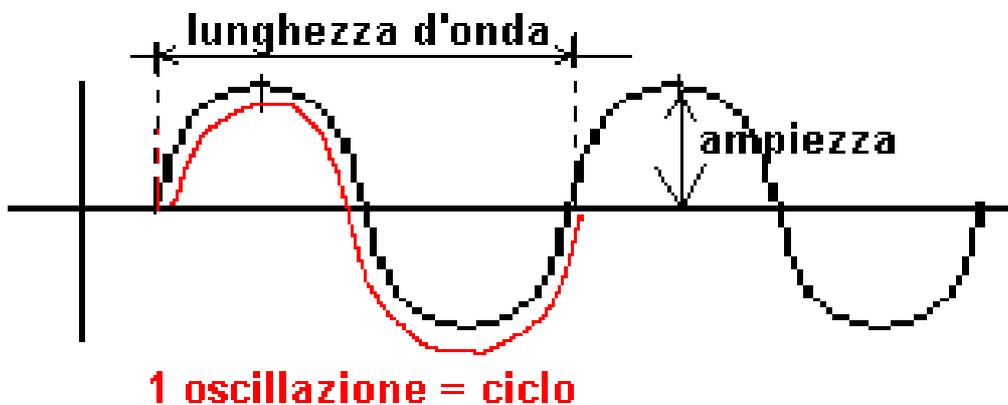


1. RIPASSO ONDE

Caratteristiche:



- L'**ampiezza** dell'onda è data dallo spostamento massimo di un punto relativamente alla posizione di quiete. Si misura in metri (m).
- La durata di un'oscillazione completa di un qualunque punto della corda è detta **periodo** T . Si misura in secondi (s).
- Il suo inverso $\frac{1}{T}$ è detto **frequenza** e rappresenta il numero di oscillazioni compiute in un secondo. Si misura in hertz (Hz).
- La distanza tra due creste, che sono i punti più alti dell'oscillazione, o tra due ventri, che sono i punti più bassi, è detta **lunghezza d'onda** ed è indicata con la lettera greca λ (*lambda*). Si misura in metri (m).
La **lunghezza d'onda** rappresenta anche lo spazio percorso dall'onda, nella direzione di propagazione, in un intervallo di tempo uguale al periodo.
- La velocità dell'onda è data dal rapporto tra la lunghezza d'onda (spazio percorso) e il periodo (tempo impiegato) e si misura in metri al secondo (m/s)

$$v = \frac{\lambda}{T} \quad \rightarrow \quad \lambda = vT \quad e \quad T = \frac{\lambda}{v}$$

ricordando che $f = \frac{1}{T}$

$$v = \lambda f \quad \rightarrow \quad \lambda = \frac{v}{f} \quad e \quad f = \frac{v}{\lambda}$$

1. ESERCIZI DI RIPASSO

- 1) Qual è la frequenza di un'onda che si propaga alla velocità di 2 m/s e ha la lunghezza d'onda di 4 m?
- 2) Calcola il periodo e la frequenza di un'onda di lunghezza d'onda 3 m, che viaggia alla velocità di 12 m/s.
- 3) Determina la velocità di un'onda marina che ha periodo $T=1,2$ s e lunghezza d'onda $\lambda=2$ m.
- 4) Determina la frequenza di un'onda che viaggia alla velocità di 25m/s con lunghezza d'onda di 2 cm.
- 5) Determina la lunghezza d'onda di un'onda che viaggia lungo una corda oscillante a velocità $v=3$ m/s, con frequenza $f=2$ Hz.

2. RIPASSO SUONO

Possiamo inoltre definire l'**intensità sonora I** come rapporto tra la potenza P che attraversa una determinata superficie perpendicolare alla direzione di propagazione e l'area S della superficie stessa. Si misura in watt al metro quadrato (W/m²).

$$I = P/S$$

Quindi rappresenta la quantità di energia, in joule, che giunge ogni secondo su una superficie di 1 m².

La velocità del suono

La velocità con la quale un suono si propaga dipende dalle caratteristiche fisiche del mezzo di propagazione, quali la rigidità, la densità e la temperatura.

La velocità aumenta all'aumentare della rigidità e della temperatura, e diminuisce al crescere della densità.

