

I Lezione

Ho fatto il **test sui prerequisiti** dell'unità di apprendimento "La luce e le sue illusioni ottiche".

Gli esercizi erano in totale 17, tra cui 8 *saperi* e 9 *saper fare*. La durata del test è stata di max 60 minuti.

Allegati tra gli Allegati sulle Unità di apprendimento gli schemi dei test, *Test dei prerequisiti* (fila A e fila B).

II Lezione

Questa mattina ho tenuto la prima lezione della mia unità di fisica. Ho presentato ai ragazzi il **modello del raggio luminoso** e li ho introdotti all'ottica geometrica con l'utilizzo di PPT preparati da me per l'occasione (ho scannerizzato immagini dal loro libro di testo e altre da altre fonti). Ancora con l'aiuto della presentazione, abbiamo eseguito insieme un esperimento di tipo qualitativo, utilizzando un laser (come quello utilizzato dai bambini acquistato per l'occasione) un foglio di carta millimetrata e uno specchio (fornito dai ragazzi); l'esperimento si basava sull'**osservazione del fenomeno della riflessione speculare**. Ho colto l'occasione per dire qualcosa a proposito del laser, raccomandando loro di non rivolgerlo negli occhi non perché una luce laser ma per la quantità di energia che arriva ai nostri occhi, su una piccola superficie! I ragazzi hanno dedotto celermente le osservazioni che attendevo: **le leggi della riflessione** (fig. 3)

Abbiamo osservato il raggio luminoso riflesso su superfici scabre e lisce (diffusione per riflessione). Ho concluso la lezione con il principio di invertibilità del cammino dei raggi luminosi invitando loro ad osservare il fenomeno, se possibile, a casa; come previsto dal planing, ho avuto tempo di discutere con loro di un' esempio della riflessione, aiutandomi con il loro libro di testo (hanno letto il testo e spiegato il loro contenuto interagendo con e tra di loro).

Alla fine della lezione ho raccomandato di osservare cosa avviene se inseriamo un oggetto diritto (una penna) in un bicchiere d'acqua o una monetina, preparandoli all'argomento della lezione successiva (la rifrazione).

PLANING

- Cosa si intende per raggio luminoso(slide e raggio laser)
- Utilizzo del modello raggio luminoso(slide)
- Riflessione della luce (esperimento qualitativo, slide)
- Le leggi della riflessione (slide e riscontro con le realtà)
- Riflessione su superfici lisce e scabre (slide e osservazione degli oggetti che ci circondavano)
- Conseguenza: Principio di invertibilità del cammino dei raggi luminosi
- Esempio di riflessione speculare (lettura dal libro di testo e discussione interattiva)

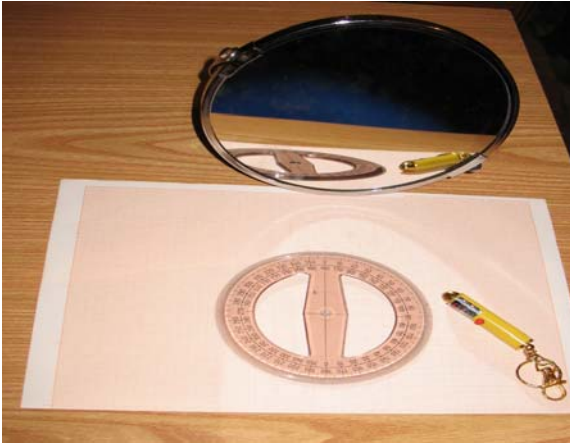


fig. 3 L' esperimento della riflessione

III Lezione

Ci siamo dedicati ad un'attività di recupero dei concetti risultati poco chiari dalla correzione dei test di ingresso (anche se per necessità avevo già accennato loro qualcosa, nella lezione precedente, prima di poter parlare della riflessione). Ho avuto l'occasione di valutare dal posto alcuni di loro (attività di monitoraggio).

Oss. Mi sono resa conto di quanto sia importante la correzione immediata o quasi di qualunque verifica proposta ai ragazzi, e purtroppo anche di come ciò sia possibile solo raramente (ad esempio nel mio caso, in quanto tirocinante sollevata da molti dei doveri di un docente)

IV Lezione

Questa mattina ho parlato della visione dei colori ai ragazzi, mostrando loro alcuni esempi che ci circondavano: il colore di un maglione azzurro di uno di loro a confronto con uno di diverso colore e il colore nero della lavagna.

