

REGIONE
TOSCANA



**Prodotto realizzato con il contributo della Regione Toscana
nell'ambito dell'azione regionale di sistema**

Laboratori del Sapere Scientifico

Facciamo Luce

Istituto Comprensivo "E. Fermi"
Serravalle Pistoiese (PT)
Scuola secondaria di primo grado
Classe IIB-IIAM
Prof.ssa Federica Bettin
Prof.ssa Daniela Fossi
Anno scolastico 2018-19

Collocazione del percorso

Alla fine di questo anno scolastico alcuni insegnanti di Matematica e Scienze hanno deciso di affrontare lo studio della luce con le loro classi seconde e naturalmente l'argomento ha sconfinato anche nel campo della Matematica e della Geometria: misurazioni, similitudini, simmetrie, proporzionalità, approssimazioni, hanno accompagnato i fenomeni ottici come la diffusione e anche il significato di riflessione, nonché aspetti di scienze inerenti la vista, in un vero e proprio compito di realtà. La riflessione e la rifrazione saranno affrontate, in queste classi, all'inizio del prossimo anno, con tutto il tempo che meritano, mentre un collega li ha affrontati con la propria classe.

Obiettivi essenziali di apprendimento

- ✓ Saper utilizzare le proporzioni nei problemi reali
- ✓ Saper utilizzare strumenti di misura
- ✓ Saper lavorare nel piano cartesiano
- ✓ Contribuire alla formazione del pensiero critico
- ✓ Rendere l'alunno protagonista del proprio percorso formativo
- ✓ Saper lavorare nel gruppo

Elementi salienti dell'approccio metodologico

Lo studio del comportamento della luce non viene quasi mai affrontato, data la natura difficile dell'argomento, così come pure il senso della vista e la fisiologia dell'occhio. Quest'attività ci ha dato modo di fugare queste preoccupazioni; tutto il percorso è stato intriso di argomenti di matematica affrontati quest'anno, come la similitudine, la simmetria, la proporzionalità, misurazioni e approssimazioni, che hanno dato un valore aggiunto al lavoro, rendendo gli alunni più consapevoli di quanto studiato.

Elementi salienti dell'approccio metodologico

LA LUCE È PORTATRICE DI INFORMAZIONI.

Questa considerazione ha dato il via alla nostra attività. Dunque ne è stato studiato il comportamento: il percorso, la diffusione.

Gli alunni hanno sperimentato in classe le varie proposte dell'insegnante, a cui hanno fatto seguito le osservazioni e discussioni, fissando le idee sul proprio quaderno.

A casa riguardano il lavoro fatto a scuola, completando con compiti assegnati di volta in volta.

Elementi salienti dell'approccio metodologico

La discussione e il confronto non sono mai mancati e lavorando a gruppi, gli alunni sono arrivati ad una elaborazione collettiva dei dati trovati. Momenti di criticità si sono presentati inizialmente quando l'argomento era stato sottovalutato da alcuni alunni più disinvolti: il compito dell'insegnante è stato quello di riportare tutto nel giusto equilibrio e la presenza in classe di una ragazza ipovedente ha dato una mano.

Materiali e strumenti

Ogni alunno avrà il proprio diario di bordo dove disegnerà e appunterà le descrizioni e osservazioni spontanee durante le varie fasi del lavoro.

Il materiale varierà in relazione all'esperimento e sarà conservato nell'armadio in classe, quindi facilmente fruibile in qualsiasi momento qualora si presenti l'occasione di affrontare l'argomento anche fuori dell'orario stabilito.

Materiali e strumenti

Alcuni esperimenti più semplici saranno condotti dagli alunni nei loro gruppi.

Ogni gruppo avrà un kit costituito da:

- 1 scatola da scarpe e pupazzetti
- 1 scatola di forma precisa di parallelepipedo
- Metro di carta, carta millimetrata, carta lucida, cartoncino colorato
- Torcia

Materiali e strumenti

Altri esperimenti saranno preparati dall'insegnante e gli alunni osserveranno e raccoglieranno dati.

Perciò l'insegnante avrà a disposizione:

- Raggio laser
- Tubo di plastica trasparente
- Incenso

Ambiente d'apprendimento

- L'aula della classe per tutto il percorso, con banchi raggruppati , introduzione interattiva al problema, visione alla LIM di video specifici, discussione aperta sui termini incontrati, elaborazione dati e diario di bordo.
- Laboratorio di Informatica per grafici Excell

Tempo impiegato

Per la progettazione nel gruppo LSS: 5 h

Per la progettazione specifica e lo sviluppo del percorso: 16h

Tempo per documentazione: 10 h

Formazione

Sono state effettuate 14 ore di formazione con esperti di didattica, esterni alla scuola. Le lezioni sono state impostate in modo interattivo, con presentazione di materiale didattico e discussione su esperienze precedentemente condotte. A queste si sono aggiunte ore di autoformazione, incontri tra i docenti aderenti al progetto, per confrontare i percorsi sperimentati in itinere.

Descrizione attività

FASE 1: Lancio dell'attività e visione filmato_2h

La sincronizzazione di tre argomenti ha condotto l'insegnante ad affrontare l'attività sulla luce sicura di raggiungere un risultato positivo: il senso della vista, la similitudine e la proporzionalità si potevano giovare di un'attività laboratoriale che rendesse duraturo e consapevole il loro apprendimento.

Come sempre l'insegnante chiede la disponibilità a percorrere un tragitto irto di difficoltà:

« E se si facesse un' attività laboratoriale sulla luce, che ne pensate? »

La risposta non si fa attendere e subito ci si mette a lavoro per l'organizzazione e il materiale occorrente.

FASE 1: Osservazione, descrizione e discussione

La curiosità è stata stimolata dalla visione di filmati sulla LIM. Il primo video faceva vedere una luce di discoteca immersa nel fumo, per cui si poteva vederne il percorso e nel secondo un filmato sulle stelle.

Abbiamo cercato, dai video, di capirne il messaggio e così sono emersi i primi ragionamenti:

- Come facciamo a vedere le stelle?
- Come si muove la luce?

La discussione non è stata particolarmente coinvolgente, perché era come se si parlasse di cose scontate e banali.

Ma quando l'insegnante ha chiesto "Ma allora a che serve all'uomo questa luce, solo per andare in discoteca?"

Alunni : "Per vedere!!!"

Insegnante: "Allora guardiamo come funziona"

Compito per casa:

«Cercate bene nelle vostre case sorgenti di luce e mandatemi le foto oppure disegnatele, cercate che cosa è un faro e cosa è il buio».

https://www.youtube.com/watch?v=tKfC_SY4sTk

<https://www.youtube.com/watch?v=Bj20MGgDBCU>

La Diffusione della Luce

STUDIAMO ORA LA TRAIETTORIA CHE SEGUE LA LUCE NELLA SUA PROPAGAZIONE.

Esperimenti:

Esperimento Disegno Svolgimento

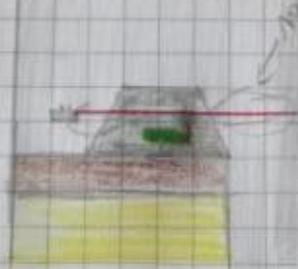
1 Scatola
Trasparente



2 Puntatore
Laser



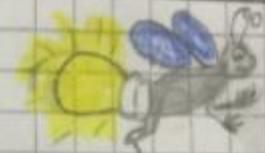
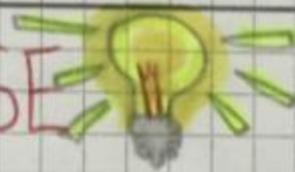
3 Scatola col
Fumo



03/06/201



FONTI LUMINOSE



Le fonti luminose sono sorgenti di luce che illuminano un ambiente. Possono essere: Lampade, ~~torce~~, torcie, sole, ^{cellulare}, fari, candele, lucciole, fuoco, fiammiferi, combustione con fiamma, led, stelle,

Descrizione attività

FASE 2 : La visione e il buio _2h

Ogni gruppo ha utilizzato:

- una scatola da scarpe, alcune dipinte internamente di bianco e altre di nero
- pupazzetti
- Torcia

In un primo momento gli alunni guardano, a turno, dentro la scatola da scarpe chiusa, su cui era stato praticato un forellino con all'interno pupazzetti; fanno il disegno di ciò che hanno visto.

In un secondo momento fanno la stessa cosa dopo aver messo una torcia appoggiata ad un altro forellino praticato dalla stessa parte dell'altro. Disegnano ciò che hanno visto e scrivono le loro considerazioni.

FASE 2 : Osservazione, descrizione e discussione

Insegnante: " Cosa è cambiato da prima?"

Alunni : "La luce è entrata"

Insegnante: "Tutta la luce della torcia?"

Alunni : "No, solo alcuni raggi"

Insegnante: "Ma come ha fatto a farvi vedere gli oggetti?"

Alunni : " La luce è rimbalzata sugli oggetti e poi è entrata nell'occhio"

Insegnante: " E come ha fatto a entrare nell'occhio?"

Alunni : " È passata dalla pupilla ed è arrivata alla retina"

Insegnante: " Però, siete bravi!"

Naturalmente le loro conoscenze sull'occhio sono di tipo empirico ma utili per la nostra impresa.