Esperimenti su materiali diversi hanno dato questi risultati:

- velocità dell'aria a 20°C: 340 m/s;
- velocità nell'acqua a 20°C: 1410 m/s;
- velocità nell'acciaio a 20°C: 5950 m/s.
- velocità nel ferro a 20°C: 5150 m/s

2. ESERCIZI DI RIPASSO

- 1) Un altoparlante ha la potenza di 100W. Qual è l'intensità sonora a 4m di distanza?
- 2) Un pipistrello emette ultrasuoni che si propagano nell'aria con una lunghezza d'onda di 3 mm. Qual è la frequenza di tali ultrasuoni?
- 3) Se facendo cadere un sasso nel pozzo profondo 68m si ode il rumore del tonfo dopo 3 s, quanto tempo ha impiegato il sasso per arrivare al fondo?
- 4) Calcola la frequenza di un suono che, propagandosi nell'aria, ha una lunghezza d'onda di 20 cm.

3. RIPASSO LUCE

➤ La velocità della luce

La luce, come tutte le onde elettromagnetiche, viaggia nel vuoto a una velocità di circa **300000 km/sec**, cioè 3×10^8 m/s. Si tratta di una *velocità limite*, cioè del limite assoluto delle velocità raggiungibili, nel senso che un corpo dotato di massa non può mai né raggiungere né tanto meno superare tale velocità.

Rispetto al valore che assume nel vuoto, la velocità della luce è leggermente minore nell'aria e sensibilmente minore nei corpi trasparenti.

In particolare la velocità della luce nel mezzo è uguale al rapporto tra la velocità della luce nel vuoto c e un valore numerico n , detto *indice di rifrazione*, caratteristico di quel mezzo:

$$v = \frac{c}{n} \qquad c = 300000 \text{ km/s}$$

Sostanza	Indice di rifrazione
Acqua	1,33
Alcool etilico	1,36
Plexiglas	1,48
Vetro	1,5 ÷ 1,8
Cloruro di sodio (sale)	1,53
Diamante	2,46

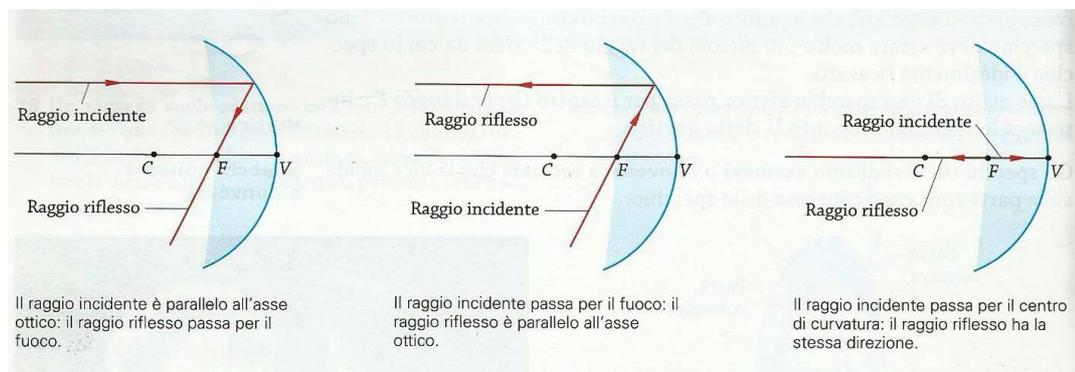
ESERCIZI

- 1) Calcola la velocità della luce nel sale e nel diamante
- 2) La luce di una lampadina illumina la superficie di un vaso di vetro. Se la velocità della luce nel vetro è $1,96 \times 10^8$ m/s, qual è l'indice di rifrazione del vetro?
- 3) Dopo quanto tempo la luce del sole arriva su Giove, distante 778 milioni di km dal sole?

4. RIPASSO SPECCHI CONCAVI

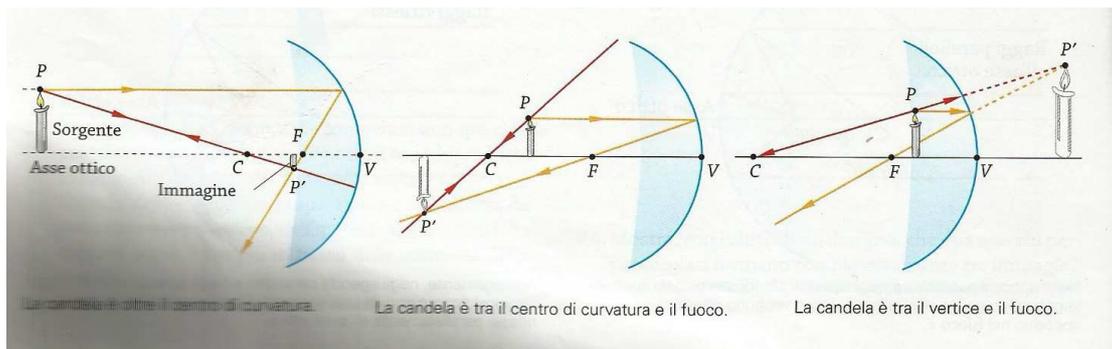
Per ottenere da uno specchio concavo un'immagine proveniente da una sorgente estesa, posta con la base sull'asse ottico, si possono costruire i seguenti raggi principali:

- il raggio parallelo all'asse ottico che si riflette nel fuoco F ;
- il raggio passante per F che si riflette parallelamente all'asse ottico;
- Il raggio passante per il centro di curvatura C dello specchio, che si riflette lungo la stessa direzione di incidenza



Proviamo a costruire l'immagine di una candela riflessa da uno specchio concavo utilizzando il primo e il terzo dei raggi descritti. A seconda della posizione della candela rispetto allo specchio si hanno situazioni differenti:

- la sorgente si trova oltre il centro di curvatura C : **l'immagine è reale** (i raggi luminosi passano per il punto P'), **capovolta** e **rimpicciolita**;
- la sorgente si trova tra il centro di curvatura C e il fuoco F : **l'immagine è reale** (i raggi luminosi passano per il punto P'), **capovolta** e **ingrandita**;
- la sorgente si trova tra il vertice V e il fuoco F : **l'immagine è virtuale** (il punto P' è il punto d'incontro dei prolungamenti dei raggi), **diritta** e **ingrandita**;



In ogni specchio concavo vale la **legge dei punti coniugati**:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{1}{f}$$

dove p posizione dell'oggetto (sempre positiva);

p' posizione della sua immagine rispetto al vertice V

(positiva per le immagini reali; negativa per quelle virtuali)

f distanza focale

Nel caso degli specchi sferici si ha $f = \frac{r}{2}$ e quindi otteniamo

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = \frac{2}{r}$$

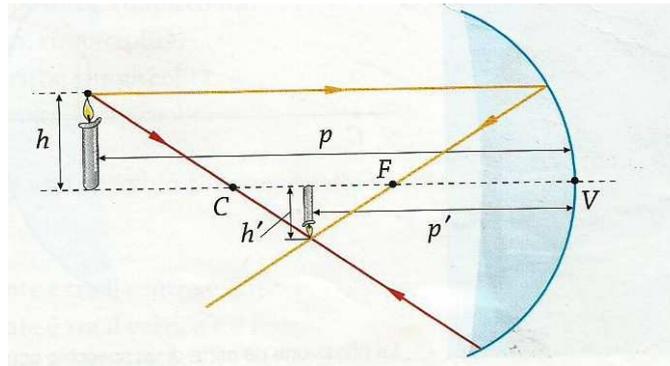
Con opportuni calcoli possiamo ottenere le seguenti relazioni:

$$p = \frac{rp'}{2p' - r} \quad ; \quad p' = \frac{rp}{2p - r} \quad ; \quad r = \frac{2pp'}{p' + p}$$

Il rapporto tra l'altezza h' dell'immagine prodotta dallo specchio e l'altezza h della sorgente prende il nome di **ingrandimento lineare G** :

$$G = \frac{h'}{h} \quad \text{e inoltre} \quad G = \frac{p'}{p}$$

- $G < 1$: l'immagine è **rimpicciolita** rispetto alla sorgente;
- $G = 1$: l'immagine ha le **stesse dimensioni** rispetto alla sorgente;
- $G > 1$: l'immagine è **ingrandita** rispetto alla sorgente;



ESERCIZI DI RIPASSO

- 1) Una candela alta 5 cm si trova a 15 cm dal vertice V di uno specchio concavo di raggio 20 cm. Calcola la distanza focale, la posizione, l'ingrandimento lineare e l'altezza dell'immagine.
- 2) Determina la posizione e l'altezza dell'immagine di un birillo alto 18 cm e posto a 50 cm da uno specchio concavo di raggio 1,2 m.
- 3) Determina la posizione, rispetto a uno specchio concavo di raggio 2,4 m, di una bottiglia alta 34 cm, sapendo che la sua immagine si forma a una distanza di 15,6 m dallo specchio. Qual è l'altezza dell'immagine?

5. TEST DI VERIFICA

- 1) Calcola la frequenza di un suono che si propaga nell'acqua con una lunghezza d'onda di 40cm.
- 2) L'amplificatore di un impianto stereo ha una potenza di 20W. Calcola l'intensità sonora a una distanza di 10m dall'amplificatore.
- 3) uno strumento musicale emette un suono di frequenza 567Hz. Quante oscillazioni compie per raggiungere un ascoltatore a distanza di 30 m?
- 4) uno specchio sferico concavo ha un raggio di curvatura di 1m. A 2,5 m di distanza di fronte a esso viene posta una sorgente luminosa estesa alta 15 cm. Attraverso il metodo dei raggi principali disegna l'immagine finale, verificando numericamente i risultati.