

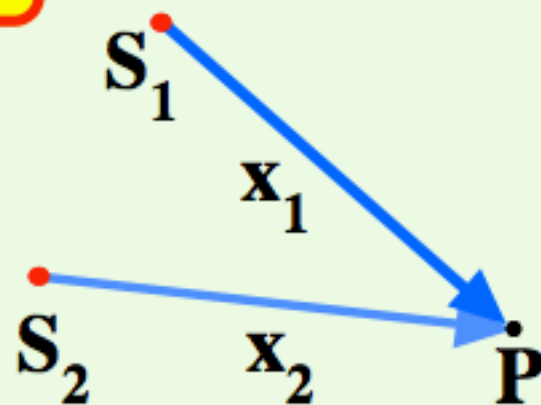
# Interferenza e diffrazione delle onde

quanto segue vale in principio per qualunque tipo di onde,  
ad esempio meccaniche o elettromagnetiche

# INTERFERENZA

sorgenti : (per semplicità)

- stessa frequenza
- stessa ampiezza



$$S = S_1 + S_2 = A \operatorname{sen} \left[ 2\pi \left[ \frac{t}{T} - \frac{x_1}{\lambda} \right] \right] + A \operatorname{sen} \left[ 2\pi \left[ \frac{t}{T} - \frac{x_2}{\lambda} \right] \right]$$

$$S = R \operatorname{sen} \left[ 2\pi \frac{t}{T} - \phi \right]$$

dove :

# INTERFERENZA

$$S = R \operatorname{sen} \left[ 2\pi \frac{t}{T} - \phi \right] \quad \text{dove :}$$

$$\blacksquare R = A \sqrt{2 + 2 \cos \frac{2\pi (x_2 - x_1)}{\lambda}}$$

$$\blacksquare \phi = \frac{\pi (x_2 + x_1)}{\lambda}$$

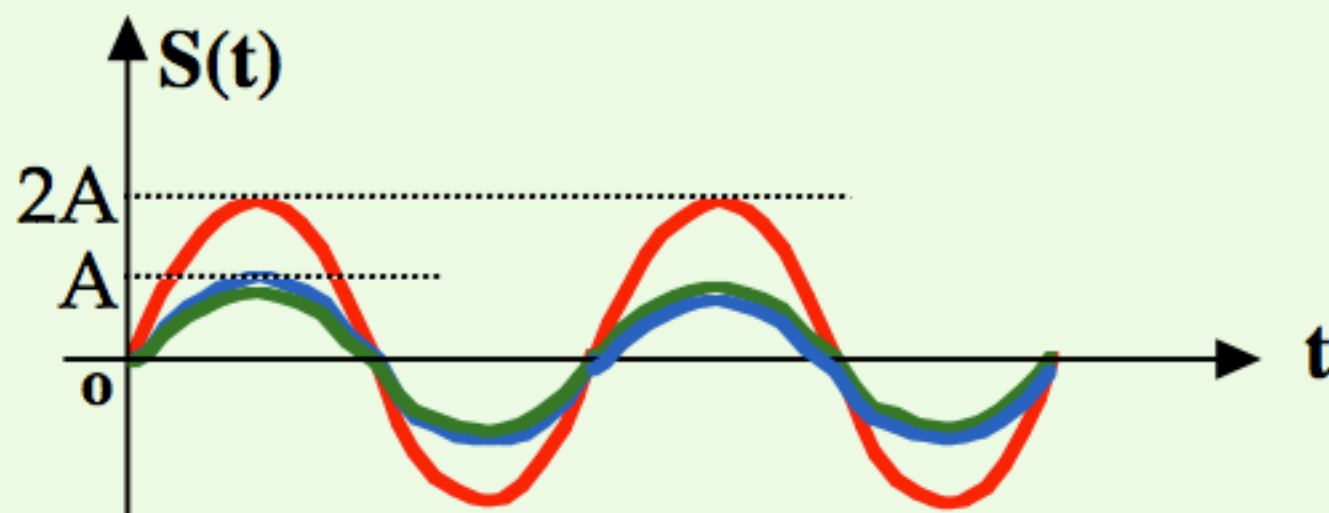
**casi estremi**

$$\bullet \frac{2\pi (x_2 - x_1)}{\lambda} = 0 \longrightarrow \cos 0 = 1 \longrightarrow R = A \sqrt{4} = 2A$$

$$\bullet \frac{2\pi (x_2 - x_1)}{\lambda} = \pi \longrightarrow \cos \pi = -1 \longrightarrow R = A \sqrt{0} = 0$$

