style-type: none"> • oggetti di forma geometrica regolare e irregolare e di materiali diversi noti (tra cui delle monete) • cilindri graduati • cilindri non graduati • righello • bilancia • calibro • lampada • schermo • carta • testi • calcolatrice • pennarello
PRESENTAZIONE DELL'ATTIVITÀ	<ul style="list-style-type: none"> • Presento i solidi che sono oggetto dell'indagine: forma e materiale di cui sono composti. • La finalità del progetto è "ordinamento dei solidi secondo il volume crescente". Non è vincolante calcolare il volume. • A disposizione hanno i seguenti strumenti: <ul style="list-style-type: none"> ○ Righello, calibro con cui effettuare delle misure e eventualmente fare dei disegni ○ Bilancia per effettuare misure di massa ○ Lampada: per proiettare immagini ○ Cilindro graduato contenete acqua ○ Cilindro non graduato ○ Tabelle di proprietà dei materiali ○ Manuali per consultare formule • Utilizzare il materiale indicato per informarti, e poi discuti con gli altri le tue posizioni. Analizza insieme agli altri le prospettive offerte • Compila il diario di bordo dato (attività di gruppo) • Alla fine del modulo devi produrre un breve saggio argomentativo (attività individuale)
SOLUZIONI DEL PROBLEMA	<ul style="list-style-type: none"> • Le dimensioni di oggetti solidi regolari, per esempio un parallelepipedo, un cubo, un cilindro ecc., possono essere misurate con strumenti di misura di lunghezza (righello, calibro ecc.) per determinarne il volume in modo indiretto, utilizzando le formule della geometria (previsione mediante un modello matematico) • Solo raramente i corpi solidi hanno una forma geometrica ben definita, il più delle volte sono irregolari, e il volume si determina per spostamento di liquido, utilizzando un

	<p>cilindro graduato contenente acqua.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Noto il materiale di cui sono costituiti gli oggetti messi a disposizione si determina la rispettiva densità consultando i testi. Si calcola la massa usando la bilancia e si ricava il volume. • Lampada: proiettare l'ombra sullo schermo, ottenendo così la sezione di un solido. • <i>Misurare il volume di una moneta</i> usando il cilindro graduato. Questo problema introduce la questione della stima di una misura e l'utilizzo di un calcolo approssimato (la media aritmetica) Gli allievi hanno a disposizione un mucchietto di monete uguali, con i quali possono sperimentare per trovare una strategia che porti alla soluzione del problema. di monete "misurabile", poi dividerlo per il numero delle monete, ottenendo un valore medio stimato.
<p>OSSERVAZIONI</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Se si utilizzano strumenti di misura, si dovrà tenere conto di <i>portata e sensibilità</i>. • Prima di usare il cilindro già graduato, si può proporre un'attività in cui <i>sono gli stessi allievi a tarare il cilindro</i>, usando un pennarello e immergendo successivamente cubetti tutti del volume di 1 cm^3, oppure stabilendo quanta acqua corrisponde ad 1 cm^3 e versando più volte nel cilindro tale quantità d'acqua. Le suddivisioni intermedie potrebbero essere fatte suddividendo in parti uguali la distanza tra due tacche ottenute con uno dei precedenti metodi.
<p>INDIVIDUAZIONE ASPETTI OPERATIVI</p>	<p>Riuscire a problematizzare e a valutare criticamente le posizioni in campo richiede:</p> <ul style="list-style-type: none"> • informazione: non si improvvisa un'opinione, vanno acquisiti dati • pianificazione: pensare una strategia adeguata che porti alla soluzione del problema • valutazione: selezionare quali elementi sono utili e quali no • condivisione delle idee, loro discussione e controllo dei risultati ottenuti attraverso il confronto • costruzione dei concetti e rappresentazione formalizzata • generalizzazione di una strategia di soluzione di un problema applicata ad altri problemi

FASI DI LAVORO PREVISTE (con indicazione n° ore)	
<u>Fase 1</u> Individuale <i>1 ora</i>	Richiesta di un breve rapporto scritto sull'individuazione dell'area problematica, precisazione degli aspetti che costituiscono il problema, considerare le possibili soluzioni e relativa procedura.
<u>Fase 2</u> Di gruppo <i>2 ore</i>	Confronto/discussione dei progetti individuali, condivisione di strategie, organizzazione e divisione del lavoro per realizzare concretamente il progetto; stesura di una relazione/diario di lavoro che riepiloghi il percorso svolto nel lavoro di gruppo.
<u>Fase 3</u> Di gruppo <i>1 ora</i>	Stesura diario di bordo: stesura di un rapporto di sintesi ed interpretazione dei risultati e dell'esperienza svolta.
<u>Fase 4</u> individuale per casa	Stesura di un'analisi critica sulle soluzioni al problema, sulle procedure disciplinari e parere personale in merito
<u>Fase 5</u> assembleare	Discussione sugli aspetti trattati nelle relazioni stese dai singoli studenti, analisi critica delle soluzioni, delle procedure, del vissuto personale sul ruolo di orientamento dell'esperienza e valutazione della propria prestazione; riflessione sui nuclei fondanti emersi dall'esperienza svolta.
<u>Fase 6</u> individuale per casa (eventuale)	Rapporto libero sull'intera esperienza.
<u>Fase 7</u> individuale <i>1 ora</i>	Compilazione questionario

