

## Prova associata al percorso “La rifrazione”

di Annalisa Salomone

Autore

**Annalisa Salomone**

Referente scientifico

**Michela Mayer**

Grado scolastico

**Scuola Secondaria di II grado**

Percorso collegato

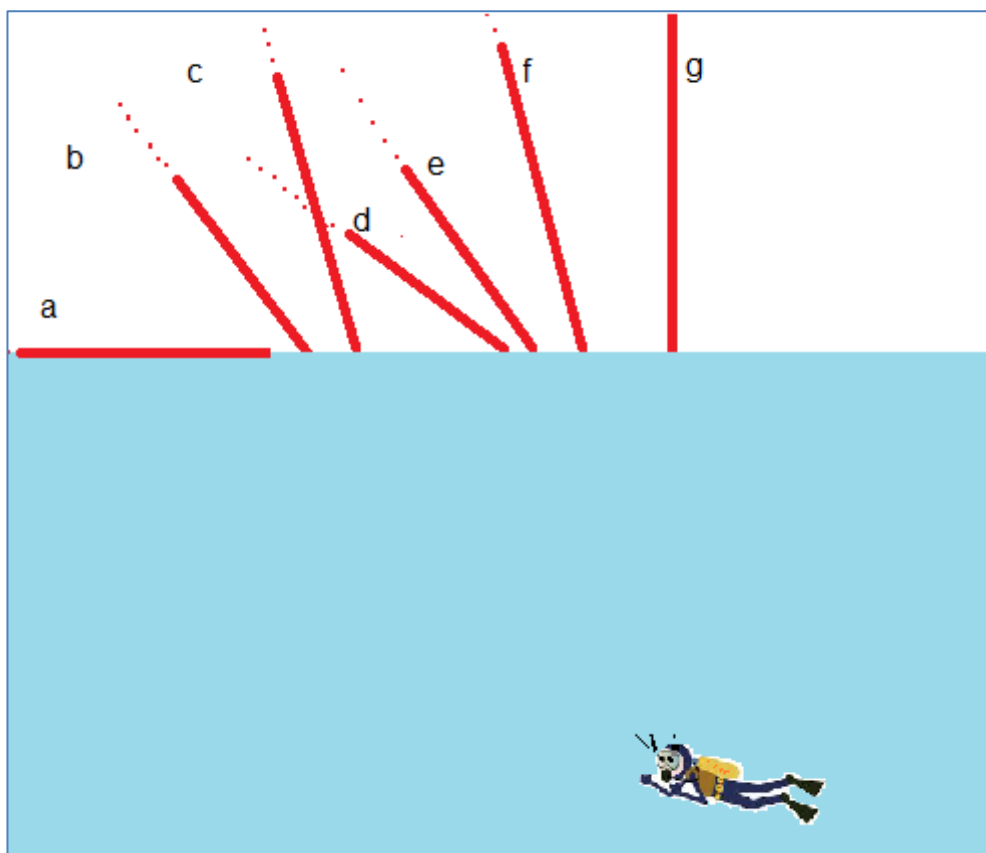
**La rifrazione – Nucleo “Energia e la sue trasformazioni”**

## Per lo studente

### Il palombaro

*In una giornata nuvolosa con luce diffusa, un palombaro si immerge in mare e arrivato ad una certa profondità si ferma e guarda verso l'alto.*

- 1) Che cosa vede?
  - a. Acqua e sopra aria, illuminate nello stesso modo
  - b. Un cerchio luminoso uniforme sopra la sua testa
  - c. Una linea retta luminosa sopra la sua testa
  - d. Un cerchio luminoso circondato da un alone meno luminoso sopra la sua testa
  
- 2) Completa il disegno tracciando il cammino ottico dei raggi luminosi dopo il loro ingresso in acqua. Ricorda che l'angolo di incidenza limite per la riflessione totale nel passaggio acqua-aria è circa  $48^\circ$

