

Università degli studi di Udine

Master Universitario di II livello in didattica delle scienze  
Per insegnanti della scuola media, elementare e biennio della  
secondaria

## **“La luce e i colori”**

### **Traccia di percorso didattico con inserita una riflessione dal punto di vista epistemologico e individuazione di alcuni indicatori**

Matricola n°5301  
Mariani Cristina

indice

Metodologia didattica e tempi .....	2
Aspetti epistemologici .....	3
Parole chiave .....	5
Destinatari: .....	5
Prerequisiti: .....	5
Obiettivi.....	6
Contenuti e loro sviluppo .....	6
Materiali e strumenti .....	7
Spazi .....	8
Nodi concettuali e problemi di apprendimento.....	8
Collegamenti interdisciplinari .....	9
Verifica.....	10
Note bibliografiche.....	13

Percorso didattico rivolto agli studenti delle scuole secondarie di primo grado, inerente lo studio della propagazione rettilinea della luce, del fenomeno di dispersione e dei colori (sintesi sottrattiva) che prevede, come esemplificazione, l'analisi di alcuni fenomeni naturali e gli esiti dei relativi esperimenti. Il percorso è costruito sotto forma di Learning Object (LO). La letteratura (Guerra,2006) fa emergere dal punto di vista pedagogico, cinque categorie di caratteristiche metodologico-didattiche che dovrebbero caratterizzare i LO stessi e che possono essere riferite ai concetti di individualizzazione, personalizzazione, approccio costruttivista, interazione formativa studenti/docenti, interazione formativa studenti/studenti. Un modello didattico problematico definisce 3 tipologie di LO, rispettivamente centrati sull'oggetto, sul processo e sul soggetto di apprendimento. "La luce e i colori" segue la tipologia di Learning Object centrata sul processo di apprendimento privilegiando le logiche di un approccio costruttivistico all'apprendimento, realizzato muovendosi nella prospettiva metacognitiva, attraverso la continua attivazione di modi del "pensiero scientifico".

## Metodologia didattica e tempi

Durata: 7 ore

1 h = indagine orale dei prerequisiti, del contesto semantico, di cornici interpretative e di concetti ingenui ;

1 h = verifica somministrata in ingresso;

4 h = sviluppo del percorso;

1 h = verifica somministrata in uscita per attestare gli apprendimenti.

L'attività è proposta partendo sempre da osservazioni della realtà, seguite da domande relative ai fenomeni sopra osservati, che guidino i ragazzi a riflettere su di esse.

Gli alunni sono invitati ad annotare le loro risposte che saranno analizzate in un momento successivo. In tal modo gli studenti devono prendere una posizione, devono formulare delle ipotesi.

I loro punti di vista sono successivamente esaminati riferendosi ai risultati degli esperimenti, permettendo loro di rendersi conto di eventuali passaggi di comprensione e di riflessione: gli alunni diventano artefici in prima persona del proprio apprendimento. Quando un alunno raggiunge una conoscenza voluta è invitato a difenderla e a condividerla con i compagni.

Pertanto l'alunno è costantemente sollecitato a partecipare attivamente attraverso delle domande che lo spingano a formulare delle ipotesi e ad immaginare l'esito dell'esperimento.

Il confronto tra le ipotesi e i risultati ottenuti, permette all'allievo di comprendere i fenomeni studiati e di creare un modello che spieghi la realtà o, eventualmente, confutare quanto supposto e riformulare ipotesi corrette.

Durante la presentazione del Learning Object gli alunni sono disposti in gruppi .

Per facilitare il processo di formulazione delle previsioni e la discussione in classe si richiede prima una descrizione a parole dell'andamento previsto e solo successivamente di scrivere sui quaderni.