SCHEDA DI LAVORO DA CONSEGNARE

IL PROBLEMA : *Ordinamento di solidi secondo il volume crescente*

Ore (h 1): PRIMA PARTE (individuale)

1. Studia il problema
2. Esplicita per iscritto individualmente le tue considerazioni
3. Progetta una o più procedure (teoriche, pratiche, ...) di soluzione del problema
 - Prevedi le modalità di verifica
 - Effettua uno studio di fattibilità, esplorando le risorse umane e tecniche necessarie (attrezzature tecniche, consulenti scientifici e tecnici, bibliografia, etc.)
4. **Redigi il progetto** (che poi devi consegnare) argomentando, alla luce di quanto sopra, i pro e i contro circa le scelte e le alternative che possono essere attuate o di cui tenere conto.

Ore (h. 2): SECONDA PARTE (di gruppo)

1. **Discutete** i progetti dei singoli, scegliete uno o più progetti da eseguire, valutando i tempi e i modi di esecuzione
2. **Ripartitevi** i compiti esecutivi
3. **Eseguite il lavoro**, curando anche la scrittura del diario di lavoro in cui deve essere esplicitato l'iter del lavoro del gruppo (**da consegnare**)

Ore (h. 1): TERZA PARTE (di gruppo)

1. **Redazione del rapporto di ricerca:** sintesi ed interpretazione dei risultati dal punto di vista tecnico (**da consegnare**)

QUESTIONARIO

Compila individualmente il questionario (da consegnare)

CASA (individualmente)

Redazione del rapporto critico: Redigi un'analisi critica sul lavoro svolto, esprimi le tue considerazioni in merito alle soluzioni al problema che avete proposto, le tue valutazioni sulle soluzioni da te proposte e su quelle che avete adottato, esprimi un tuo parere personale sull'attività in merito all'esperienza (**consegna entro il _____**).

Osservazione delle modalità individuali di approccio al problema

studente ⇒									
1	Affronta i problemi solo da un punto di vista teorico (a tavolino)								
2	Si concentra sul foglio								
3	Si guarda intorno spesso								
4	Si dirige immediatamente verso gli oggetti a disposizione								
5	Chiede consiglio agli insegnanti/referenti								
7	Analizza tutti i materiali a disposizione								
8	Consulta i testi disponibili								
9	Utilizza il materiale scegliendolo a caso								
10	Si focalizza su un solo materiale								
11	Manipola l'eventuale materiale e poi lo ripone senza utilizzarlo								
12	Inizia a provare la realizzazione dell'esperimento e persevera con la stessa tecnica								
13	Si "stanca" e passa ad analizzare altra parte del materiale								
14	Guarda spesso l'orologio								
15	Controlla l'operato dei compagni								

Osservazione fase di gruppo

Il gruppo iniziando il lavoro:		SI	NO
1	Sceglie un metodo		
2	Si dà qualche obiettivo intermedio		
3	Cerca di chiarire le posizioni individuali		
4	Decide di gestire il tempo		
5	Si dà dei ruoli		
6	I ruoli emersi spontaneamente sono stati funzionali		
7	Ha creato delle coalizioni all'interno		
8	Ha trovato qualche "mediatore"		
9	Ha avuto momenti di agitazione		
10	I membri prestano "ascolto"		

Tra i membri		Nome alunno/i
1	Propone un'organizzazione del lavoro e pianifica le fasi	
2	Si impone nella discussione	
3	Riassume il pensiero degli altri	
4	Riassume il lavoro svolto	
5	Si contrappone spesso a qualcun altro	
6	Si coalizza spesso con qualcun altro	
7	Fa il mediatore di conflitti	
8	Persiste in strategie inefficaci	
9	Si rende conto che il tempo passa	
10	Prende appunti	
11	Non partecipa attivamente	

QUESTIONARIO (AL TERMINE DEI LAVORI DI GRUPPO)