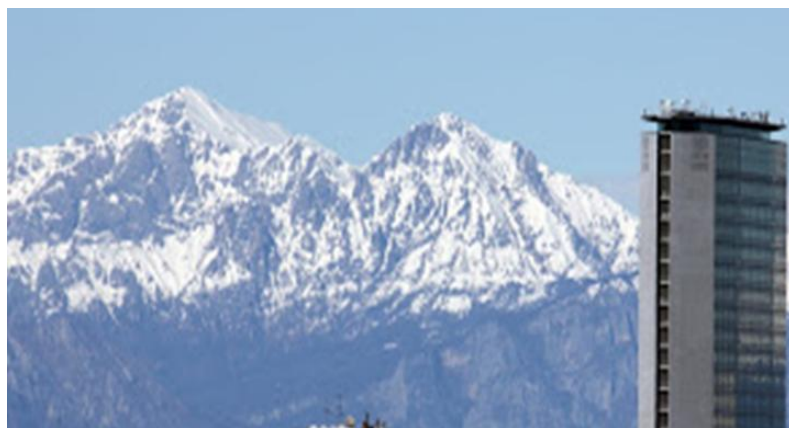


3) Indica se le seguenti informazioni sono vere o false:

	VERO	FALSO
Se non ci fosse il fenomeno della diffusione della luce nell'acqua, il palombaro vedrebbe sopra di sé un cerchio illuminato con il contorno netto		
Se il palombaro accendesse una sorgente di luce sferica per segnalare la sua presenza a chi è fuori dall'acqua, la vedrebbero solo quelli navigano entro il cono di circa $48^\circ$		
Se ci fosse il sole, anche al tramonto, vedrebbe il cerchio luminoso sopra la sua testa		
Se il palombaro decidesse di scendere più in fondo, il cerchio illuminato diventerebbe più piccolo		

## Grattacieli e montagne

*Le due foto che seguono sono state scattate al grattacielo Pirelli di Milano. Come puoi osservare nella prima foto la montagna sembra molto più alta e più vicina.*



Originale by [luca e sironi](#)

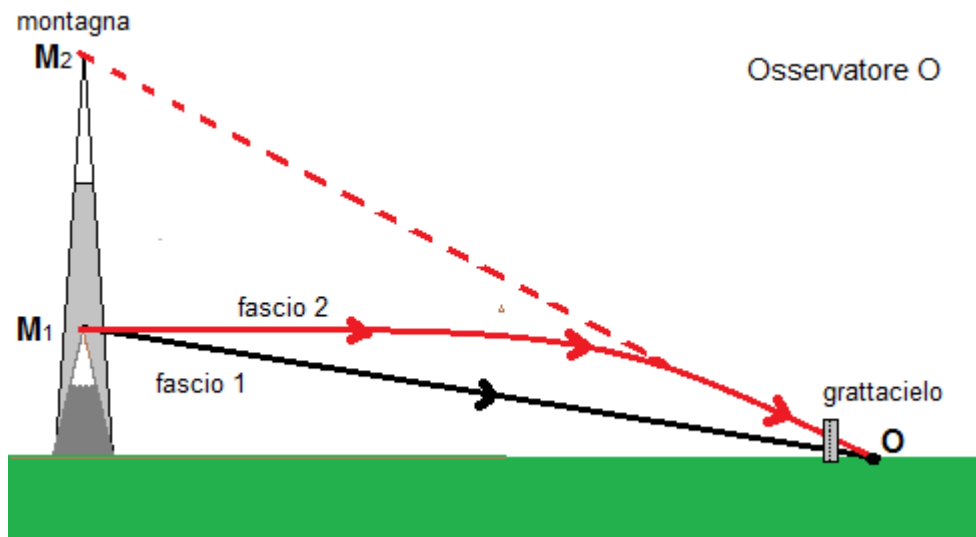


Originale by [Stefano Gusmeroli](#)

4) Indica se le seguenti informazioni sono vere o false:

	VERO	FALSO
Le due immagini sono sicuramente prodotte da un trucco fotografico		
La luce, passando attraverso strati di aria con diversa densità, viene rifratta producendo l'illusione ottica che si osserva nelle foto		
La luce, passando attraverso strati di aria con diversa densità, viene riflessa producendo l'illusione ottica che si osserva nelle foto		
La densità dell'aria può cambiare da una zona all'altra in relazione alla temperatura e quindi deviare i raggi di luce		

Lo schizzo rappresenta l'illusione ottica che l'osservatore O percepisce in particolari condizioni atmosferiche; con il tratto continuo sono disegnati due fasci di luce che partono dalla cima della montagna in condizioni climatiche diverse.



