

figura 26 Verso della forza di Lorentz alla quale è soggetta una carica positiva in movimento.

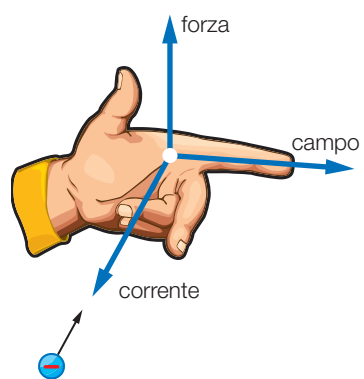


figura 27 Verso della forza di Lorentz alla quale è soggetta una carica negativa in movimento.

1 Una domanda più che lecita

Con l'esperimento di Faraday descritto nella Lezione 2 di questa Unità, si è trovato che, se un conduttore lungo l , percorso da una corrente elettrica di intensità I , viene disposto in un campo magnetico B , perpendicolarmente alle linee di campo, è soggetto a una forza di intensità $F = B I l$.

Avendo supposto, secondo la tradizione della fisica classica, che la corrente elettrica sia costituita da un flusso di cariche positive, in moto dal polo positivo al polo negativo, la direzione e il verso della forza F sono individuati dalla regola della mano sinistra (figura 26). Se, invece, si tiene conto che la corrente elettrica nei conduttori metallici è costituita da un flusso di elettroni dal polo negativo al polo positivo, basta orientare il dito medio in senso opposto al moto degli elettroni (figura 27).

Nello studio dei fenomeni elettromagnetici è comodo fare riferimento alla corrente elettrica come flusso di cariche positive, in quanto tutte le leggi sulla interazione elettromagnetica sono state scoperte nel secolo XIX, molto tempo prima della scoperta dell'elettrone.

Ma per quanto verrà detto qui di seguito non ha importanza il verso della corrente elettrica. Ciò che interessa è dare una risposta alla seguente domanda. Se nel conduttore di prova non viene fatta circolare corrente, su esso non agisce alcuna forza: questa si manifesta soltanto quando le cariche elettriche al suo interno si muovono in modo ordinato. È lecito allora domandarsi: qual è l'effettivo oggetto della forza magnetica? È il conduttore o sono proprio le cariche elettriche che si muovono al suo interno?

2 L'azione di un campo magnetico sugli elettroni in movimento

In un tubo a vuoto vi è un cannone elettronico, cioè un dispositivo in grado di sparare elettroni; il suo funzionamento verrà descritto nella Lezione 2 dell'Unità 44. Uno schermo con un piccolo foro disposto davanti al cannone, definisce un sottile fascio di elettroni che si propagano con moto rettilineo uniforme (figura 28). Ponendo il collo del tubo tra le espansioni polari di un magnete, si osserva che il fascio di elettroni devia dalla direzione rettilinea, come è mostrato in figura 29. Questo risultato autorizza ad affermare che:

le cariche elettriche, quando si muovono in un campo magnetico, sono soggette a una forza perpendicolare alla loro velocità.

figura 28 In un tubo catodico si crea un fascio di elettroni in moto rettilineo uniforme.

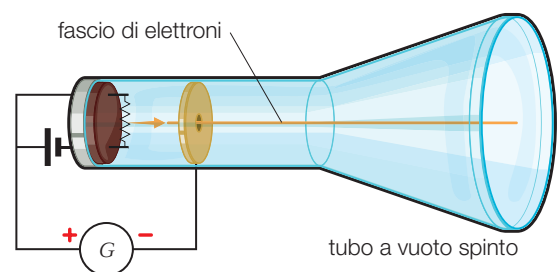


figura 29 Deviazione subita da un fascio di elettroni in moto uniforme, soggetti ad un campo magnetico.