# INTERFERENZA

concordanza di fase



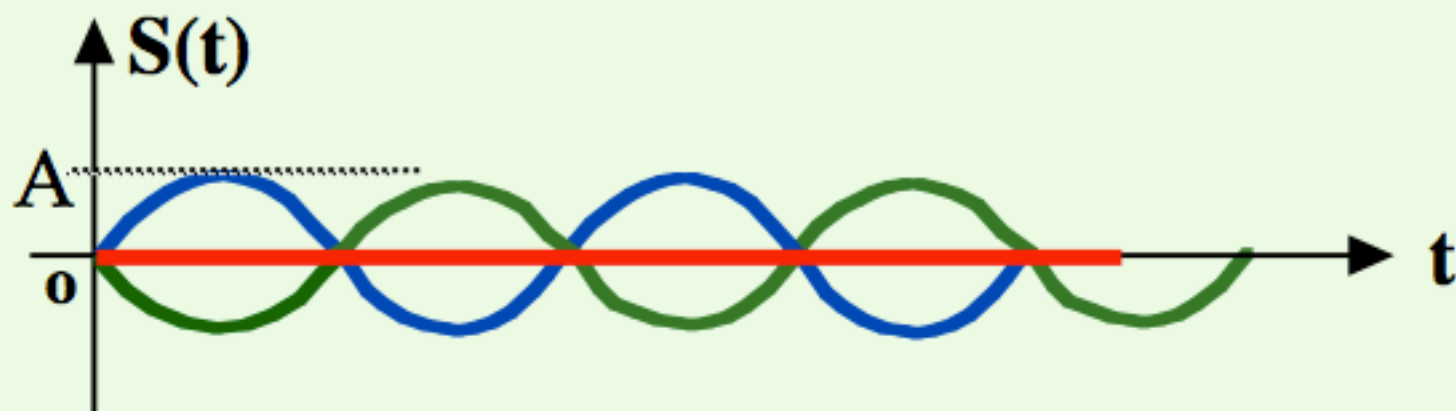
$$\frac{2\pi (x_2 - x_1)}{\lambda} = 2\pi k \quad (k=0,1,2, \dots)$$

$$R = 2A$$

(onde coerenti)

# INTERFERENZA

**opposizione di fase**



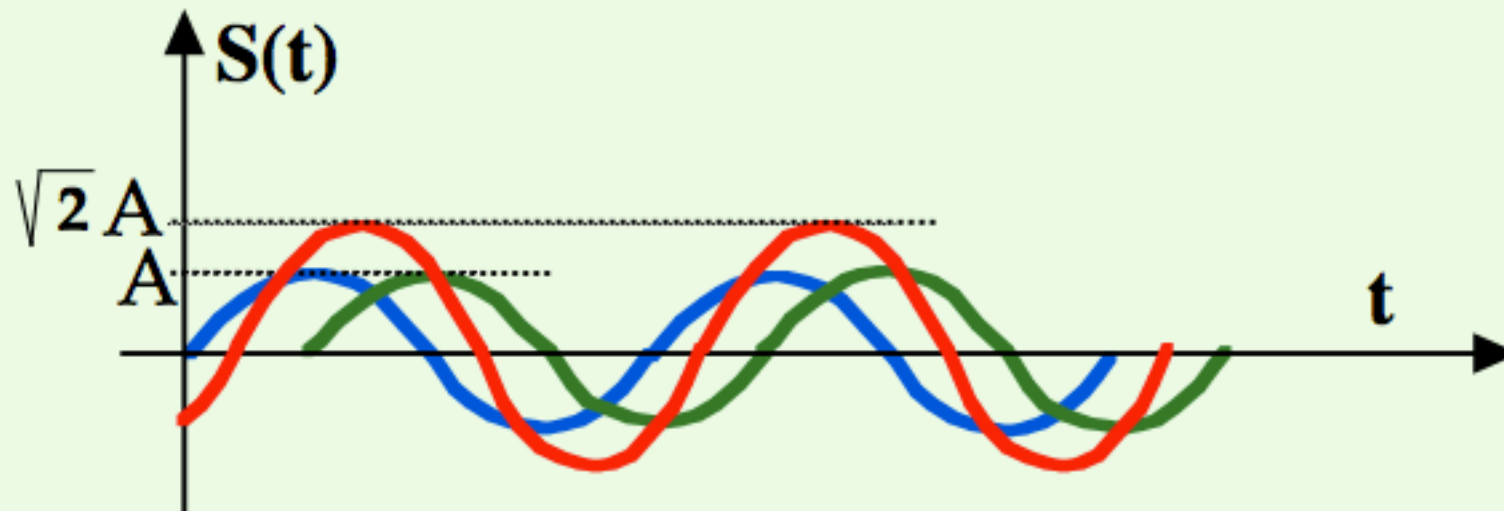
$$\frac{2\pi (x_2 - x_1)}{\lambda} = (2k+1) \pi \quad (k=0,1,2, \dots)$$

