**94** ◆◆◆ Un elettrone in moto a velocità $v = 0{,}90c$ entra in una regione di spazio in cui è presente un campo magnetico uniforme, di intensità $B = 2{,}5$ T, perpendicolare alla velocità dell'elettrone.

- Calcola il raggio della traiettoria circolare percorsa dall'elettrone secondo la fisica classica e secondo la dinamica relativistica.
- Calcola di quanto varia il risultato, in percentuale rispetto al valore ottenuto secondo la fisica non relativistica.

[$6{,}1 \times 10^{-4}$ m; $1{,}4 \times 10^{-3}$ m; 130%]

L'elettrone è soggetto alla forza di Lorentz:

$$\vec{F}_L = q\vec{v} \times \vec{B} \qquad \vec{F}_L \perp \vec{v}$$

$$F_L = |q| v B \sin\vartheta = e v B$$

$$\vec{B} \perp \vec{v} \Rightarrow \vartheta = \frac{\pi}{2}$$

FISICA CLASSICA

$$\vec{F} = m\vec{a}$$

ACC. CENTRIPETA

$$e\cancel{v}B = m\frac{v^{\cancel{2}}}{r}$$

$$r = \frac{mv}{eB} =$$

$$= \frac{(9{,}11 \times 10^{-31}\,\text{kg})(0{,}90)(3{,}0 \times 10^{8}\,\frac{\text{m}}{\text{s}})}{(1{,}602 \times 10^{-19}\,\text{C})(2{,}5\,\text{T})} =$$

$$= 6{,}1415\ldots \times 10^{-4}\,\text{m} \simeq \boxed{6{,}1 \times 10^{-4}\,\text{m}}$$

il risultato dato dalla fisica classica è INADEGUATO

RELATIVITÀ

$$\vec{F} = m\gamma\vec{a}$$

in generale non si può usare ma in questo caso sì perché $\vec{F} \perp \vec{v}$

$$e v B = m\gamma\frac{v^2}{r}$$

$$r = \frac{m\gamma v}{eB} = (6{,}1415\ldots \times 10^{-4}\,\text{m}) \cdot \gamma =$$

$$= \frac{6{,}1415\ldots \times 10^{-4}\,\text{m}}{\sqrt{1-(0{,}90)^2}} =$$

$$= 14{,}0897\ldots \times 10^{-4}\,\text{m} \simeq \boxed{1{,}4 \times 10^{-3}\,\text{m}}$$

$$\frac{\Delta r}{r_{CL.}} = \frac{r_{REL.} - r_{CL.}}{r_{CL.}} = \frac{r_{REL.}}{r_{CL.}} - 1 = \gamma - 1 = \frac{1}{\sqrt{1-(0{,}90)^2}} - 1 =$$

$$= 1{,}294\ldots \simeq 1{,}3 = \boxed{130\,\%}$$