Seguendo l'impostazione di un inserto del loro libro di testo ed integrando con letture da me fatte su altri testi, sono rimasta soddisfatta della loro reazione. Il planing della lezione mi portava ad un argomento più complicato, la rifrazione ma pian piano l'attenzione dei ragazzi stava declinando, (all'interno della classe ho scoperto un'ala che io ho scherzosamente denominata 'ala sinistra') pertanto ho colto l'occasione di raccontare di quante cose belle la fisica con i suoi molteplici modelli poteva spiegare (arcobaleno, il colore del cielo, il fatto stesso di vederci tra di noi). La tattica sembra aver funzionato e così ho potuto cominciare l'esperimento qualitativo per introdurre il fenomeno della rifrazione; con il loro aiuto siamo riusciti a realizzare la rifrazione di un raggio monocromatico (il laser) tra l'aria e l'acqua utilizzando un puntore laser e una vaschetta piena di acqua+inchiostro (fig. 4). Alcuni sorpresi, altri un pò meno, mi hanno dato la possibilità di addentrarmi nella parte più "noiosa" per i ragazzi, leggi e formula di Snell-Cartesio, ricavando insieme l'ulteriore formulazione della suddetta legge, con semplici calcoli matematici.

Contemporaneamente ho parlato di alcune illusioni ottiche relative al fenomeno studiato: la visione del pesce (osservando la realtà dei pescatori e dell'Isola dei famosi!). Come compito per casa, oltre agli usuali esercizi dal libro di testo, ho richiesto loro di osservare due illusioni ottiche:

- 1) bicchiere vuoto e monetina, bicchiere d'acqua con monetina (fig. 5)
- 2) matita in un bicchiere d'acqua

PLANING:

- Un mondo a colori (osservazione del mondo che ci circonda)
- Le leggi della rifrazione (esp. qualitativo con laser e vaschetta d'acqua)
- Illusioni ottiche causate dalla rifrazione (visione del pesce, bicchiere acqua e penna, bicchiere e moneta)



fig. 4 Il materiale utilizzato per spiegare il fenomeno della rifrazione



fig. 5 Ho mostrato la differenza di un bicchiere pieno d'acqua e uno vuoto con all'interno una moneta.

V Lezione

Abbiamo discusso sugli esperimenti qualitativi riguardanti il fenomeno della rifrazione, assegnati la lezione precedente; con grande soddisfazione i ragazzi mi hanno riferito le osservazioni. Dopo aver parlato di alcune incertezze dell'argomento della lezione precedente, abbiamo cominciato ad affrontare un nuovo argomento: riflessione totale, angolo limite e analisi delle fibre ottiche e periscopio, coinvolgendoli in una ricerca degli usi di questi ultimi strumenti.

PLANING:

- Riflessione totale
- Angolo limite
- Fibre ottiche e periscopio

VI Lezione

Abbiamo affrontato un nuovo fenomeno della luce, collegato alla rifrazione della luce: la dispersione della luce.

Con un semplice esperimento qualitativo, un prisma sottoposto ad un fascio di luce solare, i ragazzi si sono avvicinati al fenomeno con spirito critico: perché un semplice pezzo di vetro e un fascio di luce davano luogo ad un piccolo arcobaleno? e perché la luce si scomponesse in tutti quei colori? (fig. 6).

In questo modo è stato più semplice spiegare loro la 'magia'.

In seguito abbiamo ricavato in modo interattivo la relazione che lega lunghezza d'onda di una radiazione monocromatica nel vuoto con quella in una sostanza qualsiasi e il corrispondente indice di rifrazione.

Per finire ho voluto presentare ai ragazzi un fenomeno della realtà, che sebbene, non affrontato in modo esauriente sul loro libro di testo, ho mostrato con i ppt e alla lavagna: perché si vede l'arcobaleno?

Posso dire di aver aggiunto il mio obiettivo: stimolare la loro curiosità (perché l'arcobaleno è curvo, perché si vedono solo quei colori ...)

PLANING

- Dispersione della luce (ppt e prisma)
- Deduzione relazione $\lambda = \lambda_0 / n$
- Perché si vede l'arcobaleno?

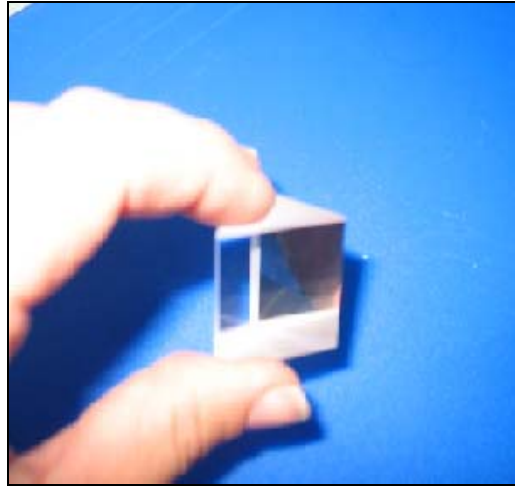


fig. 6 Il prisma e la dispersione della luce

VII Lezione

Verifica di apprendimento, correzione esercizi presi dal loro libro di testo; ancora sull'indice di rifrazione.