* SPARANDOCI
L'OGGETTO SPARANDOCI LA LUCE DA UN BUCO SI
VEDE, MA NON NEI MINIMI PARTICOLARI.
QUESTO ACCADE PERCHÉ ESSENDO LA LUCE
DELLA TORCIA SPARATA DA UN BUCO
NON TUTTI I RAGGI ARRIVANO ALL'OGGETTO,
SOLAMENTE QUELLI CHE CI ARRIVANO
RIFLETTONO SULL'OGGETTO IN MODO DA ARRIVARE
ALL'OCCHIO. DA QUI LA LUCE DELL'OGGETTO
ENTRA NELLA PUPILLA, SUCCESSIVAMENTE
ARRIVA ALLA RETINA, CHE ATTRAVERSO UN
IMPULSO ELETTRICO ARRIVA AL CERVELLO CHE LA
RIGGIENE E LA IDENTIFICA
ANALIZZA

SENZA LUCE

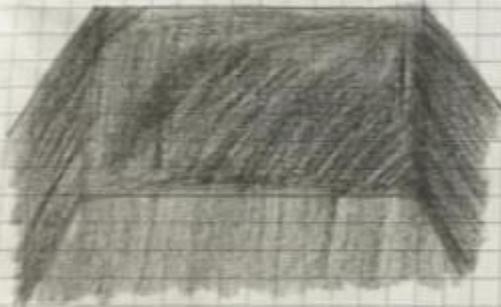
21/05/19

SENZA LA SORGENTE DI LUCE
L'INTERNO DELLA SCATOLA È BUIA

PRESENZA DI LUCE

CON LA LUCE SI PUÒ NOTARE
CHE I PERSONAGGI SONO LUMINOSI
E DIETRO SI FORMA UN'OMBRA

PRIMA



DOPO



Poiché alcune scatole erano bianche all'interno, altre sono state dipinte di nero, per vedere se ci fosse stata qualche differenza: nelle scatole bianche la visione era migliore che in quelle nere grazie alla migliore riflessione.

OSSERVAZIONI SCATOLA NERA E BIANCA

nella scatola bianca si vede di più perché il bianco riflette di più rispetto a altri colori, mentre la scatola nera si vede meno. la luce è diffusa.

↓
Diffusione della luce

PROVA A CASA:

Descrizione attività

FASE 3 : Il percorso della luce_2h

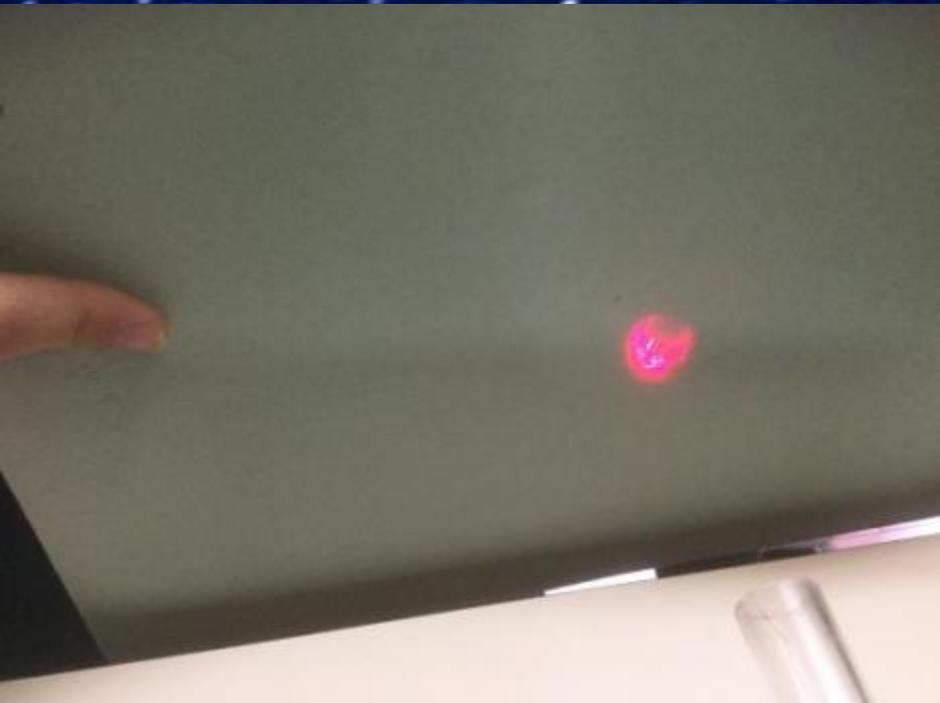
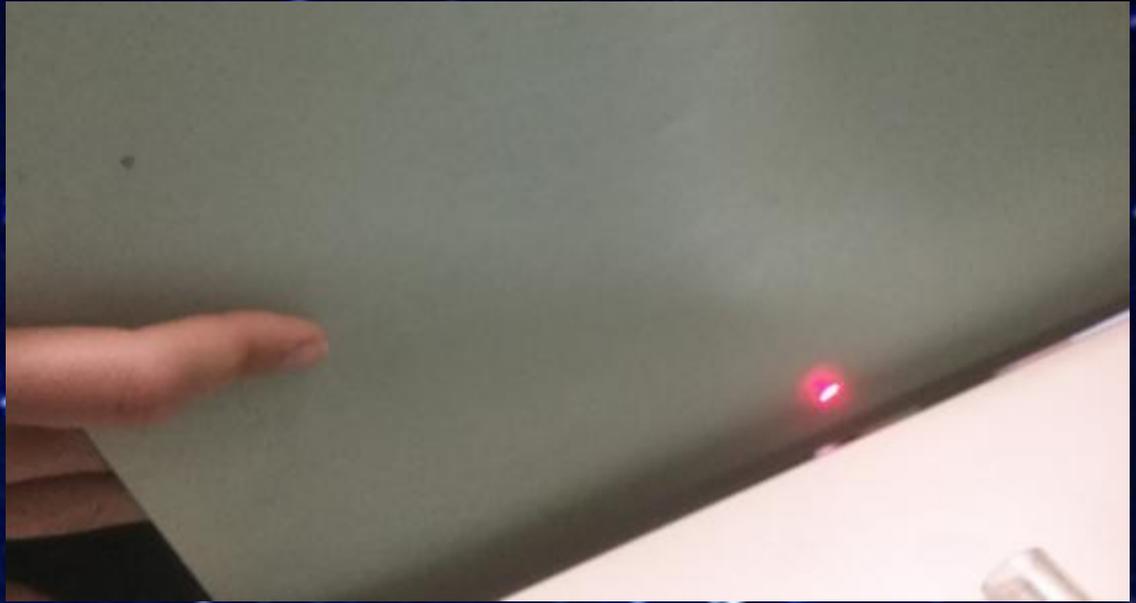
Materiali:

- Tubo di plastica trasparente semirigido
- Luce laser
- Fumo con stecchi di incenso
- Accendino

La prima volta l'esperimento viene fatto sulla cattedra dall'insegnante facendosi aiutare dagli alunni, poi sono loro stessi, a turno, che provano, osservano, e toccano con mano il famoso

"RAGGIO DI LUCE"

1) Tenendo ben fermo il tubo si inserisce il laser che proietta la luce su un foglio: la luce è nitida e raccolta.



2) Piegando il tubo la luce proiettata si "spaglia" si disperde, è diffusa.



3) Riempiendo il tubo col fumo degli incensi viene evidenziato il raggio, anche quando si piega il tubo

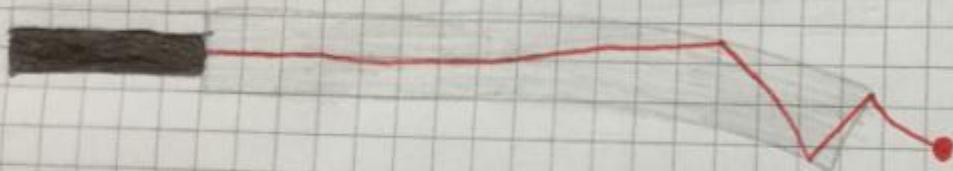
FASE 3 : Osservazione, descrizione e discussione _2h

L'esperimento è riuscito: così avrebbe parlato il grande scienziato!! Ma anche noi possiamo dirlo perché i ragazzi hanno compreso subito il significato di ciò che facevano, utilizzando anche termini appropriati e corretti.

La luce non si piega, cammina dritta, e se lo fa è perché riflette sulle pareti.

Se esce dritta arriva sul muro concentrata e se riflette arriva dispersa!!

Successivamente piegando il bastone notiamo che ~~la~~ la luce ~~rimbalza~~ riflette finché non trova un ostacolo (MUR)



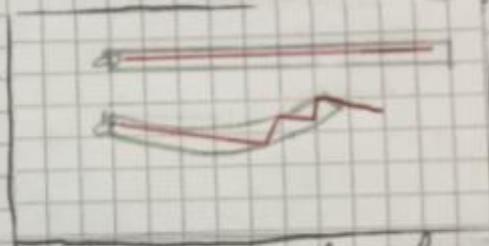
Quando il tubo è dritto la luce è concentrata mentre quando si curva è diffusa

Luce

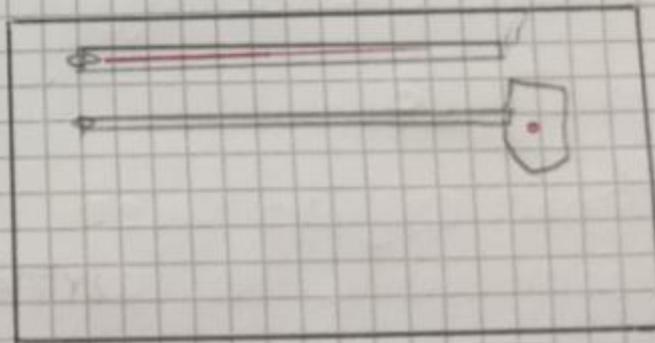
10/05/19

Quando la luce sta percorrendo ~~una~~ ^{la} superficie ^{del tubo} e quella curva la luce non curva ma si riflette finché non si ferma.