Se alcuni alunni formuleranno delle ipotesi corrette si avrà cura di sottolinearle e di fare in modo che siano gli alunni stessi a sostenerle o confutarle con le proprie argomentazioni, prima di vedere i dati forniti dall'esperimento. La traccia del lavoro è la seguente:

- si invita lo studente a fare delle osservazioni su situazioni della realtà pertinenti a ciò che si andrà ad indagare
- si presenta l'esperimento;
- si invitano gli studenti a fare delle osservazioni;
- si pongono degli interrogativi;

- si richiedono previsioni sugli esiti dell' esperienza;
- si raccolgono i dati sperimentali;
- si analizzano i risultati in funzione delle previsioni
- si confronta l'esito dell'analisi con le previsioni

La traccia proposta attiva il ciclo PEC (previsioni, esperimento, confronto) con le previsioni sugli esiti dell'esperimento illustrato.

Per esempio, la prima attività sperimentale proposta, richiede agli allievi delle previsioni su cosa sia la luce, su come giunge a noi, su cosa vuol dire sorgente luminosa. Si propongono un totale di 2 esperimenti: luce che passa attraverso una singola fenditura – esp. 1 e luce che passa attraverso 5 fenditure – esp. 2 per capire in che modo si propaga la luce. Prima di realizzare l'esperimento gli alunni sono invitati a disegnare ciò che, secondo loro, apparirà sullo schermo bianco (previsioni). Il confronto tra i risultati dei due esperimenti e le ipotesi (la linea singola e le linee parallele viste sullo schermo) dimostrano che la luce si propaga in modo rettilineo.

Il ciclo PEC è proposto con la medesima struttura anche nei successivi esperimenti sulla illuminazione di oggetti colorati.

## Aspetti epistemologici

Alcune idee dei docenti sui processi di apprendimento - insegnamento possono giocare un ruolo nel creare o rafforzare le difficoltà degli studenti. Molti docenti non hanno studiato, nella formazione pre-servizio, modelli riguardanti l'apprendimento - insegnamento, cosicché le loro idee intuitive provengono spesso dalle loro esperienze personali o da docenti apprezzati. Queste idee sono anche legate all'immagine della scienza che i docenti hanno e che propongono, spesso implicitamente, agli studenti. Questi punti di vista epistemologici, chiamati epistemologie intuitive, con una certa frequenza formano lo stile dell'insegnamento ed il filo conduttore globale delle strategie didattiche proposte agli studenti. E' quindi importante aiutare i docenti a diventare operativamente consapevoli delle implicite epistemologie intuitive che essi fanno convergere nelle attività che propongono agli studenti.

Il costruttivismo è una posizione filosofica e epistemologica secondo la quale non è possibile perseguire una rappresentazione oggettiva della realtà poiché il mondo della nostra esperienza, il mondo in cui viviamo, è il risultato della nostra attività costruttrice.

Quando si prende in considerazione una teoria con l'intento di utilizzarla in ambito didattico è buona norma prendere in esame prima gli aspetti epistemologici e quindi quelli pedagogici in quanto i primi hanno una valenza normativa ed i secondi soprattutto una valenza metodologica. Osborne nella sua rassegna [4] prova a distillare una serie di osservazioni a carattere epistemologico. A partire dalle due posizioni più nettamente definite che sono quelle relative al costruttivismo radicale ed al costruttivismo sociale, si afferma che la conoscenza non consiste in una pura e semplice rappresentazione della realtà: la conoscenza esiste solamente nella mente di chi la "costruisce" e quindi non possiamo concepire una conoscenza senza un conoscente.

Le teorie non sono entità che popolano il mondo ma invenzioni che si sovrappongono al mondo dei fenomeni e gli oggetti della scienza non sono in un certo senso fenomeni della natura ma costrutti avanzati dalla comunità scientifica per poter interpretare i fenomeni della natura.

Il costruttivismo non ha la capacità di predire se una certa teoria sarà "vera", ma dobbiamo verificare se la teoria è in accordo con l'esperienza, se è attuabile e comunque se può essere verificata da parte del singolo e della collettività.

Si tratta di vedere se "funziona", ad esempio se ha il potere di predire ulteriori fenomeni così come contemplato nelle procedure della ricerca. Da questo punto di vista la posizione costruttivista è essenzialmente strumentale.