$$R = 0$$

**(onde coerenti)**

# INTERFERENZA

quadratura di fase



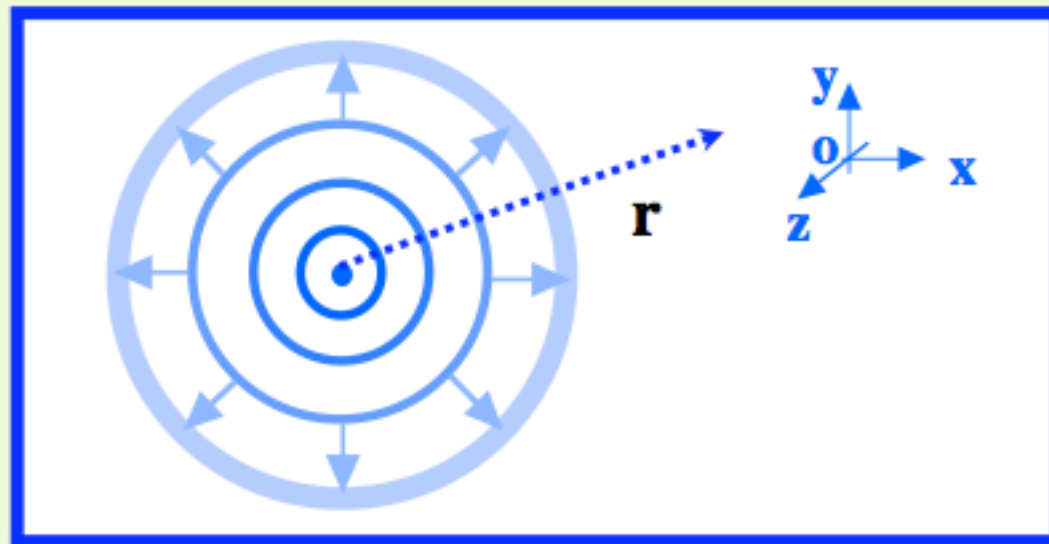
$$\frac{2\pi (x_2 - x_1)}{\lambda} = (2k+1)\frac{\pi}{2} \quad (k=0,1,2, \dots)$$

$$R = \sqrt{2} A$$

(onde coerenti)

# ONDE PIANE e ONDE SFERICHE

\* onde sferiche :



\* onde piane :  $\mathbf{r} \longrightarrow \infty$      $\mathbf{r} \equiv \mathbf{X}$

**superficie d'onda :**  
involuppo punti vibranti  
con stessa fase

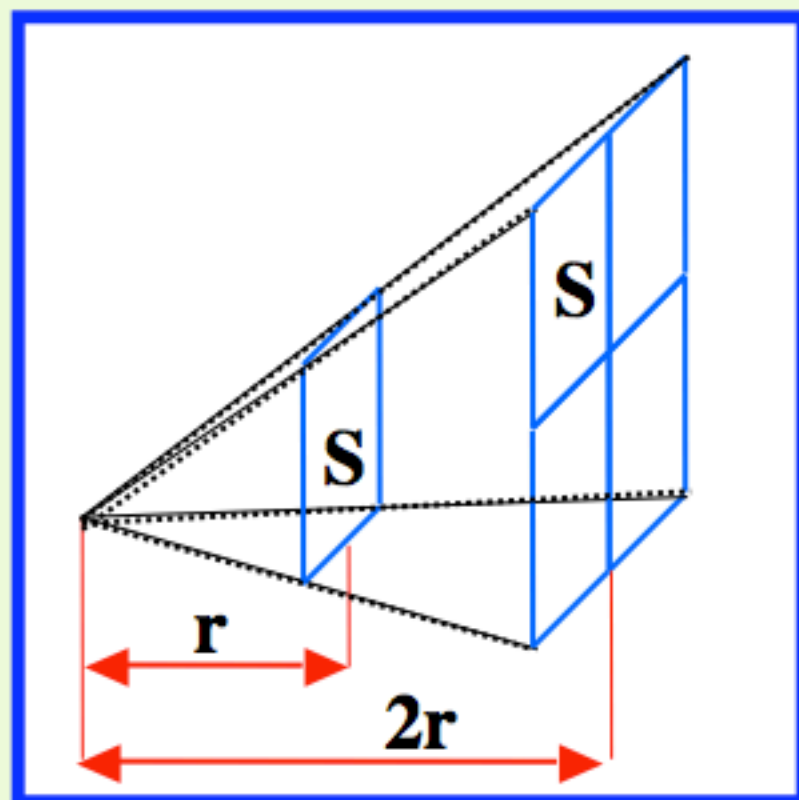
**raggio di propagazione :**  
direzione perpendicolare  
alla superficie d'onda