Ma se il tubo è piegato la luce arriva meno concentrata e se il tubo è dritto la luce arriva concentrata.



La luce quando si mette il fumo nel tubo diventa visibile e se si toglie il fumo la luce non si vede.



Descrizione attività

FASE 4 : La camera oscura_2h

Materiali:

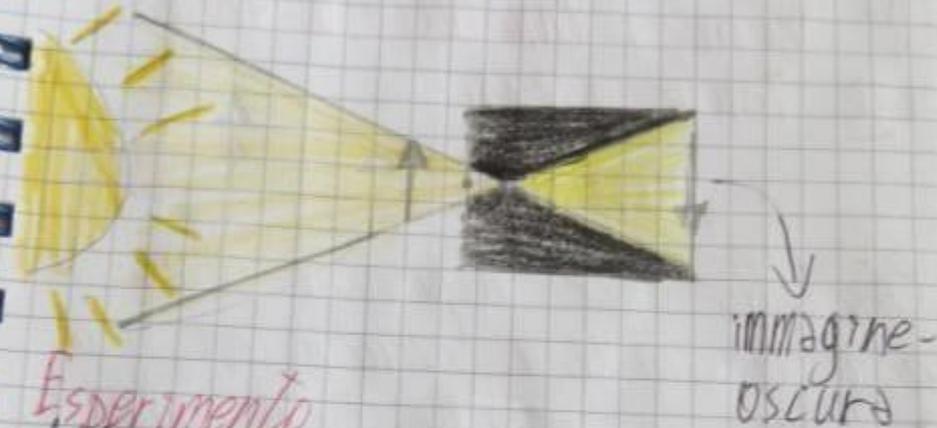
- Una scatola di cartoncino con una faccia di carta da forno e sulla parete opposta un foro, data come compito da fare dai ragazzi a casa.
- Una sorgente luminosa, che può essere anche la finestra della classe illuminata dal sole
- un oggetto che può essere anche uno stesso alunno. Noi abbiamo utilizzato la Virginia come modella!!!

La ragazza è salita sul davanzale della finestra illuminata a piano terra e dopo aver puntato il foro verso di lei, l'abbiamo guardata attraverso la carta trasparente: la ragazza appariva rovesciata!!!!



22-5-2019

La Camera Oscura



Esperimento

Abbiamo proiettato un'immagine attraverso un foro e abbiamo scoperto che l'immagine si è capovolta sulla parete dove si è formata l'immagine.

L'occhio



03/06/19

Domanda a scelta

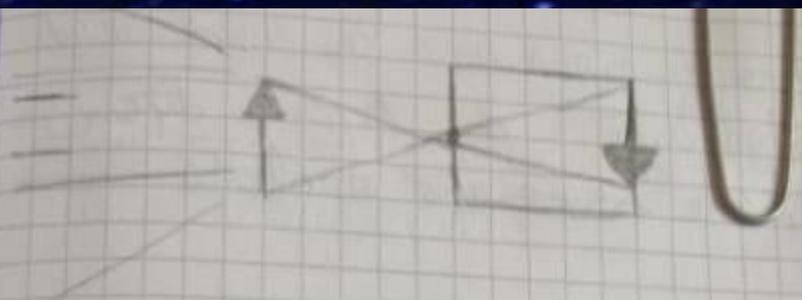
1) Come funzionavano le prime macchine fotografiche?

* Come faceva il pittore veneziano del Seicento, Canaletto, a fare opere tanto precise?

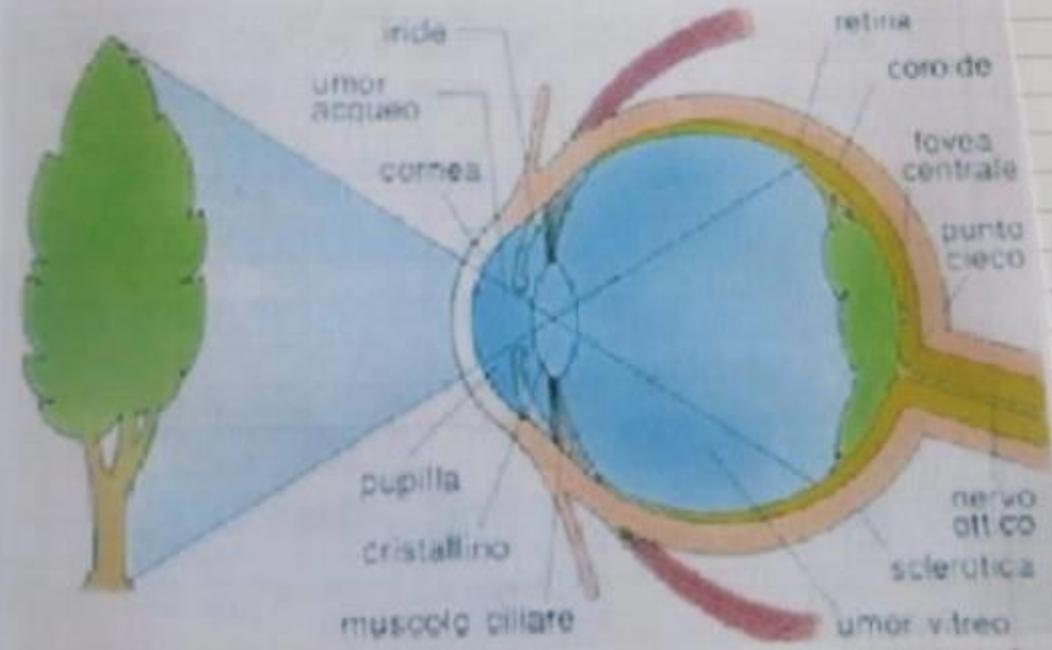
Risposta

1) Canaletto per dipingere Venezia usava la camera oscura, con cui proiettava le ombre sulla tela e poi le ritraeva, per dopo colorarle e fare i dettagli.

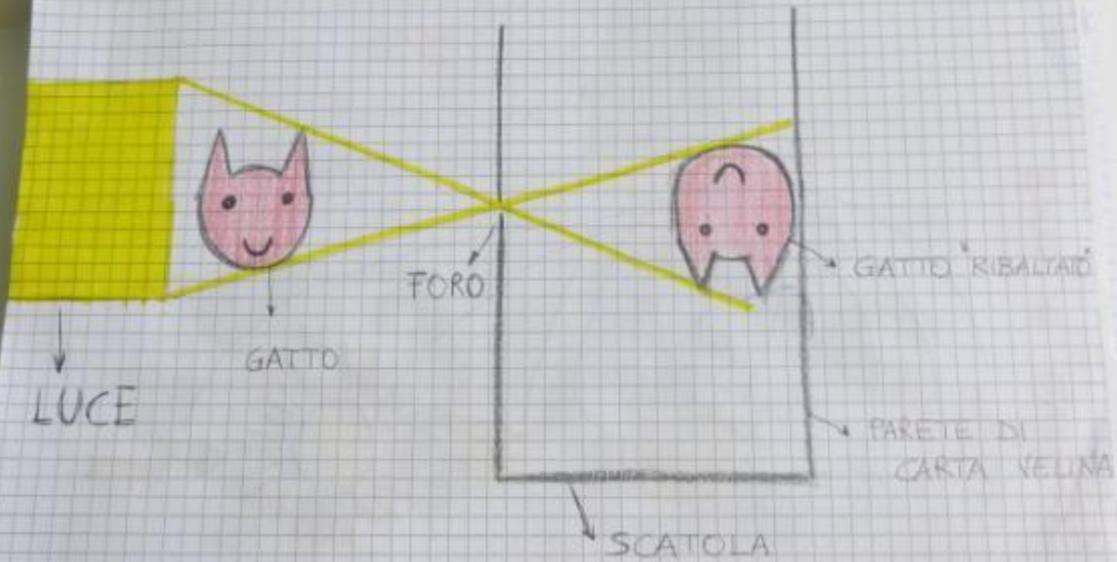
Per
e)



Alteinnis proiettato un'immagine attraverso
un foro e abbiamo scoperto che l'immagine
si e' capovolta



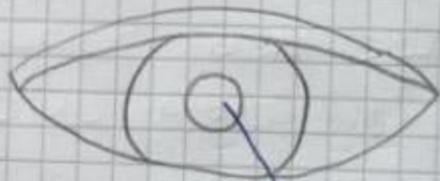
LA CAMERA OSCURA





Ecco la Virginia rovesciata, si vede male ma le gambe sono all'insù!!

LA LUCE RICEVUTA NON É TUTTA QUELLA
PRESENTE NELLA SCATOLA, PERCHÉ NON TUTTA
LA LUCE RIARRIVA NEL BUCO DA DOVE SI
GUARDA MA SI ESPANDE IN TUTTA LA SCATOLA.