L'esperienza vissuta è dunque il punto di partenza di ogni conoscenza e l'uomo compie le proprie esperienze attraverso il proprio corpo avente struttura determinata. Soggetti diversi rispondono in maniera diversa ad uno stesso stimolo e la risposta sarà determinata dal modo in cui l'osservatore è strutturato. È la struttura dell'osservatore che determina come esso si comporterà e non l'informazione ricevuta. L'informazione in sé non ha esistenza o significato se non quello che le attribuisce il sistema con cui interagisce, perciò l'informazione non può avere un'esistenza oggettiva e poiché il principio di oggettività è intrinseco al significato convenzionale del termine informazione, si conclude che non esiste l'informazione.

Tutte quelle proprietà che si credeva facessero parte delle cose, si rivelano così proprietà dell'osservatore e la realtà non può essere considerata in senso oggettivo poiché è il soggetto che ne fa esperienza a costruirla attraverso il processo cognitivo. Il postulato fondamentale del costruttivismo in ambito didattico stabilisce che la conoscenza non può passare intatta dal docente al discente, problema questo comune a tutte le forme della comunicazione umana. Il costruttivismo sembra quindi offrire una nuova visione dell'apprendimento e dell'insegnamento e raggruppa le più importanti teorie sullo sviluppo cognitivo e sull'apprendimento del secolo scorso. Esistono differenti definizioni del costruttivismo didattico che tengono conto dell'influenza dei fattori sociali e del linguaggio.

Il ciclo PEC si inquadra quindi in approccio costruttivista in cui apprendere è azione attiva del discente che costruisce la sua rete di conoscenza anziché "assorbire passivamente" nozioni a lui trasferite dal docente o dal computer. La conoscenza non è più impersonale o oggettiva ma qualcosa che ognuno costruisce attraverso l'esperienza personale

Il ciclo pec parte dalla esperienza e in tal senso si colloca anche all'interno di un approccio induttivo.

Va ribadito che una conseguenza del costruttivismo didattico è che la conoscenza, essendo frutto di una attività costruttiva, non può essere trasmessa ad un discente passivo.

Il costruttivismo didattico ha quindi il pregio di sottolineare l'autonomia funzionale del discente (con ciò non si vuole però dimenticare o sminuire l'importanza del ruolo dell'insegnante capace di gestire la transizione e la discussione) che troverà il suo punto di massimo arrivo nella presa di coscienza dei propri processi (metacognizione), e costringe il docente a riflettere su di una serie di questioni riguardanti il relativismo della comunicazione didattica e la rappresentazione mentale dei concetti.

Rosalind Driver (R. Driver, 1989) identifica l'insegnante che ha adottato la dottrina costruttivista, dai seguenti comportamenti:

- "esamina le parole utilizzate dagli studenti per accertarsi che le stesse parole vengano usate per descrivere gli stessi fenomeni;
- insiste perché gli studenti non usino parole e rappresentazioni senza spiegarle;
- incoraggia gli studenti a riflettere sulle risposte date come parte essenziale dell'apprendimento."

Nella seguente tabella vengono riassunti degli indicatori per poter riconoscere l'impostazione epistemologica di un percorso. Nel caso specifico sono tutti indicatori riscontrabili nel presente percorso e che possono classificarlo in una ottica costruttivista.

## INDICATORI

Quali sono i punti di partenza dell'azione didattica?	Punto di partenza è l'osservazione della realtà; gli alunni sono invitati a formulare ipotesi e previsioni sulla base delle osservazioni.
Vi è partecipazione diretta o passiva degli alunni?	Partecipazione attiva; parte laboratoriale con esperimenti.
Qual è la visione della realtà ?	Osservazione degli esiti degli esperimenti e raccolta e analisi di eventuali dati; la realtà è filtrata attraverso i sensi e i limiti degli strumenti; attraverso il processo cognitivo si costruisce la realtà.
Verificabilità della teoria	La teoria è in accordo con l'esperienza.
Predicibilità attraverso la teoria	La teoria ha il potere di predire ulteriori fenomeni.
Come sono introdotti i termini nuovi, vi è attenzione all'uso del linguaggio?	All'inizio del percorso si esaminano le parole utilizzate dagli studenti per accertarsi che le stesse parole vengano usate per descrivere gli stessi fenomeni e con che significato.
Vi è un uso di parole e rappresentazioni senza che vengano spiegate? insiste perché;	Si richiede un uso operativo dei termini, gli studenti non usano parole e rappresentazioni senza spiegarle
Gli studenti sono invitati a riflettere sulle risposte date come parte essenziale dell'apprendimento?	Vi sono momenti di riflessione individuale e collettiva sulle osservazioni, sugli esperimenti e sulle risposte; vi sono momenti dedicati al confronto tra i risultati degli esperimenti e le ipotesi.

