13 ◆◆◆ **ORA PROVA TU** Due eventi, che hanno luogo in $x_1 = 1{,}8$ m e in $x_2 = 9{,}9$ m, avvengono agli istanti $t_1 = 18$ ns e $t_2 = 22$ ns.

Le coordinate y e z dei due eventi sono uguali.

- Mostra che esiste un sistema di riferimento S' in cui i due eventi avvengono nello stesso istante.
- Calcola la loro distanza spaziale in S'. [8,0 m]

S E_1 E_2

$x_1 = 1{,}8\ m$ $x_2 = 9{,}9\ m$

$t_1 = 18\ ns$ $t_2 = 22\ ns$

INTERVALLO INVARIANTE $\Delta\sigma^2 = (c\Delta t)^2 - \Delta s^2 =$

$$= \left[\left(3{,}0\times10^8 \times 4\times10^{-9}\right)^2 - (9{,}9-1{,}8)^2\right] m^2 =$$

$$= \left[(1{,}2)^2 - (8{,}1)^2\right] m^2 = -64{,}17\ m^2 < 0$$

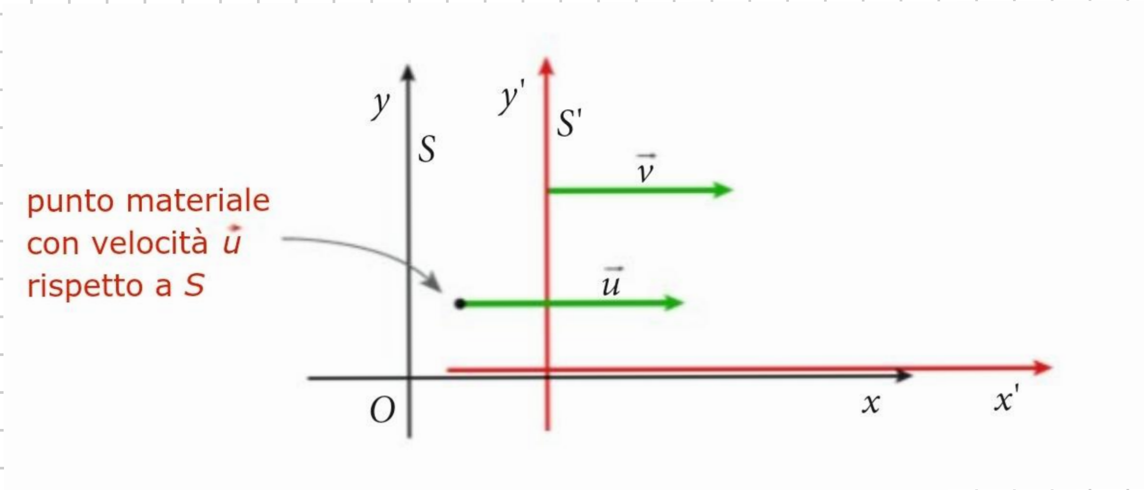
INTERVALLO DI TIPO SPAZIO $\Rightarrow \exists$ S.R.I. IN CUI E_1 ED E_2 SONO SIMULTANEI

IN S' SI HA $\Delta t' = 0$, QUINDI $\overbrace{\Delta\sigma'^2}^{=\Delta\sigma^2} = -\Delta s'^2$

$$-64{,}17\ m^2 = -\Delta s'^2$$

$$\Delta s' = \sqrt{64{,}17}\ m = 8{,}0106\ldots\ m \simeq \boxed{8{,}0\ m}$$

COMPOSIZIONE RELATIVISTICA DELLE VELOCITÀ



velocità del punto materiale rispetto a S' (m/s)

velocità del punto materiale rispetto a S (m/s)

$$u' = \frac{u - v}{1 - \frac{uv}{c^2}}$$

velocità di S' rispetto a S (m/s)

velocità della luce (m/s)

TRASF. LORENTZ

$$\begin{cases} x' = \gamma(x - vt) \\ t' = \gamma\left(t - \frac{\beta}{c}x\right) \end{cases} \quad \underset{\Longrightarrow}{\text{DERIVO RISP. A } t} \quad \begin{cases} \frac{dx'}{dt} = \gamma\left(\frac{dx}{dt} - v\right) \\ \frac{dt'}{dt} = \gamma\left(1 - \frac{\beta}{c}\frac{dx}{dt}\right) \end{cases}$$

SI CONSIDERANO I DIFFERENZIALI $\Longrightarrow$

$$\begin{cases} dx' = \gamma(dx - v\,dt) \\ dt' = \gamma\left(dt - \frac{\beta}{c}dx\right) \end{cases}$$

FACCIO IL QUOZIENTE MEMBRO A MEMBRO $\Longrightarrow$

$$u' = \frac{dx'}{dt'} = \frac{dx - v\,dt}{dt - \frac{\beta}{c}dx} = \frac{\frac{dx}{dt} - v}{1 - \frac{\beta}{c}\frac{dx}{dt}} = \frac{u - v}{1 - \frac{\beta}{c}u} =$$

$$= \frac{u - v}{1 - \frac{uv}{c^2}}$$

<u>OSSERVAZIONE</u>

Se $u = c$ si ha $u' = \frac{c - v}{1 - \frac{cv}{c^2}} = \frac{c - v}{1 - \frac{v}{c}} = \frac{c - v}{\frac{c - v}{c}} = c$