# ONDE PIANE e ONDE SFERICHE

(conservazione energia)

$$E \propto r^2 A^2(r) = \text{costante}$$

$$\downarrow$$
$$A(r) \propto \frac{1}{r} \longrightarrow A(r) = \frac{A_0}{r}$$

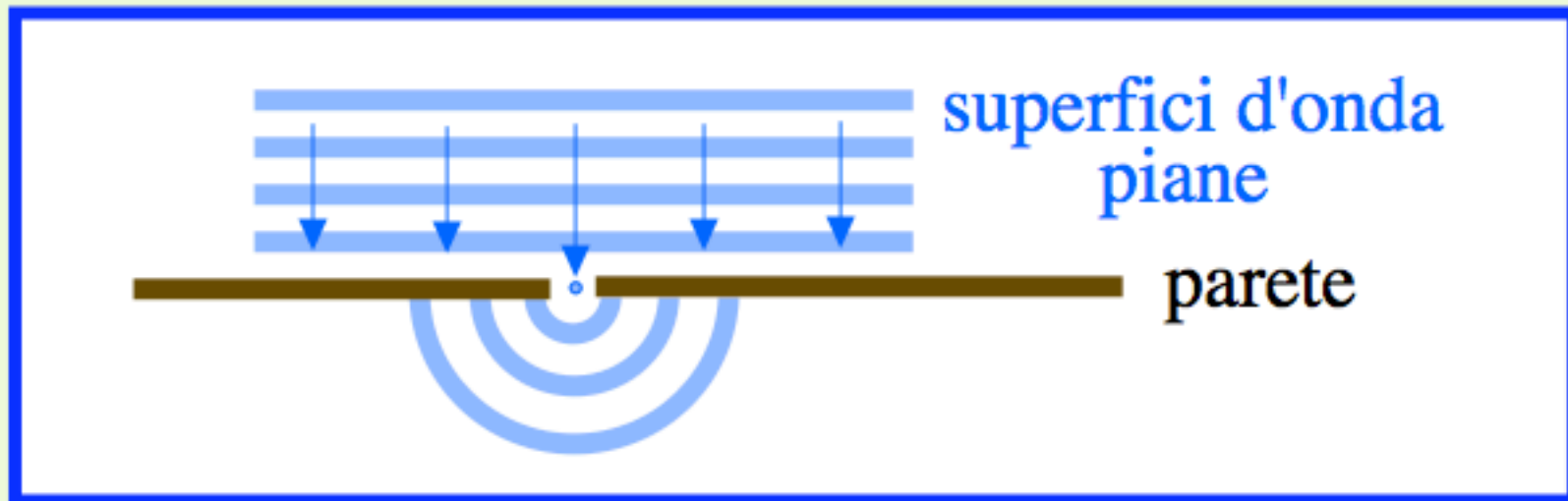




# PRINCÍPI DI PROPAGAZIONE

## ■ principio di Huygens

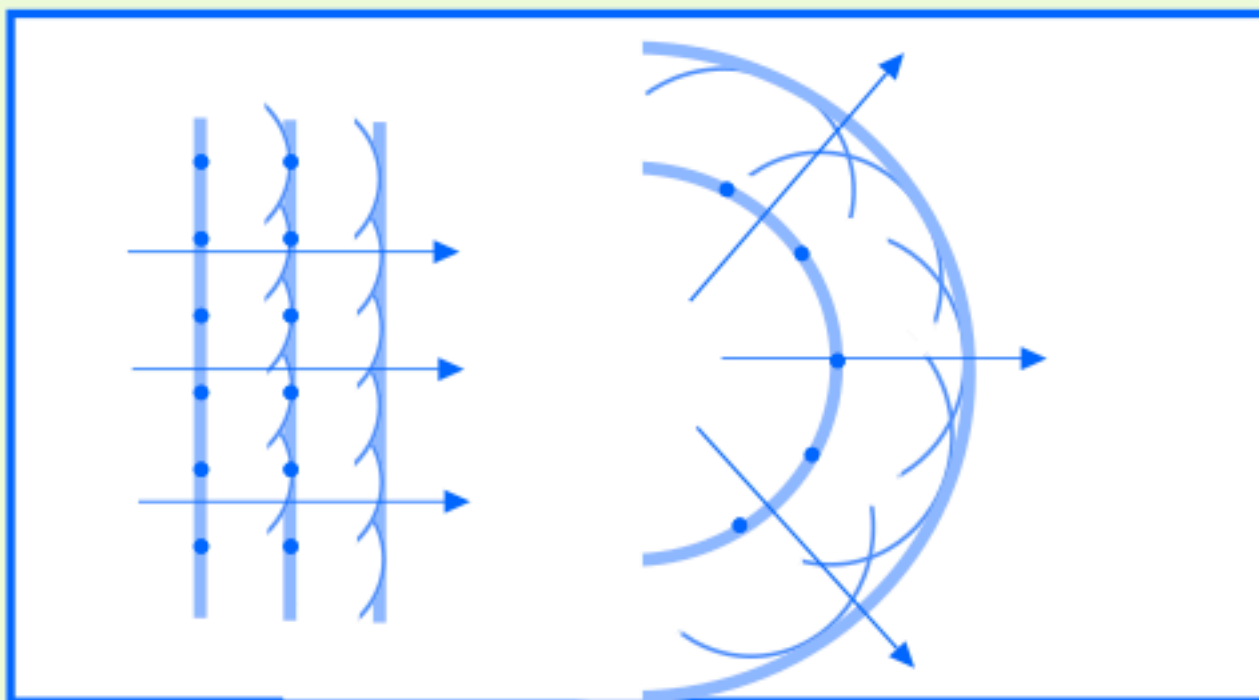
punti superficie d'onda  $\equiv$   
 $\equiv$  sorgenti in concordanza di fase