NOME E COGNOME: _____

Dove non è diversamente specificato, va data una sola risposta

QUESITO		RISPOSTA
1.	Il problema proposto ti ha coinvolto	<input type="checkbox"/> molto <input type="checkbox"/> poco <input type="checkbox"/> per niente
2.	Hai trovato il problema	<input type="checkbox"/> facile <input type="checkbox"/> affrontabile solo in gruppo <input type="checkbox"/> eccessivamente difficile
3.	Avevi conoscenze generali su questo campo disciplinare?	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No
4.	Gli strumenti a disposizione si sono rivelati	<input type="checkbox"/> Indispensabili per la soluzione e sufficientemente comprensibili <input type="checkbox"/> Utili ma difficili da interpretare <input type="checkbox"/> Inutili
5.	Il tuo primo approccio al problema si è basato su	<input type="checkbox"/> consultazione di testi <input type="checkbox"/> conoscenze precedenti <input type="checkbox"/> esperienze di vita quotidiana <input type="checkbox"/> formulazione di ipotesi e ragionamento logico <input type="checkbox"/> intuito
6.	Ritieni che la soluzione proposta dal gruppo sia	<input type="checkbox"/> del tutto corretta <input type="checkbox"/> corretta ma parziale <input type="checkbox"/> scorretta <input type="checkbox"/> ho molti dubbi sulla sua correttezza
7.	La soluzione da te inizialmente pensata	<input type="checkbox"/> era molto simile a quella poi emersa dal gruppo <input type="checkbox"/> era parzialmente diversa <input type="checkbox"/> era totalmente diversa
8.	La soluzione proposta dal gruppo	<input type="checkbox"/> è più efficace di quella cui avevi inizialmente pensato <input type="checkbox"/> è meno efficace di quella cui avevi inizialmente pensato
9.	Quante ipotesi di soluzione hai vagliato?	<input type="checkbox"/> soltanto una <input type="checkbox"/> due <input type="checkbox"/> più di due
10.	La soluzione del problema ha richiesto (max 3 risposte)	<input type="checkbox"/> creatività <input type="checkbox"/> capacità logiche <input type="checkbox"/> conoscenze specifiche della disciplina <input type="checkbox"/> tenacia <input type="checkbox"/> intuito <input type="checkbox"/> apporto di competenze diverse

11.	Sei riuscito a trovare una modalità di controllo della validità della soluzione?	<input type="checkbox"/> Sì <input type="checkbox"/> No
12.	Quale modalità di lavoro ti ha coinvolto maggiormente?	<input type="checkbox"/> lavoro individuale <input type="checkbox"/> lavoro di gruppo
13.	Nei rapporti con i tuoi compagni durante il lavoro di gruppo	<input type="checkbox"/> hai partecipato attivamente <input type="checkbox"/> ti sei sentito marginale <input type="checkbox"/> ti sei trovato in conflitto
14.	Partecipazione al processo di scelta della soluzione	<input type="checkbox"/> attiva <input type="checkbox"/> sufficiente <input type="checkbox"/> scarsa <input type="checkbox"/> nulla
15.	L'esperienza nel complesso è risultata	<input type="checkbox"/> utile <input type="checkbox"/> inutile
16.	Se è risultata utile, le ricadute più importanti riguardano (max 2 risposte)	<input type="checkbox"/> la capacità di affrontare un problema in generale <input type="checkbox"/> la capacità di confrontarsi e lavorare in gruppo <input type="checkbox"/> l'individuazione di uno specifico interesse per un campo disciplinare <input type="checkbox"/> l'acquisizione di una metodologia di lavoro <input type="checkbox"/> una miglior conoscenza delle proprie attitudini e competenze <input type="checkbox"/> la consapevolezza di avere interessi per altri campi disciplinari
17.	Il lavoro svolto ti ha permesso di capire	<input type="checkbox"/> la tua attitudine alla soluzione di queste problematiche <input type="checkbox"/> la tua difficoltà nella soluzione di queste problematiche <input type="checkbox"/> la tua attitudine per la seguente area disciplinare: <input type="checkbox"/> la tua attitudine per la seguente modalità di lavoro:
18.	L'esperienza ti ha permesso di	<input type="checkbox"/> confermare la scelta nel campo disciplinare scelto per il PSO <input type="checkbox"/> capire meglio dove indirizzare le scelte per il tuo futuro universitario e professionale <input type="checkbox"/> non ti ha fornito elementi in questo senso
19.	L'esperienza ti ha permesso di capire che la tua modalità di approccio al problema è stata fondamentalmente	<input type="checkbox"/> teorico-manualistica <input type="checkbox"/> pratica (riferimenti ad esperienze della vita quotidiana) <input type="checkbox"/> logico-astratta (inferenze da principi generali)

20.	In base all'esperienza fatta, individua da 2 a 5 elementi che hai riconosciuto come caratterizzanti la disciplina	1 2 3 4 5
-----	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------