## Parole chiave

Luce, raggio luminoso, propagazione delle luce, colore.

## Destinatari:

Studenti frequentanti il terzo anno della scuola secondaria di primo grado

## Prerequisiti:

Per un corretto utilizzo del percorso è importante che l'alunno

- Sia già a conoscenza di una idea generale di energia;
- sappia organizzare e rappresentare i dati attraverso tabelle;
- conosca il rapporto di causa effetto;
- conosca il metodo sperimentale;
- possieda una idea intuitiva della luce e del colore.

Non è previsto un test di ingresso in quanto i prerequisiti necessari sono molto generici e normalmente acquisiti in una classe terza. Si suggerisce in ogni caso di verificare che gli alunni li posseggano con una semplice indagine orale mediante domande alla classe. Del resto l'approccio didattico suggerito è proprio quello di partire dalle conoscenze, dal contesto semantico e dalle cornici interpretative possedute dagli allievi come è indicato nella parte "metodologia didattica".

## Obiettivi

### **obiettivi generali:**

- 1) sviluppare capacità logiche e di rielaborazione;
- 2) sviluppare e utilizzare un linguaggio specifico;
- 3) sviluppare capacità di osservazione e descrizione;
- 4) ripercorrere e comunicare in modo ordinato il percorso svolto.

### **obiettivi trasversali**

- 1) lavorare in gruppo
- 2) rispettare i tempi e le modalità di ascolto e di intervento

### **obiettivi specifici:**

#### metacognitivi

- 1) effettuare un'analisi qualitativa di un fenomeno reale (propagazione rettilinea della luce, scomposizione della luce bianca e colori) a partire dalla osservazione di immagini quotidiane e dalla analisi di semplici esperimenti;
- 2) costruire ipotesi in merito ad esiti sperimentali;
- 3) argomentare rigorosamente conclusioni a partire da evidenze sperimentali per avviare il processo di modellizzazione.

#### conoscenze

- 1) sapere come si propaga la luce;
- 2) conoscere il fenomeno della dispersione della luce;
- 3) conoscere il fenomeno dell'assorbimento della luce;
- 4) conoscere la differenza tra corpi opachi, trasparenti e traslucidi;
- 5) sapere che cosa determina il colore degli oggetti.

#### competenze

- 1) analizzare una situazione sperimentale;
- 2) costruire e leggere una tabella;
- 3) ricavare informazioni dai dati sperimentali;
- 4) applicare le conoscenze acquisite;
- 5) spiegare la differenza tra una sorgente luminosa e un oggetto illuminato;

#### capacità

- 1) costruire autonomamente tabelle e schemi partendo dai dati sperimentali.

## Contenuti e loro sviluppo

- la luce si propaga lungo una linea retta;

- il colore degli oggetti dipende dal colore della luce con la quale sono illuminati;
- un corpo ci appare colorato perché della luce che lo investe, diffonde una componente di quel colore;
- la luce solare è composta da 7 colori;
- il colore che noi percepiamo non è una proprietà intrinseca degli oggetti ma dipende dal colore della luce che li illumina e dalle proprietà ottiche della loro superficie;
- il nero non è un colore, ma è assenza di luce diffusa.

L'attività e i rispettivi contenuti sono articolati in 3 parti:

1. propagazione rettilinea di un raggio luminoso;
2. scomposizione della luce bianca;
3. i colori (diffusione della luce, cambiamento dei colori in relazione al colore della sorgente luminosa, sintesi sottrattiva).