GLI STIMOLI VISIVI
VENGONO TRASFORMATI IN
IMPULSI ELETTRICI E
TRASPORTATI ATTRAVERSO
IL NERVO OTTICO FINO
AL CERVELLO.

CHÉ LI INTERPRETA
DANDO FORMA ALLE
IMMAGINI E RIGIRANDOLE.

mm
QUANDO I RAGGI ARRIVANO DALL'ESTERNO SULLA VIRGINIA SI BLOCCANO E I RAGGI CHE NON ARRIVANO SULLA SAGOMA DELLA VIRGINIA PASSANO E SI INCROCIANO IN MODO DA ARRIVARE ALLA SCATOLA AL CONTRARIO. INFATTI QUANDO GUARDIAMO LA SCATOLA VEDIAMO LA SAGOMA DELLA VIRGINIA AL CONTRARIO



SORGENTE DI LUCE
OGGETTO/PERSONA

DESCRIZIONE

METTIAMO UN OGGETTO O UNA PERSONA TRA LA
CAMERA OSCURA E LA SORGENTE DI LUCE

OSSERVAZIONI

ABBIAMO VISTO, ALL'INTERNO DELLA CAMERA OSCURA,
L'IMMAGINE CAPOVOLTA.

CONCLUSIONE

UNA PARTE DELLA LUCE VIENE BLOCCATA DAL CORPO
MENTRE GLI ALTRI RAGGI PASSANO INCROCIANDOSI
PERCIO' LA FIGURA VIENE CAPOVOLTA.



FASE 4 : Osservazione, descrizione e discussione _2h

Insegnante: "Allora che è successo ?"

Alunno: "I raggi si sono incrociati"

Insegnante: "Perché?"

Alunno: " La luce torna indietro, è riflessa...."

Insegnante: "Si, ma in modo preciso?"

Alunno: " No, si disperde e i raggi arrivano incrociati e l'immagine arriva capovolta "

Insegnante: " Si diffonde, è la DIFFUSIONE"

Insegnante: " Vi rammenta nulla?"

Alunno: "L'occhio, è quello che succede nell'occhio e la carta lucida è la retina, il raggio passa dalla pupilla e arriva rovesciata sulla retina"

Insegnante: " Bravi! Ma allora come facciamo a vedere le cose nel verso giusto?"

Alunno: "Si rigira un'altra volta nel cervello, non c'è verso!!"

Insegnante: "Ma il messaggio è sempre luminoso, secondo voi?"

Alunno: "No"

Insegnante: "Allora ve lo dico io: la luce trasmette questo messaggio ad un nervo, che come un filo elettrico lo porta al cervello!!"

Descrizione attività

FASE 5 : Le ombre _3h

Materiali:

Una scatola preferibilmente a forma di parallelepipedo, torcia, metro e nastro adesivo. Si fissa il metro sul banco, si mette la scatola su un supporto , si accende la torcia che proietta l'ombra sul muro.

La scatola viene mossa avanti e indietro per vedere come cambia l'ombra. Poi, fissate due distanze della scatola dal muro, a distanze diverse della sorgente dalla faccia, si prendono le misure dei lati della "scatola ombra" (l') e (h') e si fanno i rapporti con le misure reali (l) e (h) .





22/05/2019

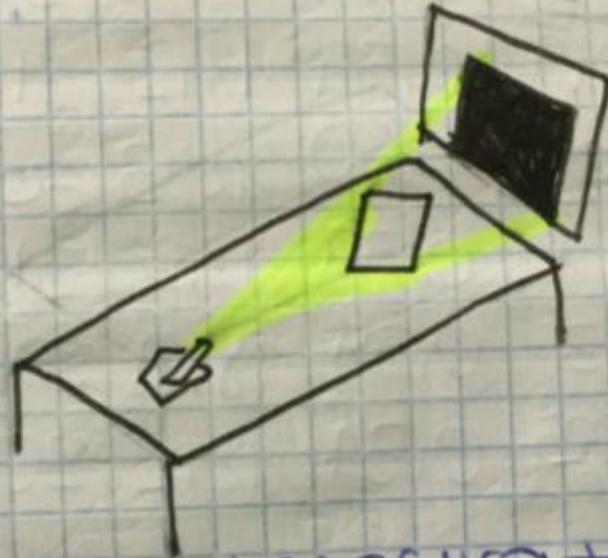
Sviluppo concettuale partecipato

Prima di cominciare abbiamo chiarito subito il modo di rilevare le misure: valori interi o anche i decimali approssimati vanno bene?

I ragazzi sanno che quando eseguono calcoli con la calcolatrice facilmente trovano numeri decimali, soprattutto con i rapporti e quindi non è stato difficile operare una scelta:

Vanno bene decimali approssimati secondo il "buon senso"!!
Questo argomento sarà successivamente ripreso più volte perché fosse chiaro il messaggio: **LE MISURE SONO SEMPRE INCERTE!!**

Oggi e ci siamo divisi in gruppi
e abbiamo "creato" la nostra postazio-
ne



abbiamo, poi, misurato le misure
della scatola, ~~reali~~ reali e le
abbiamo confrontate con le misure
delle ombre

abbiamo illuminato la scatola creando
un'ombra. ^(ABBIAIMO SPOSTATO LA TORCIA NELLE SEGUENTI MISURE) le misure e le distanze sono
tutte riportate alla tabella. Abbiamo visto
che più allontaniamo la sorgente più
si rimpicciolisce. Siamo arrivati alla
conclusione che più allontamo la sorgente
più l'ombra diventa uguale alla scatola.

SCATOLA DISTANTE
DAL MURO 50 cm
TORCIA DISTANTE DALLA
SCATOLA 25 cm



2 h

LAVORO TUTTI INSIEME

15/08/19

esperimento

50 cm

| DIST | l_1 | l_2 | l_2/l_1 | h_1 | h_2 | h_2/h_1 |
|------|-------|-------|-----------|-------|-------|-----------|
| 18 | 12 | 60 | 5 | 18 | / | / |
| 25 | 12 | 39 | 3,25 | 18 | 61 | 2,4 |
| 36 | 12 | 32 | 2,7 | 18 | 48,5 | 2,7 |
| 50 | 12 | 28 | 2,3 | 18 | 40 | 2,2 |
| 70 | 12 | 23 | 1,9 | 18 | 32 | 1,8 |
| 115 | 12 | 18 | 1,5 | 18 | 27,6 | 1,5 |
| 170 | 12 | 16 | 1,3 | 18 | 24 | 1,3 |

100 cm

| | | | | | | |
|-----|----|----|-----|----|----|-----|
| 18 | 12 | / | / | 18 | / | / |
| 25 | 12 | 43 | 3,6 | 18 | 70 | 3,9 |
| 36 | 12 | 39 | 3,3 | 18 | 64 | 3,4 |
| 50 | 12 | 32 | 2,7 | 18 | 56 | 3,1 |
| 70 | 12 | 29 | 2,4 | 18 | 46 | 2,5 |
| 115 | 12 | 23 | 1,9 | 18 | 34 | 1,9 |
| 170 | 12 | 19 | 1,6 | 18 | 29 | 1,6 |



| | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 130 | 135 | 140 | 150 | 160 | 170 |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|

Step 1

- Distanza oggetto dal muro di proiezione: (d_2) = 55 cm
- Alle distanze (d_1) = 18, 25, 36, 50, 70, 115, 170 cm della sorgente dalla faccia si prendono le misure delle ombre (l') e (h')
- Si calcolano i rapporti (l'/l) e (h'/h)

