

# RELATIVITÀ 8

---

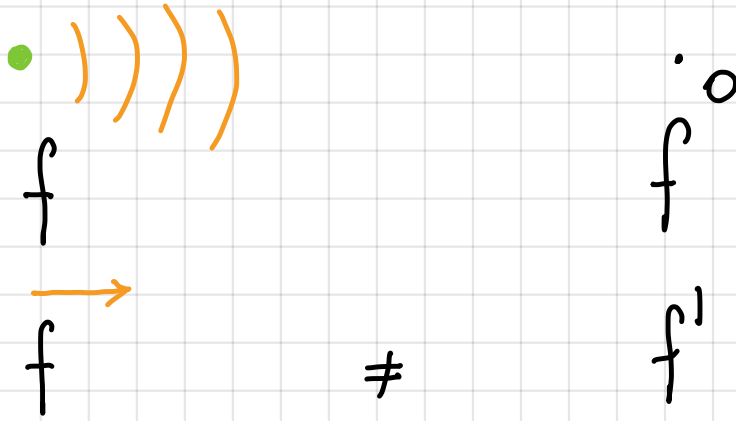
EFFETTO DOPPLER  
RELATIVISTICO

5BLS

2020 



# EFFETTO DOPPLER RELATIVISTICO



CASO N 1      SORGENTE E OSSERVATORE

$$f' = f \sqrt{\frac{1-\beta}{1+\beta}}$$



CASO N 2      SORGENTE E OSSERVATORE

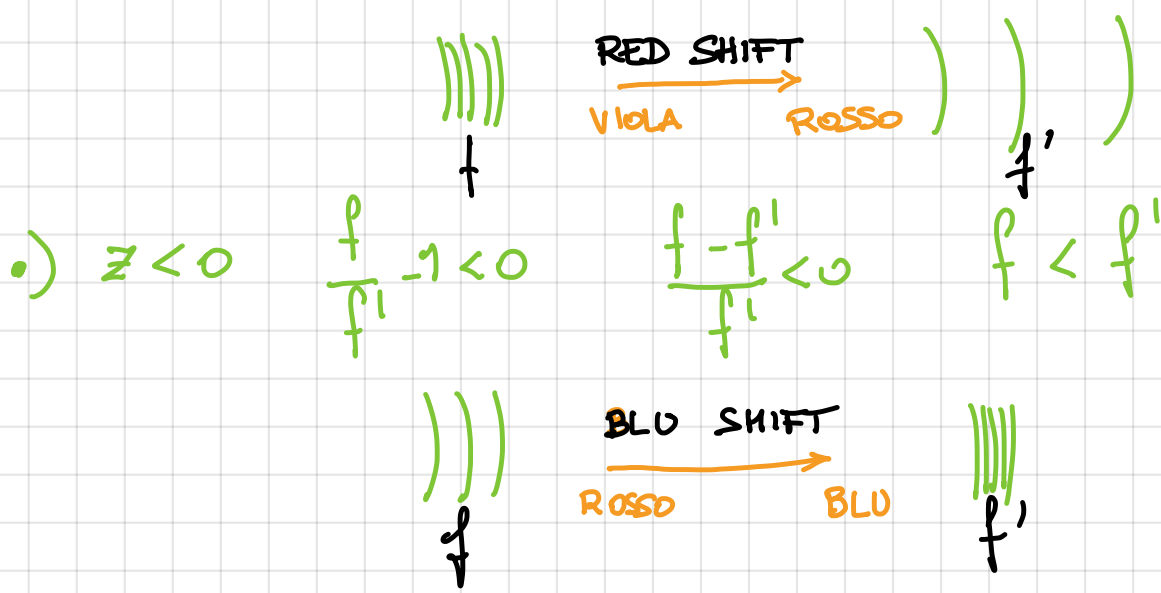
$$f' = f \sqrt{\frac{1+\beta}{1-\beta}}$$



FATTORE  $z = \frac{f}{f'} - 1$

•)  $z = 0$        $\frac{f}{f'} - 1 = 0$        $\frac{f - f'}{f'} = 0 \rightarrow f = f'$

•)  $z > 0$        $\frac{f}{f'} - 1 > 0$        $\frac{f - f'}{f'} > 0 \rightarrow f > f'$



### ESERCIZIO

Una sorgente emette un raggio di luce di lunghezza d'onda  $\lambda = 500 \text{ nm}$ , che viene rilevata da un osservatore come luce di lunghezza d'onda  $\lambda' = 520 \text{ nm}$ .

DATI:

$$\lambda = 500 \text{ nm} = 500 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

$$\lambda' = 520 \text{ nm} = 520 \cdot 10^{-9} \text{ m}$$

► Calcola la velocità della sorgente rispetto all'osservatore.

[ $1,2 \times 10^7 \text{ m/s}$ ]

$$v = ?$$

$$c = \frac{\lambda}{T} \rightarrow T = \frac{1}{f}$$

$$c = \lambda \cdot f \rightarrow f = \frac{c}{\lambda}$$

$$\lambda = 500 \text{ nm} \rightarrow 520 \text{ nm} = \lambda'$$

)))

) ) )

ALLONTANANO

$$f' = f \sqrt{\frac{1-\beta}{1+\beta}}$$

$$\frac{c}{\lambda'} = \frac{c}{\lambda} \sqrt{\frac{1-\beta}{1+\beta}}$$

$$\frac{\lambda}{\lambda'} = \sqrt{\frac{1-\beta}{1+\beta}}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{\lambda}{\lambda'}\right)^2 = \frac{1-\beta}{1+\beta}$$

$$\left(\frac{500 \cdot 10^{-9} \text{ m}}{520 \cdot 10^{-9} \text{ m}}\right)^2 = \frac{1-\beta}{1+\beta} \rightarrow 0,925 = \frac{1-\beta}{1+\beta}$$

$$0,925 (1 + \beta) = 1 - \beta$$

$$0,925 + 0,925\beta = 1 - \beta \rightarrow \beta(1,925) = 1 - 0,925$$

$$\beta = 0,039 \rightarrow \beta = \frac{v}{c} \rightarrow v = 1,2 \cdot 10^7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$