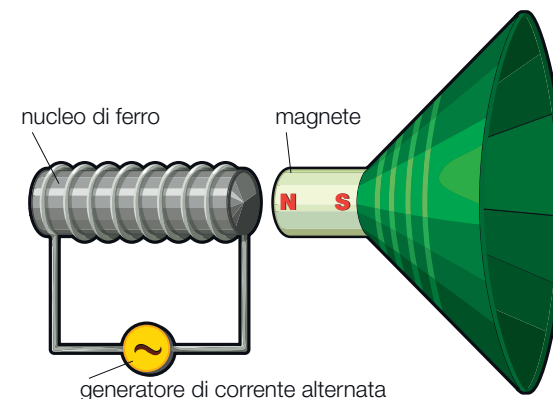
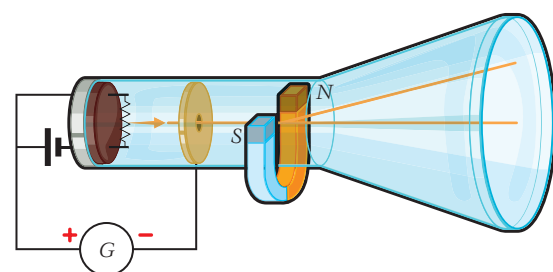


figura 3 Alimentando la bobina con una tensione alternata, il magnete viene alternativamente attirato e respinto, costringendo il cono a oscillare con la stessa frequenza del generatore elettrico.

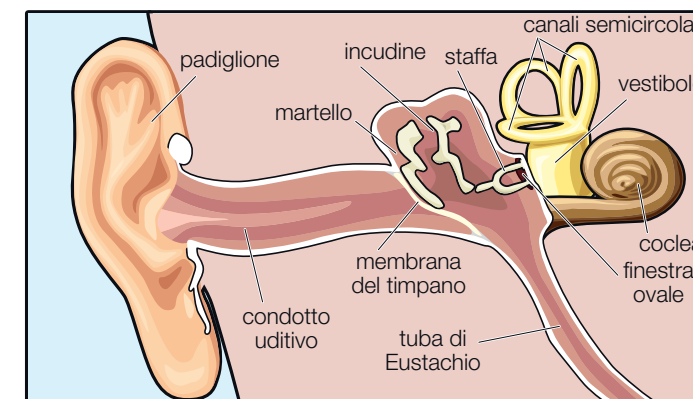


figura 4 Sezione schematica dell'orecchio esterno e dell'orecchio medio.

Non è, quindi, corretto parlare di sorgenti di suono, ma semplicemente di sorgenti di onde acustiche.

4 La velocità di propagazione delle onde acustiche

La velocità con la quale le onde acustiche si propagano, dipende dalle caratteristiche fisiche del mezzo di propagazione: essa è **proporzionale alla radice quadrata del parametro che caratterizza l'elasticità del mezzo e inversamente proporzionale alla radice quadrata della sua densità**. Quindi la velocità di propagazione è bassa negli aeriformi, cresce nei liquidi e ancora di più nei solidi. Nella tabella 1 sono fornite le velocità per alcuni mezzi di propagazione.

Tab. 1

Mezzi materiali	Velocità del suono (m/s)
Aria a 0 °C	331
Aria a 20 °C	343
Aria a 30 °C	350
Elio	970
Idrogeno	1.280
Glicerina	1.930
Acqua	1.480
Acqua di mare	1.510
Acciaio	5.980
Ottone	4.370

5 Il sensore acustico

L'orecchio umano è un rivelatore naturale, molto sensibile, di onde acustiche. Per sperimentare sui fenomeni cui danno luogo queste onde, conviene, però, fare uso di altri rivelatori artificiali, i quali trasformano le variazioni di pressione dell'aria in segnali elettrici, che possono essere visualizzati, offrendo, così, la possibilità di studiarne l'ampiezza, la frequenza e la forma. Uno tra i più diffusi rivelatori di onde acustiche è il **microfono**, del quale esistono diverse versioni.

Il **sensore acustico** è un microfono che può essere accoppiato a un sistema di acquisizione dei dati in tempo reale. In figura 5, per esempio, è mostrato il grafico dell'onda di pressione generata nel pronunciare la parola "fisica".

figura 5 Grafico dell'onda acustica generata dalla parola "fisica".