Step 2

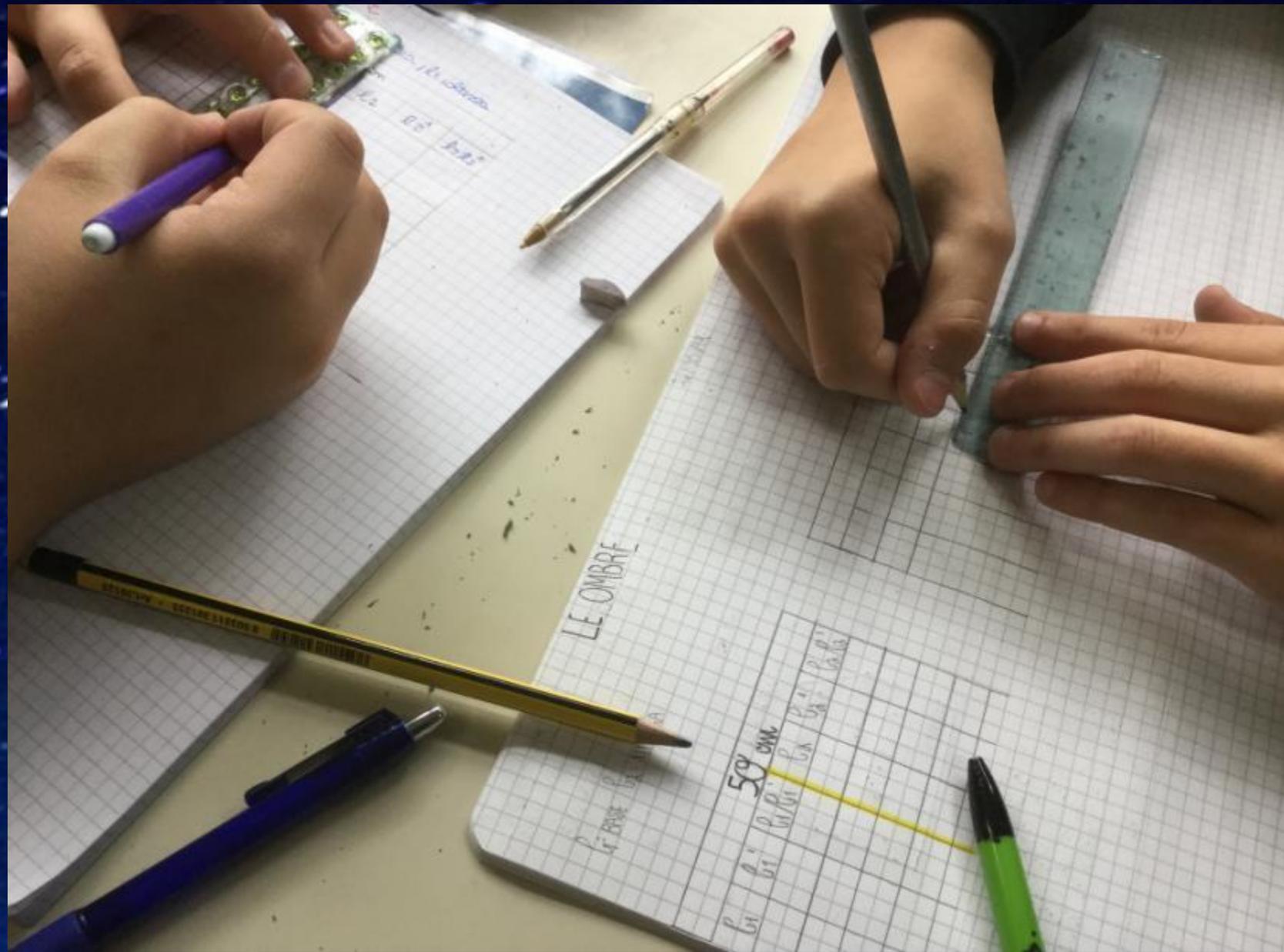
- Distanza oggetto dal muro di proiezione: (d_2) = 110 cm
- Alle distanze (d_1) : 18, 25, 36, 50, 70, 115, 170 cm della sorgente dalla faccia si prendono le misure delle ombre (l') e (h')
- Si calcolano i rapporti (l'/l) e (h'/h)

Vengono fatti 3 grafici:

- A) Come varia la misura di un lato-ombra (y) al variare della distanza (x) della sorgente dal muro ($d_3 = d_1 + d_2$)
- B) Come varia il rapporto (y) tra il lato-ombra e il lato reale (l'/l) al variare della distanza (x) della sorgente dal muro ($d_3 = d_1 + d_2$)
- A) C) Come varia il rapporto (y) tra i lati-ombra (l'/h') al variare al variare della distanza (x) della sorgente dal muro ($d_3 = d_1 + d_2$)

Si scopre così davvero cosa significa
SIMILITUDINE !!!





Le misure

A informatica abbiamo scritto i dati e fatto i grafici con Excel.

Ci sono state subito delle osservazioni circa le misure.

Insegnante: come sono queste misure , corrette?

Alunna: siamo stati attenti, prof!

Insegnante: ma allora non posso sbagliare per niente?

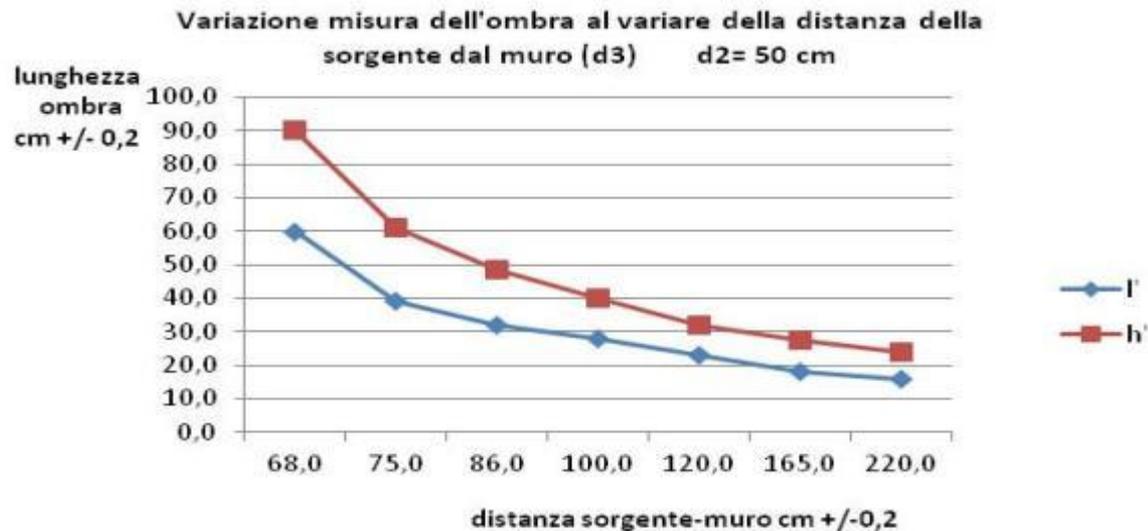
Alunno: certo che si può sbagliare ma senza volere!

Insegnante: ma di quanto posso sbagliare? Di un metro, un centimetro o un millimetro? Cosa leggete sul metro?
Alunni: i millimetri. Allora si sbaglieranno solo i millimetri se stiamo attenti!

Insegnante: possiamo dire che le misure hanno un certo grado di incertezza di ± 1 mm, dopo essere stati attenti all'errore di parallasse, PER ESSERE PIÙ PESSIMISTI POSSIAMO DIRE 2.

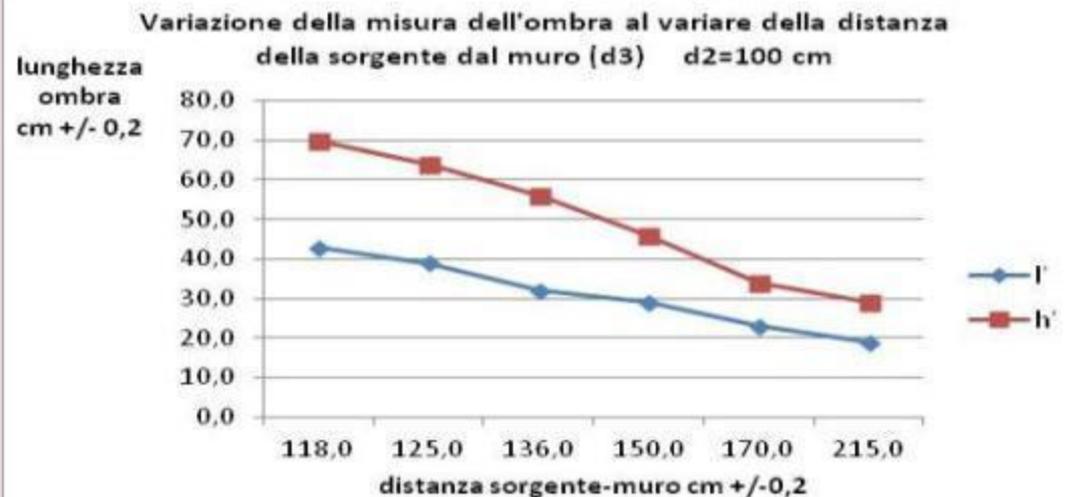
Ma le misure sono in cm e allora $\pm 0,2$ cm
DOBBIAMO SEMPRE TENER CONTO DEGLI ERRORI CHE FACCIAMO!!

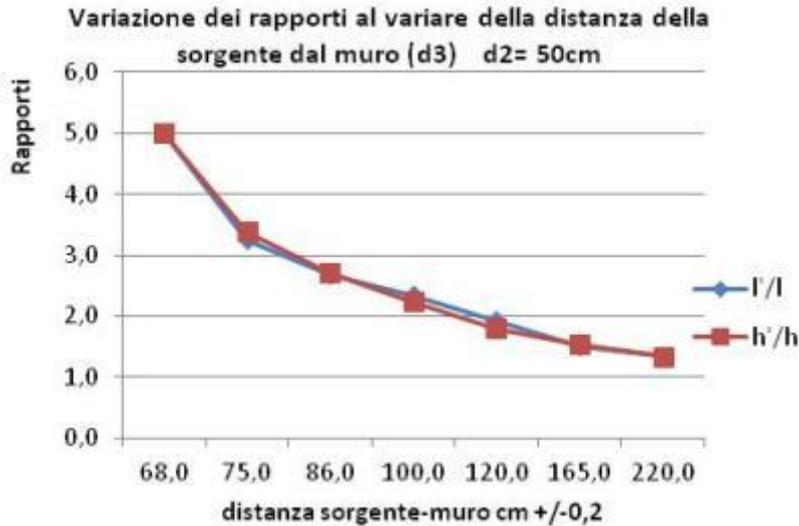
FASE 5 : Elaborazione dati, discussione_2h



Più la sorgente si allontana e più l'ombra diminuisce, sia per la base che per l'altezza e si avvicinano alle dimensioni reali