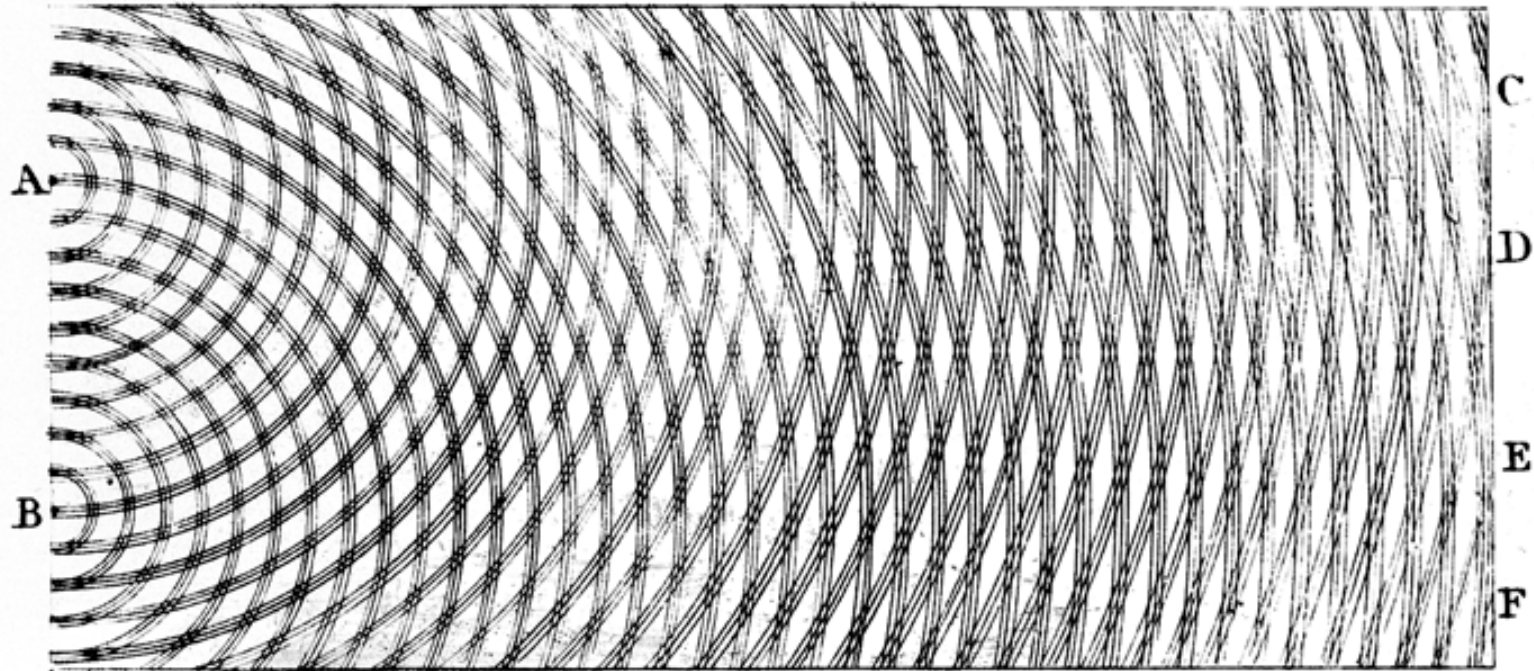


# PRINCÍPI DI PROPAGAZIONE

## ■ principio di Huygens

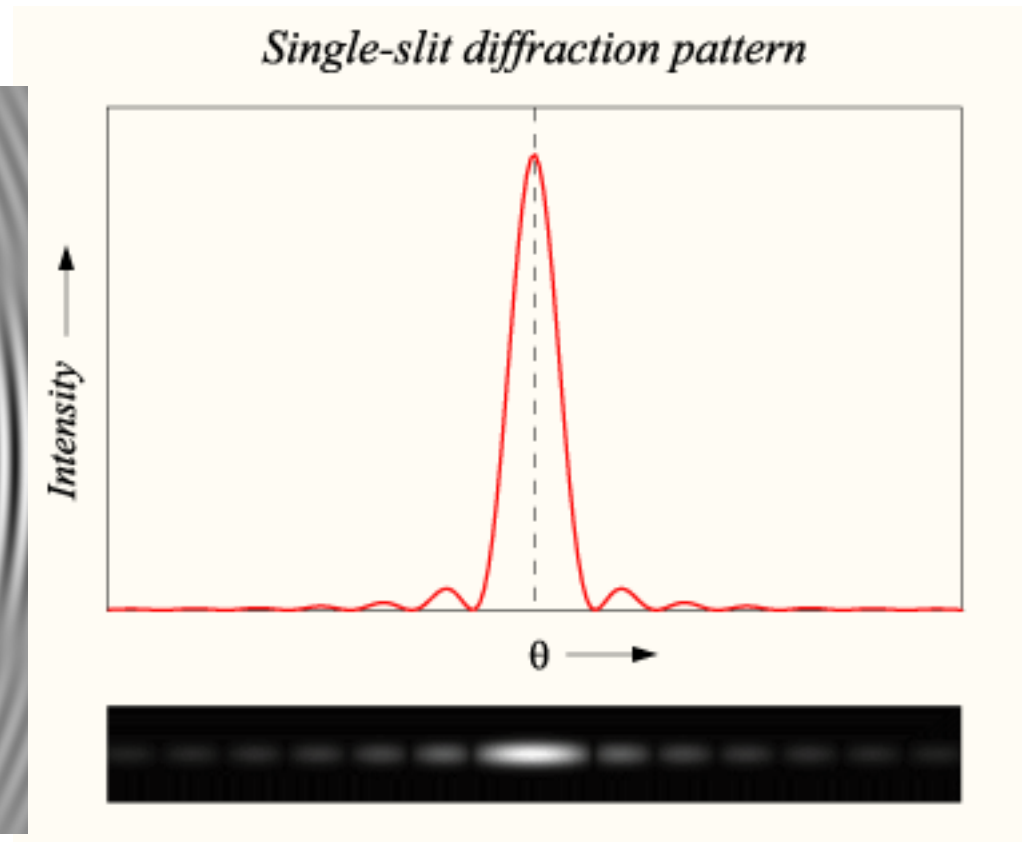
