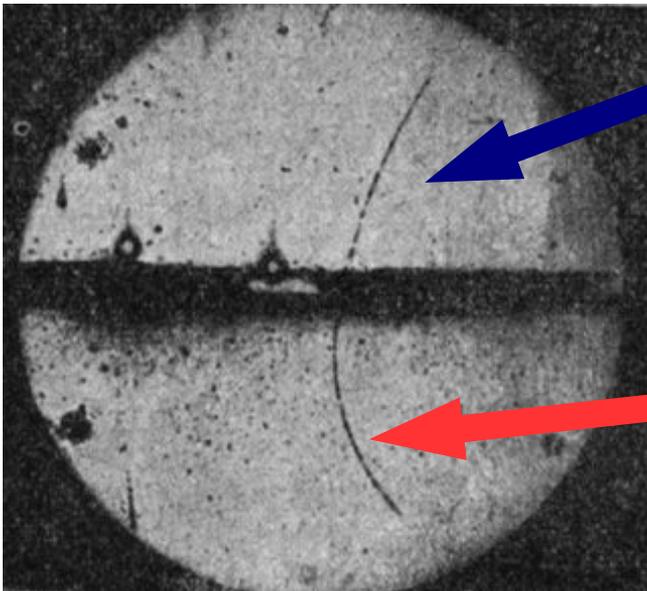


Proprieta' della carica elettrica

- Esistono cariche di due segni (+ e -):
 - cariche di ugual segno si respingono
 - cariche di segno opposto si attraggono
- Le cariche macroscopiche sono prodotte mediante l'accumulo (o la rimozione) di cariche elementari (elettroni, $q_e = -1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C} = -e$)
- La materia e' neutra perche' sono neutri i costituenti (gli atomi)
 - $q(\text{protone}) = -q(\text{elettrone}) = e$
 - $N(\text{protoni}) = N(\text{elettroni}) = Z$
- La carica e' quantizzata : la carica di tutte le particelle libere e' un multiplo intero di e
- La carica e' *conservata localmente*

La materia non si conserva !

- E' noto che frenando elettroni in un mezzo pesante si producono fotoni (raggi X e γ)
- 1933 : Andersen irradia una sbarra di piombo con raggi γ
- Osserva la produzione in coppie di un elettrone e di una particella identica ma di carica opposta , **il positrone**



elettrone (e^-):

$$q_e = -1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$m_e = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$$

positrone (e^+) :

$$q_e = +1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$$

$$m_e = 9.11 \cdot 10^{-31} \text{ Kg}$$

La carica si conserva

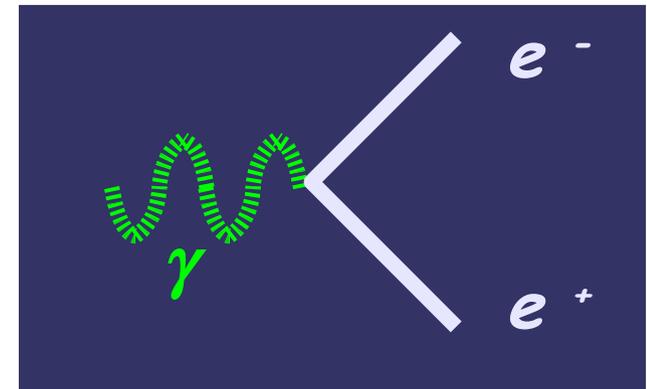
- Scoperta l'antimateria ! (Predetta da Dirac nel 1929)
- Conversione Energia (fotone) \rightarrow Materia (e^-) + Antimateria (e^+), in accordo con la Relativita' Ristretta
- La carica elettrica nel processo non varia:

$$Q(\text{iniziale}) = Q_\gamma = 0$$

$$Q(\text{finale}) = Q(e^+) + Q(e^-) = 0$$

- Si osserva anche il processo inverso

$$e^+ e^- \rightarrow \gamma \gamma$$



La carica si conserva localmente

- Conservazione globale:
 - *la carica di un sistema isolato (universo) e' costante nel tempo*
- Conservazione locale:
 - *posso produrre (o annichilire) simultaneamente cariche elettriche di ugual modulo ma segno opposto nel medesimo punto dello spazio*
- La conservazione locale e' la formulazione corretta , e contiene quella globale, ovvero:

Conservazione Locale \Rightarrow Conservazione Globale
(ma non viceversa)