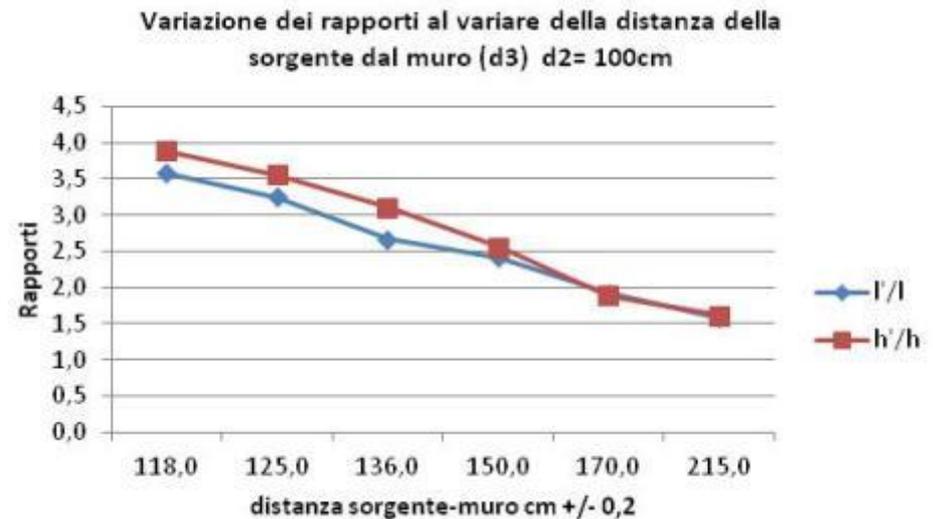
Quando l'oggetto è più distante dal muro (100 cm) le misure sono più difficili da prendere perché il muro è più distante e le ombre meno definite.





I rapporti l'/l e h'/h quasi si sovrappongono, le differenze nelle due curve sono minime e testimoniano che i dati sono certamente sperimentali ma accurati.
Bravi ragazzi!!

Lo stesso vale per la distanza maggiore dell'oggetto dal muro e la difficoltà di prendere le misure si vede !!

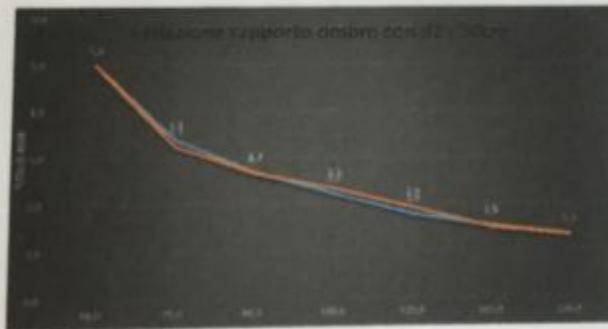
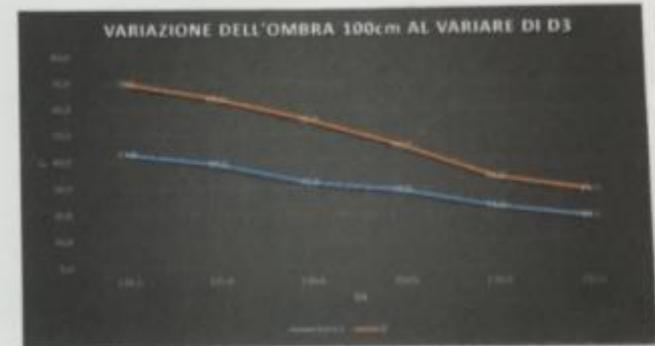


Misure delle ombre con d2= 50 cm

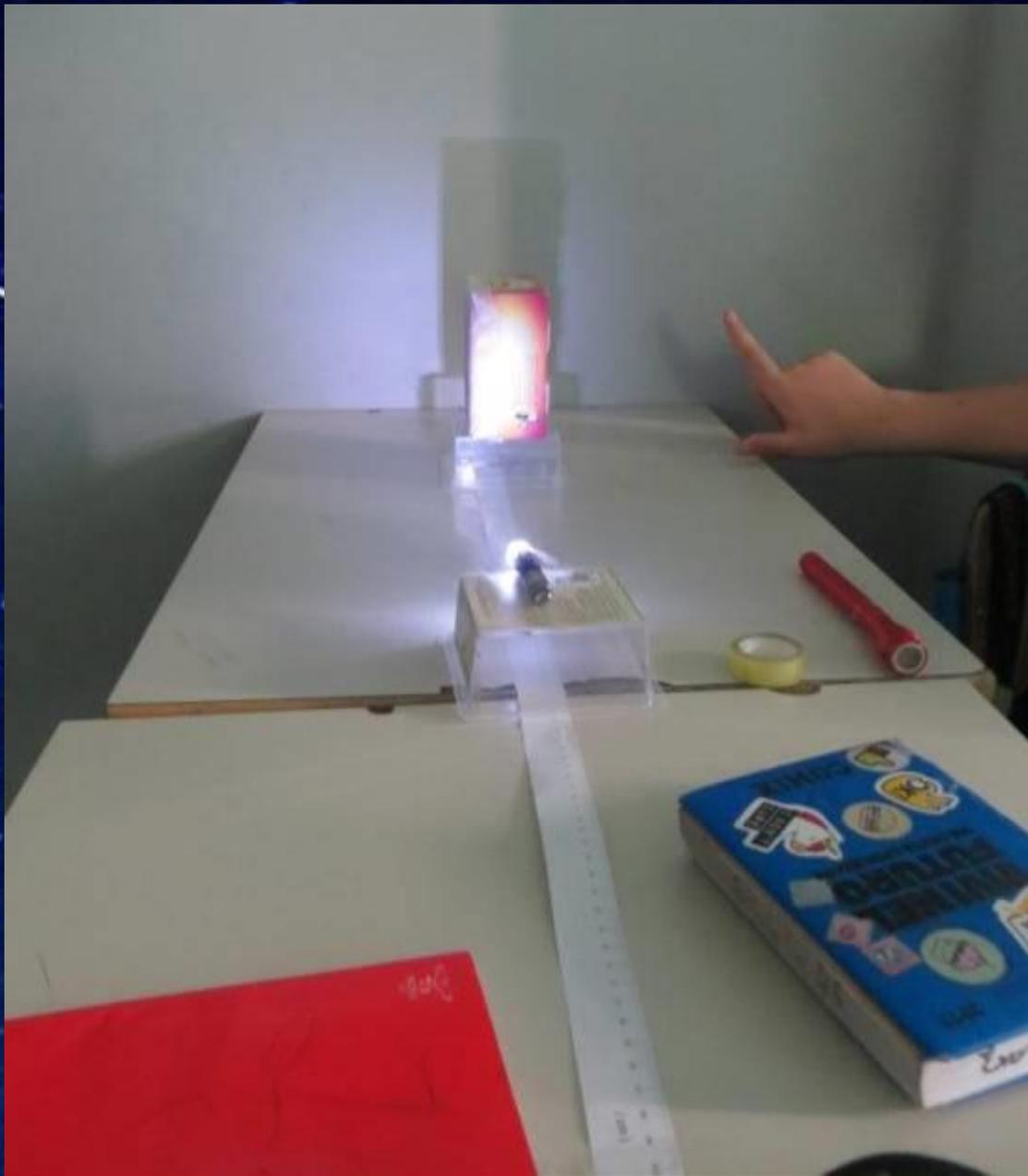
| d3 | d1 | l | f' | f'/l | h | h' | h/h' |
|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 68,0 | 18,0 | 12,0 | 80,0 | 5,0 | 18,0 | 90,0 | 5,0 |
| 75,0 | 25,0 | 12,0 | 59,0 | 3,3 | 18,0 | 61,0 | 3,4 |
| 86,0 | 36,0 | 12,0 | 52,0 | 2,7 | 18,0 | 48,5 | 2,7 |
| 100,0 | 50,0 | 12,0 | 48,0 | 2,3 | 18,0 | 40,0 | 2,3 |
| 120,0 | 70,0 | 12,0 | 43,0 | 1,9 | 18,0 | 32,0 | 1,8 |
| 165,0 | 115,0 | 12,0 | 38,0 | 1,5 | 18,0 | 27,5 | 1,5 |
| 220,0 | 170,0 | 12,0 | 34,0 | 1,3 | 18,0 | 24,0 | 1,3 |