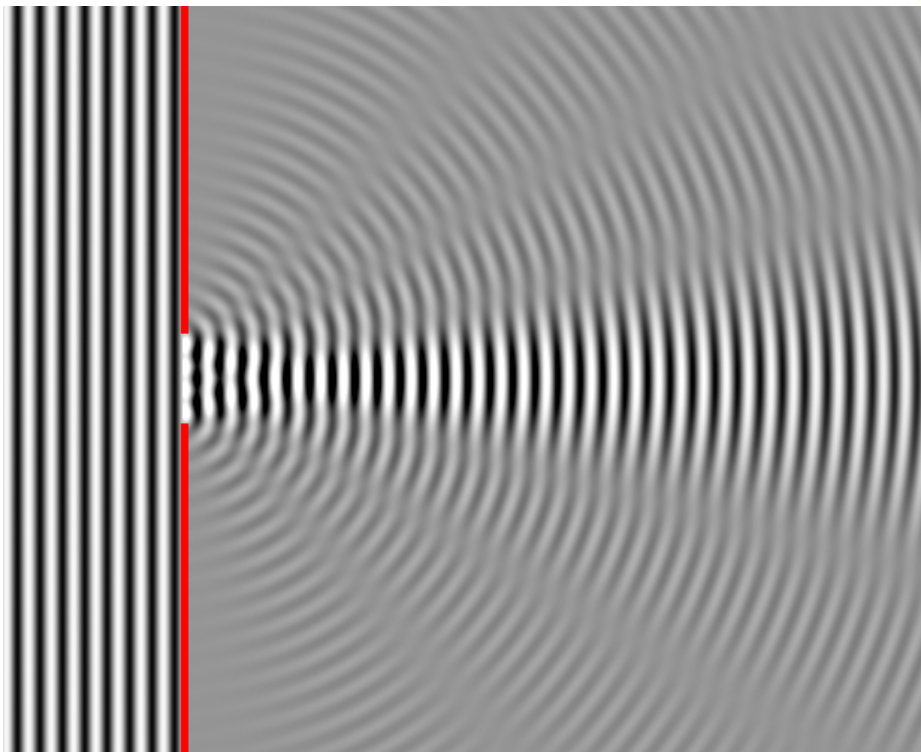
punti superficie d'onda  $\equiv$   
 $\equiv$  sorgenti in concordanza di fase