5) Sulla base del disegno, stabilisci quale delle due foto mostra la reale proporzione grattacielo-montagna:

- a. Foto A
- b. Foto B

Argomenta la tua scelta:

---

---

---

6) Descrivi il fenomeno illustrato nel disegno:

---

---

---

---

---

---

## Occhi belli

*Anna e Maria hanno da poco messo gli occhiali; quando si guardano allo specchio per confrontare il loro nuovo look scoprono una cosa molto strana: con gli occhiali gli occhi di Anna sembrano più piccoli di quello che in realtà sono, mentre quelli di Maria sembrano molto più grandi della realtà. Le due ragazze hanno difetti di vista diversi una è miope e l'altra è ipermetrope.*



occhiali  
di Maria

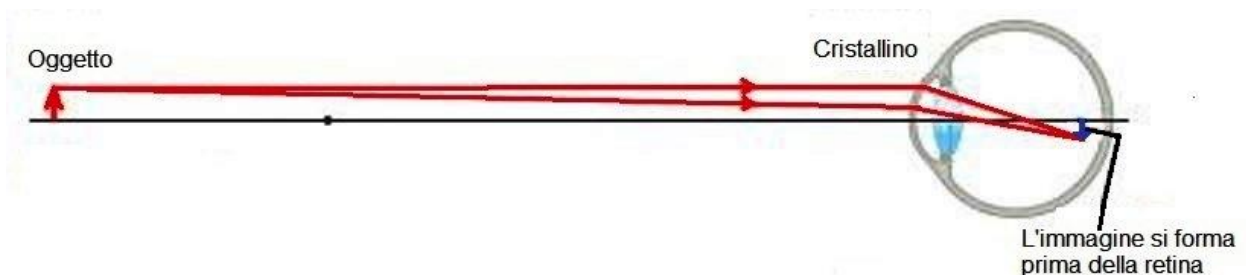


senza occhiali

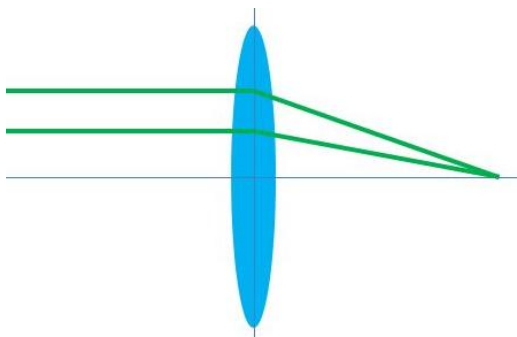
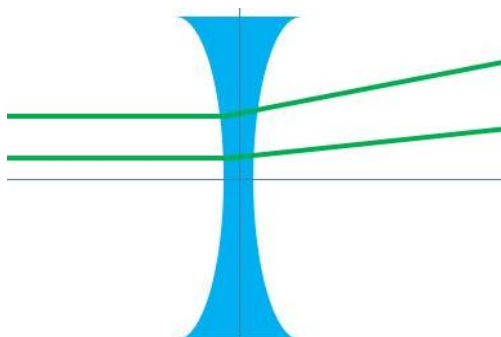


occhiali  
di Anna

- 7) L'occhio miope è un occhio più lungo di quello che dovrebbe essere e quindi le immagini di oggetti lontani non si formano sulla retina, ma in un punto davanti ad essa provocando immagini sfuocate:



Scegli quale lente permette di correggere la miopia:

<input type="checkbox"/> Lente convergente	<input type="checkbox"/> Lente divergente
	

Argomenta la tua scelta:

---

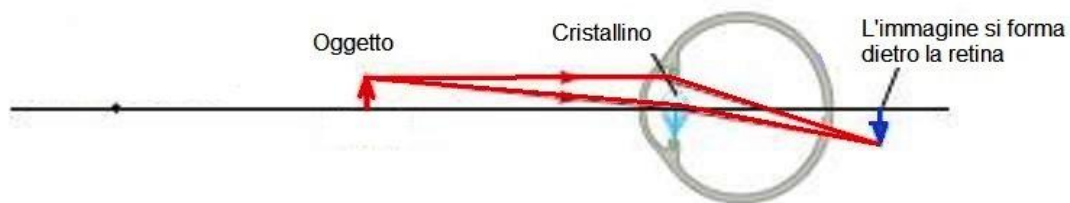


---



---

- 8) L'occhio ipermetrope è un occhio più corto di quello che dovrebbe essere e quindi le immagini di oggetti vicini non si formano sulla retina, ma in un punto dietro ad essa provocando immagini sfuocate:



Scegli quale lente permette di correggere l'ipermetropia:

- Lente convergente
- Lente divergente

Argomenta la tua scelta:

---



---



---

- 9) Rifletti sul fatto che gli occhi delle due ragazze vengono deformati in modo diverso dagli occhiali. Qual è il difetto di vista di ciascuna delle due ragazze? Scegli la risposta corretta:

- Anna miope e Maria ipermetrope
- Maria miope e Anna ipermetrope

Argomenta la tua scelta:

---

---

---



## Per il docente

### Consigli per la correzione

#### Il palombaro

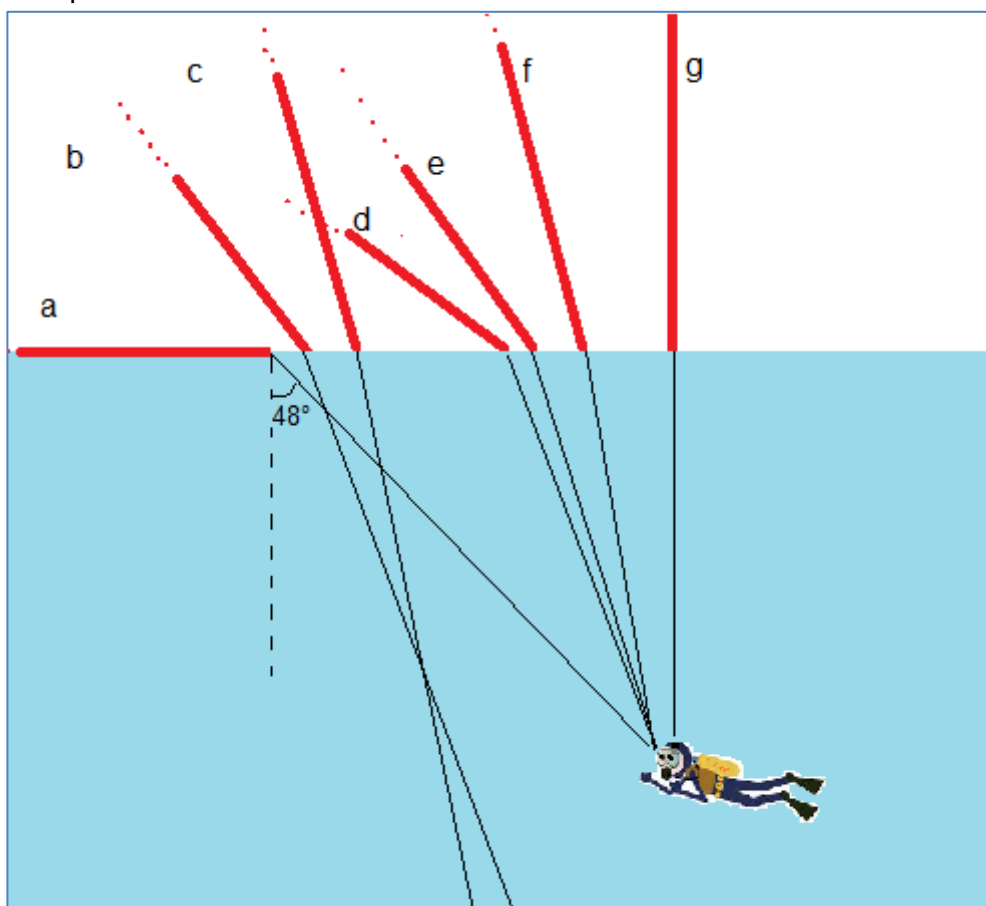
##### 1) Risposta d.