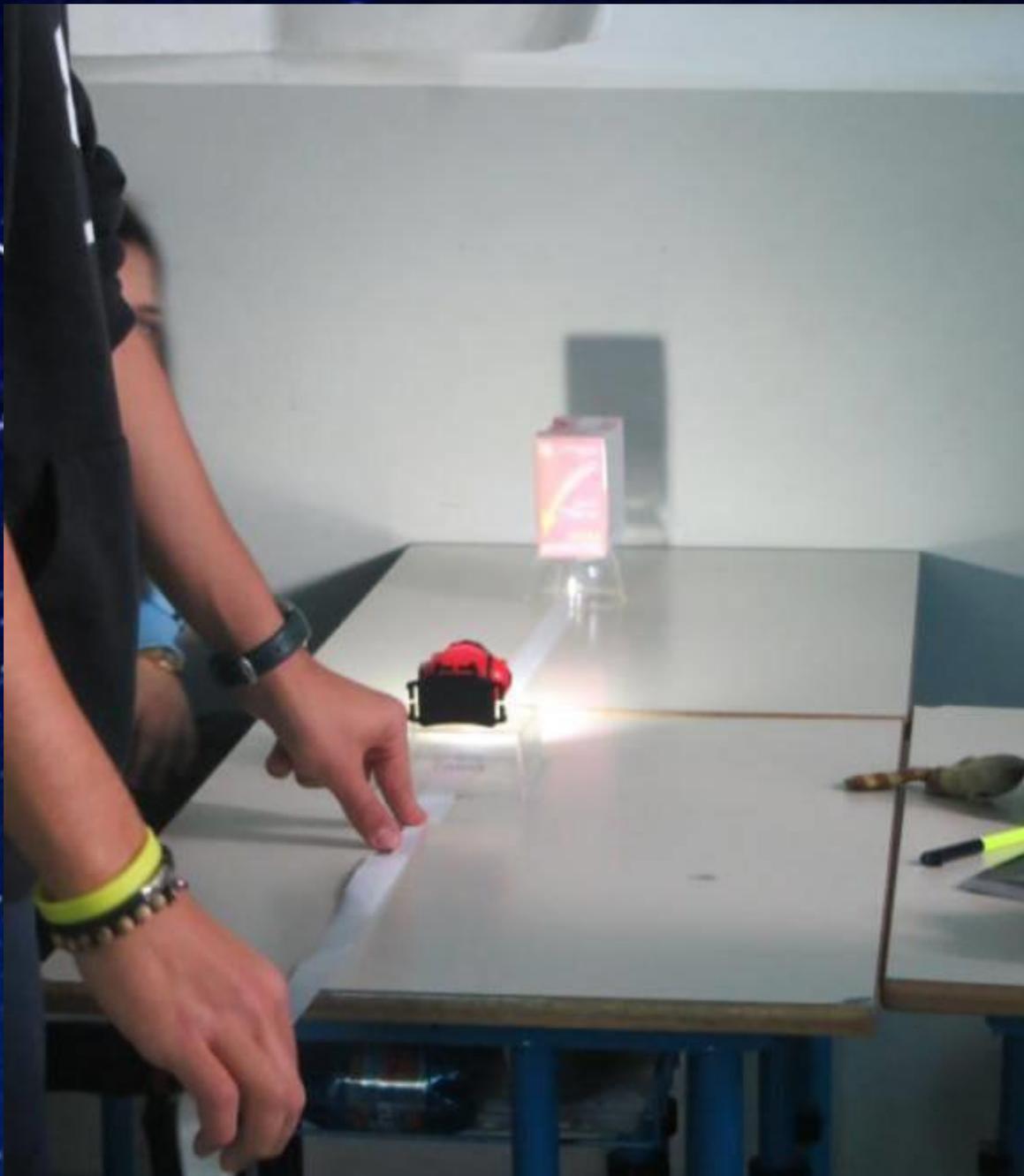
Misure delle ombre con d2= 100

| d3 | d1 | l | f' | f'/l | h | h' | h/h' |
|-------|-------|------|------|------|------|------|------|
| 118,0 | 18,0 | 12,0 | | | 18,0 | h | |
| 125,0 | 25,0 | 12,0 | 43,0 | 3,6 | 18,0 | 70,0 | 3,9 |
| 136,0 | 36,0 | 12,0 | 39,0 | 3,3 | 18,0 | 64,0 | 3,6 |
| 150,0 | 50,0 | 12,0 | 32,0 | 2,7 | 18,0 | 58,0 | 3,1 |
| 170,0 | 70,0 | 12,0 | 29,0 | 2,4 | 18,0 | 46,0 | 2,6 |
| 215,0 | 115,0 | 12,0 | 23,0 | 1,9 | 18,0 | 34,0 | 1,9 |
| 270,0 | 170,0 | 12,0 | 19,0 | 1,6 | 18,0 | 29,0 | 1,6 |

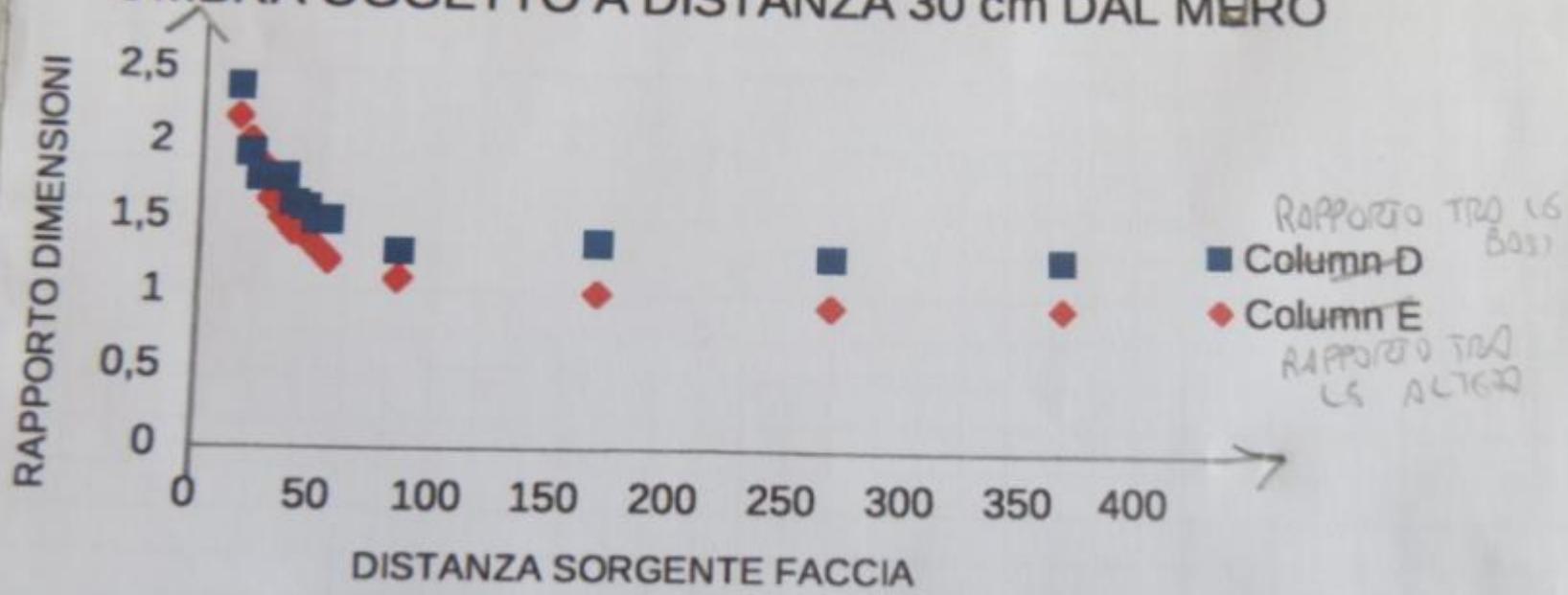


Giulio





OMBRA OGGETTO A DISTANZA 30 cm DAL MERO



OMBRA OGGETTO A DISTANZA 60cm DAL MURO



Indice
pl. 25A

03/06/2019

Sviluppo concettuale partecipato

FASE 5 : Le ombre_1h

Ora viene la parte più complicata, quella di arrivare all'origine delle cose!!

Insegnante: Allora cosa posso dire su questo comportamento delle ombre? Come mai più la sorgente si avvicina all'oggetto e più si allarga l'ombra? Cosa cambia?

Alunno: l'oggetto è sempre il solito, la luce è sempre la stessa....

Sviluppo concettuale partecipato

FASE 5 : Le ombre

Insegnante: ma è la luce che cambia posizione...

Alunno: sono figure simili e noi abbiamo trovato il rapporto di similitudine.

Insegnante: Verissimo e con questo avete capito bene cosa sono le figure simili. Ma io chiedo perché la luce fa ombre diverse a secondo se è vicina o lontana? Ci sarà qualcosa che cambia?

Alunno: quando la luce è più vicina alla scatola si allarga di più mentre quando è più lontana i raggi arrivano più uniti, si disperde meno.

30/05/2019

FISSIAMO LE IDEE DELLE MISURAZIONI

- Abbiamo usato il metro ~~per~~ da carta che approssima il millimetro,
 - le misure che abbiamo preso sono state in centimetri, ma alcune sono anche nei millimetri perché il metro approssima i millimetri.
 - l'incertezza di 2 mm.
 - Su excel faremo dei grafici con i decimi di mm.
 - più la sorgente si allontana dall'oggetto più le misure dell'ombra diventano come quelle reali.
 - tutte le ombre sono simili
- LA PROF CI HA CHIESTO: PERCHÈ QUANDO LA SORGENTE SI ALLONTANA L'OMBRA RIMPICCOISCE?
- dove c'è l'ombra non c'è luce
 - Il percorso della luce è un linea retta

Il percorso della luce è in linea retta quindi
più la sorgente viene allontanata
più i raggi arrivano diritti e quindi
più concentrata.