I fenomeni luminosi sono esemplificati e analizzati mediante gli esiti di alcuni esperimenti.

Ogni esperimento è così articolato:

- la descrizione dell'esperimento (presentazione dei materiali e delle singole fasi dell'esperimento);
- la richiesta agli studenti di fornire una loro previsione sugli esiti dell'esperimento;
- analisi e interpretazione guidata dell'esperimento;
- eventuali confronti con esperimenti precedenti.

Si parte dalla analisi di un fenomeno naturale (es.: luce che filtra attraverso i rami di un albero o attraverso una fessura nella roccia), si crea una situazione sperimentale (es.: il raggio di una lampadina che filtra attraverso una fenditura) e si formulano con i ragazzi delle ipotesi sugli esiti sperimentali attesi. L'analisi del fenomeno viene avviata con la osservazione dell'immagine che si crea su uno schermo che mostra il raggio luminoso al passaggio della luce attraverso varie fenditure e si associano le immagini ottenute. Nella seconda sezione si passa alla osservazione di una immagine di un arcobaleno, si formulano delle ipotesi e si propone un esperimento di scomposizione della luce attraverso un reticolo di dispersione. Osservando la luna illuminata circondata dalla oscurità e un fiore rosso, si prende spunto per superare modelli ingenui e per giungere al concetto di oscurità e di diffusione, per capire perché gli oggetti ci appaiono di determinati colori. Infine vengono proposte immagini di verdure illuminate con luce bianca, rossa, verde e gialla e il ciclo di sequenze fotografiche viene poi riproposto su filtri saturi per stimolare nei ragazzi il processo di astrazione e formulazione di un modello.

Anche in questi casi si procede, dopo aver osservato la realtà, formulando delle ipotesi sugli esiti sperimentali attesi e confrontando i vari esperimenti.

## Materiali e strumenti

- Personal Computer. E' sufficiente la disponibilità di un unico computer;
- Proiettore. L'uso del proiettore permette la condivisione di quanto visualizzato con tutta la classe;
- Piastra con fenditure, lampadina, panni con colori primari; oggetti colorati di uso comune, cd o prisma di diffrazione.
- Schermo o parete bianca;
- Quaderno per appunti;
- Stampe

## Spazi

- Aula, aula computer o laboratorio di scienze.

## Nodi concettuali e problemi di apprendimento

L'Unità didattica sotto forma di LO "La luce e i colori" si propone di collocare i fenomeni indagati in un contesto non del tutto sconosciuto allo studente; per questo prende spunto dalla rievocazione di esempi, il più possibile tratti dalla esperienza quotidiana. Il lavoro è stato impostato in modo tale da riuscire a mostrare un esperimento facendo sì che attraverso il *vedere* sia attivato una simulazione del *fare* da parte degli studenti.

Nel momento in cui si formulano con i ragazzi delle ipotesi sulle osservazioni proposte o sugli esiti sperimentali attesi, si avrà cura di guidarli nel potenziare le loro abilità euristiche. Pertanto si guideranno nel leggere attentamente le domande per cercare elementi di novità, immaginare in modo realistico la situazione proposta e eventualmente rappresentarla con problemi, individuare condizioni specifiche o elementi più astratti, riflettere sul significato fisico dei dati, modificare il problema verso situazioni più familiari e/o semplici, esplicitare criteri di scelta e valutare i risultati.

Primi studi con interviste e domande aperte risalenti agli inizi degli anni ottanta, condotti in Francia e Nuova Zelanda, hanno evidenziato che in alunni di 13-14 anni vi sia l'idea che la luce illumini lo spazio circostante solo fino ad una certa distanza.

Una ricerca molto più ampia condotta da W.Jung evidenzia che nella fenomenologia della luce gli studenti devono apprendere nuovi sistemi di riferimento e usarli in modo flessibile. Nell'approccio al tema di luce e di colori il docente non può trascurare di considerare il contesto semantico che può dar luogo ad ambiguità. Per esempio che cosa intende l'alunno per "*vedere*"? In quale cornice interpretativa viene inteso? Oppure cosa intende per "*luce*", per "*colore*"? Si tratta di compilare un inventario delle varie rappresentazioni mentali di riferimento che l'insegnante si trova di fronte. Possono derivare dall'esperienza o dalla didattica. Nell'ottica esistono esempi di diverse cornici interpretative nelle quali le parole e i fenomeni assumono diversi significati: noi prendiamo in considerazione quelle che ruotano attorno alle parole *vedere, luce, colore oscurità*.