- 1 punto per la risposta corretta
- 0 punti per altre risposte

**Competenze:** **Dare ai fenomeni una spiegazione scientifica** (Ricordare e applicare alla situazione problematica la conoscenza scientifica utile per risolverla). **Interpretare i dati scientifici** (Analizzare ed interpretare i dati a disposizione per trarne conclusioni appropriate).

**Conoscenze della scienza:** Modelli della visione e dell'ottica geometrica.

##### 2) Risposta aperta:



- 2 punti se il disegno presenta tutti i raggi disegnati correttamente, in particolare:
  - il raggio **a** prosegue con inclinazione di circa  $48^\circ$  rispetto alla normale
  - le coppie di raggi (**c-f**) e (**b-e**) proseguono lungo rette parallele
  - il raggio **g** ha direzione inalterata

- 1 punto se ha commesso 1 errore
- 0 punti per altre risposte

**Competenze: Dare ai fenomeni una spiegazione scientifica** (Identificare e usare modelli e rappresentazioni esplicative dei fenomeni in esame).

**Conoscenze della scienza:** Modelli della visione e dell'ottica geometrica.

3) Risposte corrette:

	VERO	FALSO
Se non ci fosse il fenomeno della diffusione della luce nell'acqua, il palombaro vedrebbe sopra di sé un cerchio illuminato con il contorno netto	X	
Se il palombaro accendesse una sorgente di luce sferica per segnalare la sua presenza a chi è fuori dall'acqua, la vedrebbero solo quelli navigano entro il cono di circa 48°	X	
Se ci fosse il sole, anche al tramonto, vedrebbe il cerchio luminoso sopra la sua testa	X	
Se il palombaro decidesse di scendere più in fondo, il cerchio illuminato diventerebbe più piccolo		X

- 2 punti per la serie corretta: Vero, Vero, Vero, Falso
- 1 punto se ha commesso 1 errore
- 0 punti per altre risposte

**Competenze: Dare ai fenomeni una spiegazione scientifica** (Identificare e usare modelli e rappresentazioni esplicative dei fenomeni in esame. Fare predizioni appropriate e giustificarle).

**Conoscenze della scienza:** Modelli della visione e dell'ottica geometrica.

### Grattacieli e montagne

4) Risposte corrette:

	VERO	FALSO
Le due immagini sono sicuramente prodotte da un trucco fotografico		X
La luce, passando attraverso strati di aria con diversa densità, viene rifratta producendo l'illusione ottica che si osserva nelle foto	X	
La luce, passando attraverso strati di aria con diversa densità, viene riflessa producendo l'illusione ottica che si osserva nelle foto		X
La densità dell'aria può cambiare da una zona all'altra in relazione alla temperatura e quindi deviare i raggi di luce	X	

- 2 punti per la serie corretta: Falso, Vero, Falso, Vero
- 1 punto se ha commesso 1 errore
- 0 punti per altre risposte

Competenze: **Dare ai fenomeni una spiegazione scientifica** (Ricordare e applicare alla situazione problematica la conoscenza scientifica utile per risolverla).

Conoscenze della scienza: Modelli della visione e dell'ottica geometrica.

**5) Risposta b: Foto B.**

- 2 punti per chi sceglie **Foto B** e fa riferimento al fatto che corrisponde alla situazione in cui il raggio luminoso si muove in linea retta
- 1 punto per chi sceglie **Foto B** senza argomentare o con argomentazione confusa
- 0 punti per altre risposte

Competenze: **Dare ai fenomeni una spiegazione scientifica.** (Ricordare e applicare alla situazione problematica la conoscenza scientifica utile per risolverla. Offrire ipotesi esplicative anche per fenomeni che non sono stati oggetto di studio ma che possono essere spiegati attraverso le conoscenze già acquisite).