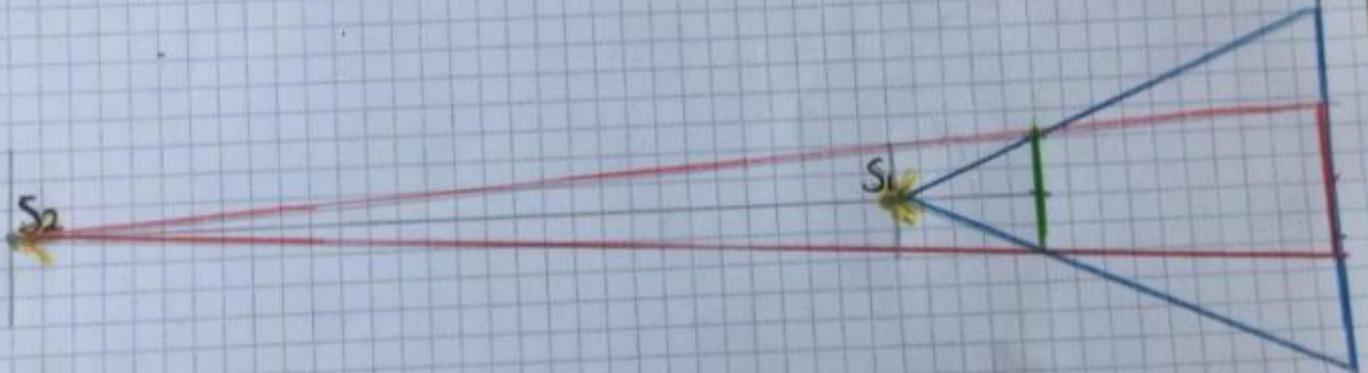
Mentre se la luce è più vicina
i raggi arrivano in modo meno diretto
e quindi meno concentrata.

LEGENDA

— COBETTO

— PERCORSO LUCE

— FONTE DI LUCE



2 ORE

4/06/19

OGGI SIAMO IN AULA D'INFORMATICA PER:

- RAGIONARE
- FINIRE I GRAFICI

ESEMPIO

INDICATORE → INDICANO LE INCERTENZE
→ DATI

NON CI SONO MISURE CERTE MAI INCERTE

LA LUCE A COS'È
~~COSE~~ ~~SIAMO~~?

LA LUCE È UN'INFORMAZIONE

LA LUCE PUÒ ESSERE:

- CONCENTRATA → RAGGI PIÙ PARALLELI
- DIFFUSA

↓
SI VEDE MEGLIO

LA SCATOLA È UN CORPO OPACO
↓

PERCHÉ NON FA PASSARE LA LUCE

CORPI TRASLUCIDI → FANNO PASSARE UN PO' DI LUCE
(CARTA DA FORNO)

CORPI TRASPARENTI → FANNO PASSARE LA LUCE
(VETRO)

$\pm 0,2$

FISSIAMO LE IDEE DI MISURAZIONE

- METRO SARTA
- Misure in centimetri

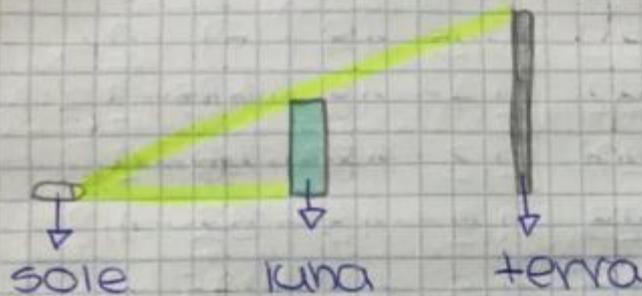
ABBIAMO USATO UNA MISURA DECIMALE CHE APREZZA IL MILLIMETRO. E SI PUÒ SBAGLIARE DI 2mm
LE MISURE LE METTIAMO DECIMALI E L'INCERTEZZA DI 0,2 mm.

GUARDANDO LA TABELLA NOTIAMO CHE PIÙ LA Sorgente di luce si allontana e più l'ombra ritorna alle misure naturali, tutte le ombre sono simili

LA PROFESSORESSA HA FATTO QUESTE DOMANDE:
QUANDO LA Sorgente si allontana l'ombra rimpicciolisce? SI PUÒ RAPPRESENTARE TRAMITE UN DISEGNO?

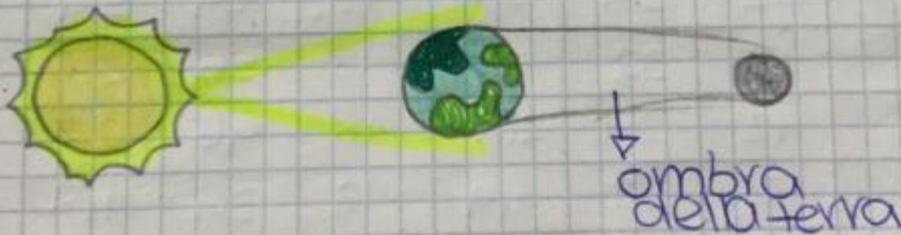
L'ECLISSI

L'eclissi ha lo stesso funzionamento delle ombre



Quando la luna (scatola) si mette davanti alla terra la luce del sole (pila) non la illumina anzi, proietta l'ombra della luna su di essa

Stessa cosa accade quando la terra è tra il sole e la luna



Eclissi

Così abbiamo spiegato anche il principio delle eclissi: la Terra è un corpo opaco e non si lascia attraversare dalla luce del Sole e quando Sole, Terra e Luna si trovano allineati, la Terra proietta la sua ombra sulla Luna eclissandola.

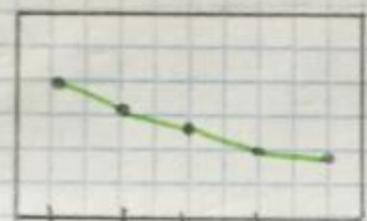
INFORMATICA

Oggi siamo andati per 2 ore in aula di **informatica**

↳ a fare **cosa**

- mettere i dati del **25/05/19** in una tabella di **EXCEL**
- metterle su un grafico **le ombre**

COME



68 75 86 100
0.3 → distanza

Per casa la professoressa ci ha dato da realizzare del grafico

Inoltre ci siamo di nuovo soffermati sull'**errore**

↳ PUO' ESSERE **0.2** cm

Abbiamo rifatto i grafici



AGGIUNGENDO
ANCHE I GRAFICI
DEL RAPPORTO

LA LUCE PUO' ESSERE:

- concentrata → RAGGI PARALLELI
(LASER)
- diffusa → SI VEDE MEGLIO E
(TORCIA) FA PIU' LUCE

CORPI

scatola → CORPO OPACO
• non passa la luce

carta lucida → CORPO TRASLUCIDI

vetra → CORPO TRASPARENTE

IL PROSSIMO ANNO RIPARTIREMO DA
QUA...

↳ COSA SUCCEDDE QUANDO LA
LUCE ATTRAVERSA I CORPI

Fase 6: La verifica finale per gli alunni

Anche se non è stata somministrata perché troppo tardi, una verifica è stata preparata. Ci servirà il prossimo anno, come prova, per ricominciare con la riflessione e la rifrazione della luce.

Ma sicuramente una verifica è stata fatta in termini di partecipazione e collaborazione.

Fase 6: La verifica finale per l'insegnante

La verifica c'è stata anche per l'insegnante: la sfida è stata raccolta e i fantasmi cacciati: ci si può divertire anche con argomenti che molto spesso rimangono teorici!

La soddisfazione di vedere nei ragazzi realizzata la voglia di fare e poi capire che ciò che si sta facendo, grazie ad un'attività laboratoriale, contribuisce a costruire un apprendimento sempre più consapevole, non può essere che la vera ricompensa!!

IL FENOMENO DELLA LUCE.

Indica la risposta esatta:

- La funzione degli occhi è:
 - interpretare gli impulsi luminosi prima di inviarli al cervello
 - vedere al buio
 - raccogliere impulsi luminosi e mandarli al cervello
 - farsi vedere i colori
- Gli organi accessori che proteggono gli occhi sono:
 - l'iride
 - il cristallino e la retina
 - le sopracciglia, le ciglia, le palpebre e le ghiandole lacrimali
 - il nervo ottico
- la luce è:
 - scaturita solo dal sole
 - una forma di energia che si propaga in linea retta
 - un fenomeno meteorologico non naturale
 - scaturita solo da una sorgente e mai riflessa, rifratta o, in generale, deviata
- le sorgenti luminose sono:
 - corpi che emettono luce
 - corpi che riflettono la luce
 - corpi che disperdono la luce
 - corpi che assorbono la luce
- E' una sorgente luminosa:
 - il muro
 - una lucciola
 - la luna
 - una scatola di carta
- il percorso della luce:
 - è curvilineo
 - è a zig-zag
 - è sempre rettilineo
 - va in tutte le direzioni
- la luce del laser è:
 - una sorgente luminosa estesa
 - una sorgente luminosa puntiforme
 - non è una sorgente luminosa
 - non si può vedere il percorso che fa
- quando si proietta un'ombra sul muro:
 - l'ombra ha una forma diversa dalla forma dell'oggetto illuminato
 - le dimensioni dell'ombra non sono proporzionali alle dimensioni dell'oggetto
 - avvicinando la sorgente di luce dall'oggetto le dimensioni dell'ombra aumentano
 - allontanando la sorgente di luce dall'oggetto le dimensioni dell'ombra aumentano
- RAPPRESENTA CON UNO SCHEMA IL FUNZIONAMENTO DELLA CAMERA OSCURA
- un oggetto a forma di parallelepipedo viene illuminato frontalmente da una torcia, che forma sul muro un'ombra rettangolare di base 20cm e altezza 15 cm; se la base della faccia dell'oggetto puntata dalla sorgente misura 4 cm, quanto misurerà la corrispondente altezza?