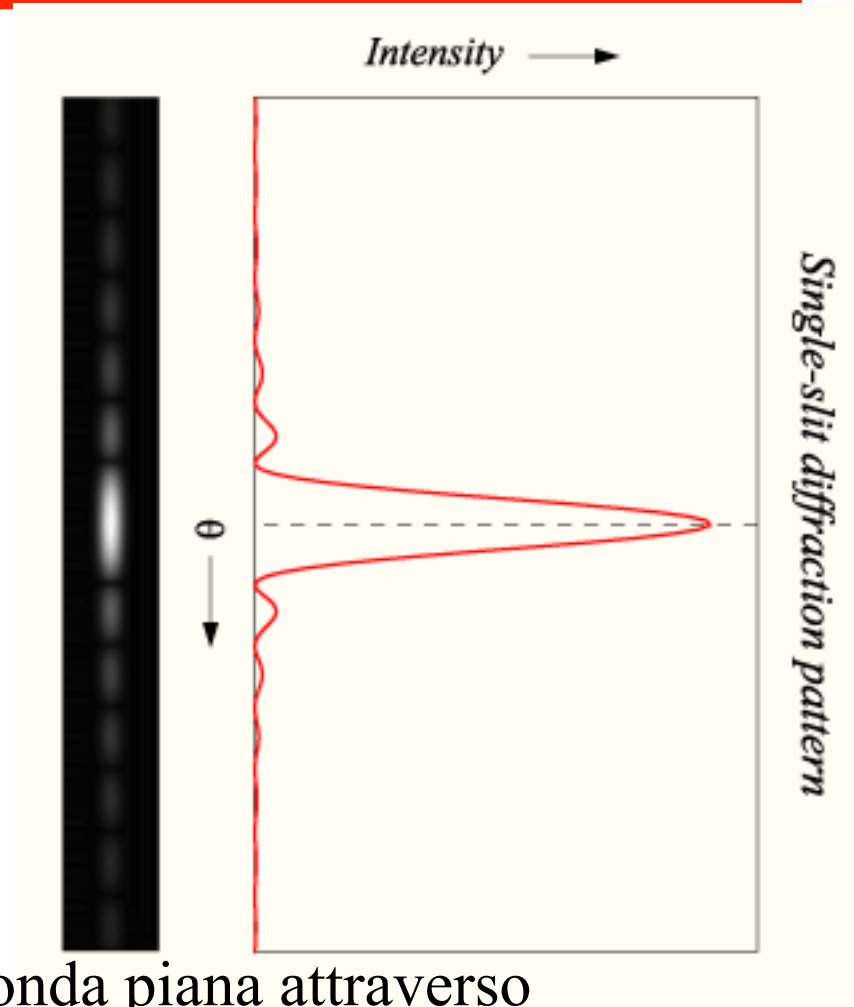
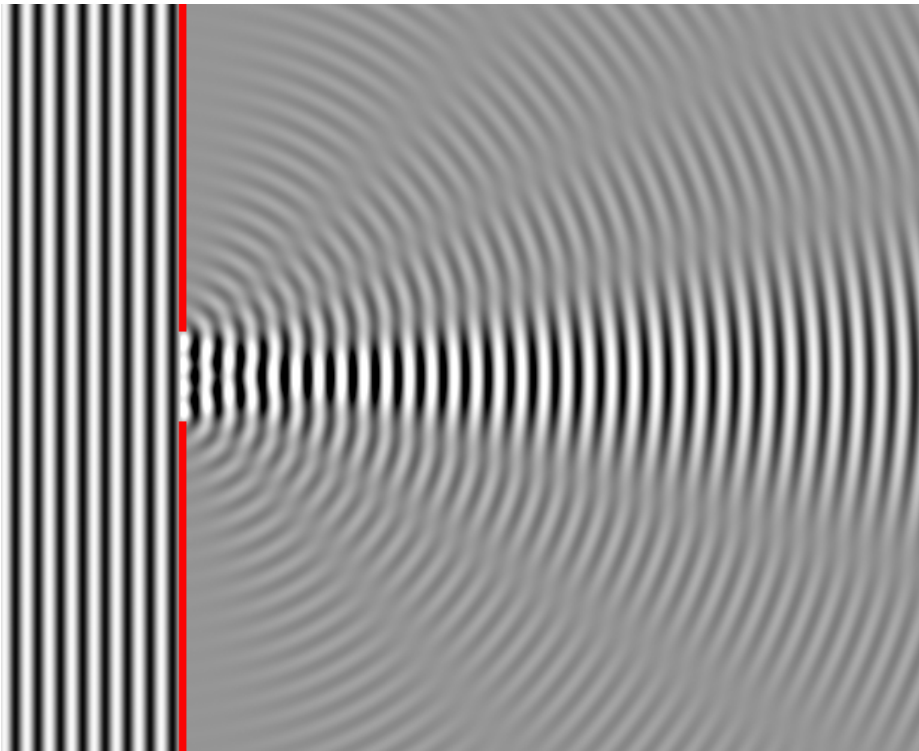
Schema della diffrazione a due fenditure presentato da Thomas Young alla Royal Society di Londra nel 1803.