Conoscenze della scienza: Modelli della visione e dell'ottica geometrica.

**6) Risposta aperta:**

Il fascio 1 attraversa aria a temperatura e densità uniformi e quindi arriva in linea retta all'osservatore che percepisce la reale altezza della montagna.

Il fascio 2 incontra strati di aria a temperatura e densità più basse e viene deviato per il fenomeno della rifrazione che avviene nel passaggio tra mezzi a densità diversa.

La linea tratteggiata rappresenta la direzione da cui l'osservatore vede arrivare il fascio 2.

Conseguentemente vede la montagna più alta di quello che è.

- 2 punti per chi fornisce una spiegazione corretta, completa, chiara
- 0 punti per altre risposte

Competenze: **Interpretare i dati scientifici raccolti** (Analizzare ed interpretare i dati a disposizione per trarne conclusioni appropriate).

Conoscenze della scienza: Modelli della visione e dell'ottica geometrica.

## **Occhi belli**

**7) Risposta corretta: Lente divergente.**

- 2 punti per chi sceglie **Lente divergente** e fa riferimento al fatto che un lente davanti all'occhio allontana il punto focale del sistema ottico venendo incontro al difetto dell'occhio miope
- 1 punto per chi sceglie **Lente divergente** senza argomentare o con argomentazione confusa
- 0 punti per altre risposte

Competenze: **Dare ai fenomeni una spiegazione scientifica.** (Identificare e usare modelli e rappresentazioni esplicative dei fenomeni in esame. Offrire ipotesi esplicative anche per

fenomeni che non sono stati oggetto di studio ma che possono essere spiegati attraverso le conoscenze già acquisite).

Conoscenze della scienza: Modelli della visione e dell'ottica geometrica. Strumenti per osservare: come funzionano, come si costruiscono.

**8) Risposta corretta: Lente convergente.**

- 2 punti per chi sceglie **Lente convergente** e fa riferimento al fatto che una lente convergente davanti all'occhio avvicina il punto focale del sistema venendo incontro al difetto dell'occhio ipermetrope
- 1 punto per chi sceglie **Lente convergente** senza argomentare o con argomentazione confusa
- 0 punti per altre risposte

Competenze: **Dare ai fenomeni una spiegazione scientifica.** (Identificare e usare modelli e rappresentazioni esplicative dei fenomeni in esame. Offrire ipotesi esplicative anche per fenomeni che non sono stati oggetto di studio ma che possono essere spiegati attraverso le conoscenze già acquisite).

Conoscenze della scienza: Modelli della visione e dell'ottica geometrica. Strumenti per osservare: come funzionano, come si costruiscono.

**9) Risposta corretta: a.**

- 2 punti per chi sceglie **a.** e fa riferimento al fatto che la lente divergente (occhio miope), allontanando il punto di fuoco, allontana e rimpicciolisce anche l'immagine di quello che c'è dopo (i.e. l'occhio); al contrario la lente convergente (occhio ipermetrope), avvicinando il punto focale, avvicina e quindi rende più grande l'immagine dell'occhio
- 1 punto per chi sceglie **a.** senza argomentare o con argomentazione confusa
- 0 punti per altre risposte

Competenze: **Dare ai fenomeni una spiegazione scientifica.** (Identificare e usare modelli e rappresentazioni esplicative dei fenomeni in esame. Offrire ipotesi esplicative anche per fenomeni che non sono stati oggetto di studio ma che possono essere spiegati attraverso le conoscenze già acquisite).

Conoscenze della scienza: Modelli della visione e dell'ottica geometrica. Strumenti per osservare: come funzionano, come si costruiscono.

*Questo materiale è stato realizzato nel 2014 da INDIRE con i fondi del Progetto **PON Educazione Scientifica**, codice **B-10-FSE-2010-4**, cofinanziato dal Fondo Sociale Europeo.*

*La grafica, i testi, le immagini e ogni altra informazione disponibile in qualunque formato sono utilizzabili a fini didattici e scientifici, purché non a scopo di lucro e sono protetti ai sensi della normativa in tema di opere dell'ingegno (legge 22 aprile 1941, n. 633).*