Oltretutto ho fornito ai ragazzi un indirizzo di sito internet

(www2.unime.it/dipart/i_fismed/wbt/optica.php) dove sono presenti **applet** interessanti dell'ottica, grazie al quale chiarirsi le idee relativamente ai fenomeni della **rifrazione**, della **dispersione della luce**, ma soprattutto per introdursi agli specchi e alla lenti.

VIII Lezione

Lo scopo di questa lezione racchiude un pò tutto il senso di questa unità: come funzionano i sistemi ottici che tutti abbiamo visto almeno una volta (microscopio, occhio umano, macchina fotografica).

In realtà prima di arrivare a spiegare tali fenomeni, abbiamo affrontato un argomento propedeutico: **gli specchi**.

Con l'aiuto delle ppt e di specchi, si è vista la differenza tra **specchi piani e sferici**, analizzando cosa succede quando una sorgente luminosa (sia essa puntiforme o estesa) si pone di fronte ad uno specchio.

Analizzati gli specchi concavi e convessi e la loro geometria, ci siamo dedicati allo **studio delle immagini prodotte dagli specchi sferici** (immagini reali e virtuali).

Infine si è vista la formula dei punti coniugati e l'ingrandimento lineare.

Inutile dire che per casa le attendeva una bella esercitazione sulle immagini prodotte dagli specchi concavi e convessi.

PLANING:

- Come fanno gli specchi a formare le immagini?
- Specchi piani
- Specchi sferici
- Immagini prodotte dagli specchi sferici
- Formula dei punti coniugati
- Ingrandimento lineare

IX Lezione

Il modello di raggio luminoso permette di descrivere un'ampia gamma di fenomeni e strumenti ottici ed è su questi ultimi che in questa lezione mi sono soffermata.

Dopo aver introdotto lo strumento ottico basilare per tutti gli altri (**le lenti sottili**) abbiamo esaminato insieme in che modo, si formano le immagini dalla lenti (per rifrazione).

Ricavata la formula dei punti coniugati e definito il potere diottrico e l'ingrandimento lineare, abbiamo esaminato **l'anatomia dell'occhio umano** e il suo funzionamento per mezzo del cristallino e dei due umori.

Alcuni studenti indossavano un paio di occhiali da vista per miopi, e dall'analisi di queste lenti abbiamo associato la giusta lente alla miopia(lenti divergenti) e all'ipermetropia(lenti convergenti).

Dopo aver chiarito alcuni dubbi ho concluso con l'assegnamento di problemi relativi alla lezione del giorno e di ripetizione.

Si è deciso di esaminare il raggiungimento degli obiettivi relativi a "Lenti e Specchi" assegnando ai ragazzi, **spunti di ricerca quali: la macchina fotografica, le lenti di ingrandimento, il microscopio**, ecc...

(*Allegati unità di apprendimento fisica*)

PLANING:

-Le lenti convergenti e divergenti (introduzione della storia)

-Geometria delle lenti

-Immagine prodotta da una lente convergente

-Potere diottrico e ingrandimento lineare

-Descrizione del funzionamento dell'occhio umano

-Descrizione di alcuni strumenti ottici fondamentali (macchina fotografica, proiettore, lente di ingrandimento, microscopio)