- Vedere: nel linguaggio quotidiano il vedere ha un carattere di un riconoscimento implicando l'intersoggettività. In ottica si fa riferimento all'irraggiamento sulla retina dell'occhio e alla relativa elaborazione da parte del sistema nervoso. Gli alunni hanno difficoltà a passare da una cornice interpretativa all'altra e spesso vi è mescolanza tra le due per cui dovrebbero essere guidati ad "allentare" il modo quotidiano di comprendere e incoraggiati a guardare il mondo in maniera diversa
- Luce, colore, oscurità: le principali difficoltà sono dovute al persistere di *concetti ingenui*, sistematizzati da Aristotele: "*quello che uno vede sono i colori sulle superfici; essi vanno dal nero al bianco*". In tale ambito "*luce significa chiaro*" in senso visibile o riconoscibile, e far luce significa rendere visibili dei colori latenti. Queste formulazioni aristoteliche sussistono con formulazioni fisiche. Per esempio da alcune interviste sono emersi concetti come che la luce è una radiazione, un fluire di qualcosa e che questo qualcosa fa chiaro.

Il persistere del pensiero "ingenuo" nell'ambito dell'insegnamento/apprendimento dei fenomeni di luce e colore, come riportato da Jung, è ben rappresentato dalla risposta data da una studentessa di 5° liceo che doveva spiegare perché una lampada dietro un muro fosse visibile da una finestra posta più in alto di un muro e non da una più bassa. Dalle risposte emerge che:

- si riduce la relazione lampada-muro – finestra ad un muro – finestra *facendo ricorso ad una esperienza comune* per cui quando uno si piega sotto il bordo di una finestra non può più vedere;



- si ricade nel concetto quotidiano che sia sufficiente che un oggetto stia alla luce per essere visto (“*mettiti alla luce*”) per cui la luce non è qualcosa di primario ma una condizione mediante la quale gli oggetti diventano visibili.

Dovendo rispondere a cosa succede quando un raggio luminoso colpisce uno specchio in una camera scura emerge chiaramente tra gli studenti il persistere ingenuo che:

- un raggio monocromatico che attraversa una stanza scura e colpisce uno specchio può essere visto perché “*fa chiaro e illumina la stanza*”
- noi non vediamo per esempio un foglio bianco perché riflette la luce ma che lo si vede perché è *il colore (bianco) che noi vediamo*;

Alla domanda “Quale è la differenza tra una parete chiara e una scura?” uno studente di prima media risponde in modo tale da confermare che:

- prevale negli studenti il concetto che il colore chiaro o scuro sia una proprietà della parete e che illuminando la parete scura si possa “*spostare il nero anche se il nero continua a rimanere*”. Lo studente non riesce a idealizzare e immaginare il buio assoluto. Appare evidente che si possa generalizzare correttamente in senso fisico solo se si sa già cosa sia nero e assorbimento della luce da un punto di vista della fisica.
- Spesso, per lacune cognitive degli stessi docenti, e quindi con il rischio di trasmettere delle misconcezioni per gli studi successivi, non viene sottolineato sufficientemente il fatto che tutti gli oggetti che noi vediamo non emettono luce propria e sono visti grazie alla riflessione ponendo in relazione luce, riflessione e propagazione rettilinea.

Dalle risposte prese in esame appare evidente che l’arduo compito didattico che si presenta nella lezione di fisica è quello di ristrutturare la visione del mondo e che bisogna costruire un dialogo tra la cornice ingenua e quella fisica che deve essere trasmessa. Questi processi richiedono tempo, in particolare in quei processi come l’ottica in cui il processo di ristrutturazione è molto profondo.