# onde: diffrazione da una fenditura



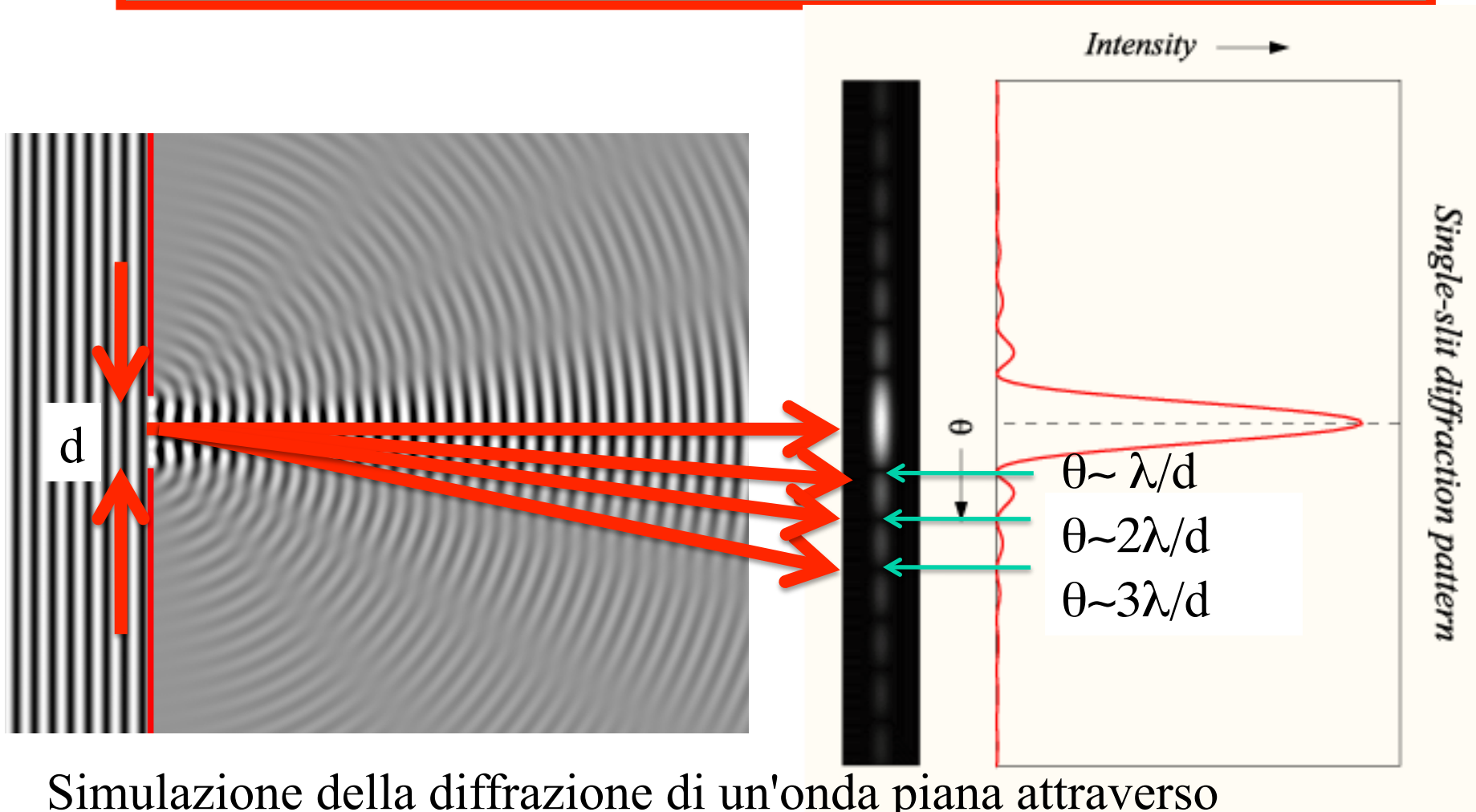
Simulazione della diffrazione di un'onda piana attraverso una fenditura di ampiezza pari a quattro volte la lunghezza d'onda.

# onde: diffrazione da una fenditura



Simulazione della diffrazione di un'onda piana attraverso una fenditura di ampiezza pari a quattro volte la lunghezza d'onda.

# onde: diffrazione da una fenditura



Simulazione della diffrazione di un'onda piana attraverso una fenditura di ampiezza pari a quattro volte la lunghezza d'onda.