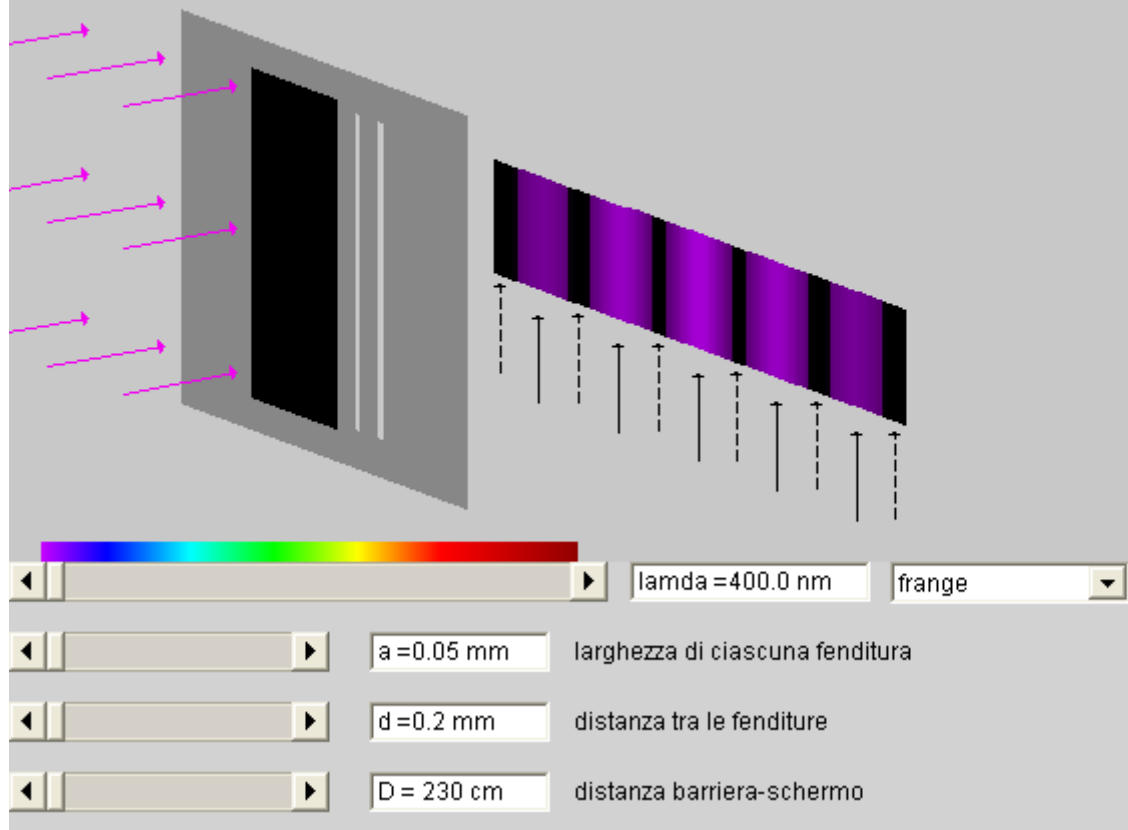
X Lezione

Per mettere in evidenza come **il modello di raggio luminoso risulti del tutto inadeguato ad interpretare altri fenomeni come l'interferenza** concludiamo l'unità esaminando il fenomeno dell'interferenza con un esperimento di tipo quantitativo: **MISURA DELLE LUNGHEZZA D'ONDA DELLA LUCE LASER (puntatore) MEDIANTE OSSERVAZIONE DELLE SUE FRANGE D'INTERFERENZA** (fig. 7).

Descriviamo l'esperimento, tenendo conto che la classe non ha mai avuto occasione di svolgere esperimenti in laboratorio di tipo fisico, ho ripreso le nozioni fondamentali sugli errori nelle misurazioni.

Inoltre ho consegnato loro **una scheda di lavoro** (da compilare a casa contemporaneamente alla rielaborazione dei dati raccolti in laboratorio) la cui compilazione **prevedeva l'utilizzo di un applet** (segue esempio schermata).

La separazione tra le frange d'interferenza è: 4.60 mm



Schermata visualizzata dai ragazzi



fig. 7 L'esperimento di fisica :
MISURA DELLE LUNGHEZZA D'ONDA DELLA LUCE LASER (puntatore) MEDIANTE
OSSERVAZIONE DELLE SUE FRANGE D'INTERFERENZA

PLANING:

- Il fenomeno dell'interferenza
 - Esperimento quantitativo in laboratorio con assegnazione scheda di laboratorio "virtuale" (Distribuita ai ragazzi una scheda guida)
 - Organizzati in gruppi, si rilevano le misure
- Allegate le *Schede Guida* utilizzate per la stesura della relazione e relativa *Griglia valutativa relazione*.

XI Lezione

Discussione dati rilevati in laboratorio e parametri per la stesura della relazione. Consegna ricerche sugli strumenti ottici (VERIFICA FORMATIVA).

XII Lezione

Svolgimento VERIFICA SOMMATIVA: **test a risposta multipla e prove a risposta aperta**. Allegati gli schemi delle prove distribuite, *Verifiche finali*, la relativa griglia valutativa, *Griglia di valutazione* e la *Griglia descrittori*.

XIII Lezione

Discussione e consegna dei risultati della verifica finale. E' stata fatta attività di recupero di alcuni concetti non chiari, soprattutto riferiti alla costruzione delle immagini formate da specchi e lenti.

Inoltre, dopo aver corretto le ricerche sugli strumenti ottici mi sono resa conto della necessità di far ripetere la stesura di queste ultime per ovvi motivi; pertanto ho rispiegato loro in che modo dover rifare la ricerca.

Oss. Le indicazioni per la stesura erano state chiare: scrivere una breve ricerca, evitando di parlare di concetti o menzionare paroloni che non avrebbero saputo spiegare; la ricerca doveva essere comprensibile ad un ipotetico amico di banco che non conosceva l'argomento.

XIV Lezione

Consegna risultati relazione di laboratorio e ricerche di laboratorio.

Le **tabelle illustrative valutative** sono inserite tra gli allegati sulle Unità di apprendimento (fisica).