## Collegamenti interdisciplinari

“La luce e i colori” lascia ampio spazio a una trattazione interdisciplinare delle problematiche trattate. Penso in particolare ad una interazione con l’insegnante di ed. artistica che potrebbe inserirsi nel lavoro sviluppando la tematica del colore: in particolare la sovrapposizione dei colori primari e la sintesi additiva rispetto a quella per differenza sviluppata in questa proposta di lavoro. Inoltre, per ulteriori approfondimenti, il docente di scienze potrebbe porre il problema se la visione del colore dipende anche da come i nostri occhi percepiscono il colore e fare agganci con la genetica o la fisiologia dell’occhio e del sistema nervoso, collegando così un argomento di “fisica” ad altri di biologia, anatomia e fisiologia, genetica.

Affrontare un argomento da più punti di vista, utilizzando vari registri è sicuramente un valido modo per approfondire i concetti e rendere l’argomento più organico e interessante ai ragazzi.

## Verifica

scrivi tre frasi in cui compare la parola luce

---

---

---

scrivi tre frasi in cui compare la parola colore

---

---

---

scrivi tre frasi in cui compare la parola spettro

---

---

---

(Di seguito si indicano le risposte corrette in grassetto)

1- Completa le frasi seguenti:

La luce è una forma di ...**energia**...

I corpi che emettono...**luce**...propria vengono detti sorgenti luminose

I corpi visibili perché colpiti dalla luce vengono detti corpi.. **illuminati**...

2- Completa le frasi seguenti:

Un corpo si dice opaco se .....**non si lascia attraversare**..... dalla luce

Un corpo si dice trasparente se...**si lascia attraversare**.....dalla luce

Un corpo si dice traslucido se... **si lascia attraversare in parte**.....dalla luce

3- Completa:

La luce si propaga in modo...**rettilineo**...

La luce bianca è composta da ...**più** ..raggi luminosi

La luce verde è ...composta da ...**un solo**... raggio luminoso

La serie di colori in cui si scompone la luce prende il nome di ...**spettro luminoso**...

4- Completa:

Nell'arcobaleno le goccioline d'acqua rimaste sospese nell'aria..**diffondono**...la luce bianca e la inviano ai nostri occhi dopo averla...**scomposta**.....nei colori dell'iride.

5- Scegli la risposta corretta che indica l'ordine in cui si trovano i colori dell'arcobaleno:

a) rosso, violetto, giallo,verde, azzurro, indaco, arancio

b) giallo, verde, rosso, violetto, indaco, azzurro, arancio

**c) rosso, arancio, giallo, verde, azzurro, indaco, violetto**

d) violetto, indaco, azzurro, verde, rosso, arancio, giallo

6- Qual è il solido geometrico che permette di scomporre la luce?

(solo una risposta è corretta)

a) cubo

b) parallelepipedo

c) rombododecaedro

**d) prisma**

7- A cosa serve il reticolo di diffrazione? **A scomporre la luce nei colori dell'iride**

8- Quale tra questi oggetti funge da reticolo di diffrazione?

(una sola risposta è giusta)

a) lampadina

**b) CD**

c) cucchiaio

d) specchio

9- Se un corpo opaco assorbe tutto il raggio che lo illumina apparirà ...

(una sola risposta è corretta)

a) non posso rispondere perché non so il colore dell'oggetto

b) bianco

**c) nero**

d) trasparente

10- Se un corpo opaco diffonde completamente la luce solare che lo illumina, l'oggetto apparirà: (una sola risposta è corretta)

a) non posso rispondere perché non so il colore dell'oggetto

**b) bianco**

c) nero

d) trasparente

11- Rispondi vero o falso ai seguenti quesiti:

Un corpo è blu quando assorbe soltanto la luce di colore blu

v f

Un corpo giallo illuminato da luce rossa appare arancio

v f

Un corpo verde illuminato da luce blu appare verde

v f

Un corpo rosso illuminato da luce blu appare nero

v f

La luce che passa attraverso due fenditure parallele appare sullo schermo come due linee luminose perpendicolari

v f

La luce che passa attraverso due fenditure parallele appare sullo schermo come due linee luminose parallele

v f

12- Rispondi vero o falso:

Il cavolfiore rimane bianco qualsiasi sia il colore della luce

v f

Il cavolfiore illuminato con luce bianca appare bianco perché diffonde tutta la luce

v f

La zuccina con luce gialla appare nera perché non riesce a diffondere la luce gialla

v f

La mela con luce rossa appare rossa perché assorbe la luce rossa

v f

13- Rispondi vero o falso:

Il colore è una proprietà assoluta e oggettiva dell'oggetto

v f

Il colore di un oggetto opaco varia a seconda della luce che lo illumina

v f

I corpi opachi ci appaiono del colore della luce che sono in grado di assorbire

v f

I corpi trasparenti si lasciano attraversare dai colori

v f

14- Scegli l'affermazione corretta:

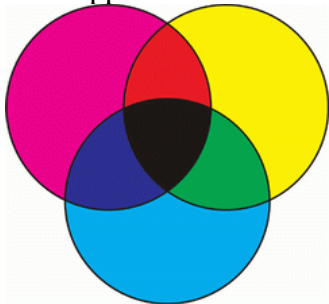
- a) Un raggio luminoso è un fascio di luce così sottile che il suo percorso non si rappresenta
- b) Un raggio di luce che penetra attraverso una fessura in una stanza buia ha un cammino rettilineo**
- c) La luce si propaga solamente nel vuoto
- e) Un raggio luminoso ha un percorso ondulato per aggirare gli ostacoli

15- Rappresenta con una tabella o con uno schema gli effetti che provoca una luce bianca, verde e rossa su oggetti bianchi, gialli e rossi.

16- Rappresenta in modo schematico, secondo il metodo sperimentale, un esperimento che voglia dimostrare che la luce ha un percorso rettilineo (indicando ipotesi....)

17- Argomenta perché un corpo assume diversi colori in base alla luce che lo illumina

15- Rappresenta con una tabella o con uno schema il disegno e estrapolane le conclusioni



18- Proponi un esperimento che voglia dimostrare che la luce ha un percorso rettilineo (indicando ipotesi....).Rappresentalo in modo schematico

19- Spiega, immaginando di rivolgerti a un bambino più giovane di te, perché un corpo assume diversi colori in base alla luce che lo illumina

20 - Osserva l'immagine



- a) analizza la situazione
- b) confrontala con altre immagini discusse in classe
- c) tra le conclusioni

## Note bibliografiche

A.B Arons, Guida all'insegnamento della fisica, pag. 280-281

M.Cutroni e M. Vicentini Il Ruolo del laboratorio nella fisica e nel suo insegnamento/apprendimento. Capitolo 1, p 1159-167

F.Frabboni, Società della conoscenza e scuola, Trento, Erickson, 2005

R. Driver in R. Miller, "*Doing Science: Images of Science in Science Education*"; Falmer, New York (1989)

L. Guerra, Linee guida per l'elaborazione didattica di Learning Objectsatti del convegno internazionale La matematica e la sua didattica Vent'anni di impegno pag163-168. 2007

Guesne E. (1978) Lumière et vision des objets in *Physics theaching in Schools*. Ed. D. Delacote, Taylor e Francio-London

W. Jung, La Fisica nella scuola XIX, 2, 1986, pag. 150-159

M Michelini, Progetto LabTec - Schede Sintetiche di Fisica e Biologia, MPI - Università degli Studi di Udine, giugno 1999;

E. Piccoli (2003)Il costruttivismo in didattica:una teoria o un atteggiamento?ISSN 0392-5912 Anno XXV, n. 2, Giornale di Didattica della Società Chimica Italiana

J. F. Osborne, *Science Education*, **80**, 52 (1996)

Stead B.F., Osborne R.J. (1980) Exploring students' concepts of light – Australian Sci. teacher Journal 26, pp. 84-90

D.Stephan, Preconcetti degli studenti sui fenomeni legati alla rifrazione. Un'indagine empirica nella scuola elementare, tesi non pubblicata

L. Zanini La fisica della scuola, XXVI, 2, 1993, pag. 97-103