



Home Cinema

...a quale distanza deve essere posto il proiettore affinché l'immagine che appare sullo schermo abbia la dimensione desiderata?

Al cinema il proiettore si trova a una certa altezza in fondo alla sala, in una posizione ottimale per illuminare bene il grande schermo su cui scorrono le immagini dei film. A casa è possibile ricreare un effetto cinematografico avendo a disposizione un ambiente abbastanza ampio, un telo bianco e un apparecchio ottico per la videoproiezione. A seconda della distanza alla quale si colloca il proiettore, le dimensioni dell'immagine riprodotta sullo schermo cambiano.

È facile notare che, allontanando lo strumento, l'immagine si ingrandisce, mentre avvicinandolo avviene il contrario.

Per semplicità, immaginiamo il proiettore come una sorgente luminosa puntiforme che illumina lo schermo attraverso un piccolo foro circolare e consideriamo il corrispondente cono di luce.

Indichiamo con x la distanza del proiettore dallo schermo e con A l'area della superficie circolare che vogliamo illuminare.

Considerata l'altezza del cono, se compiamo una qualunque sezione lungo tale direzione per-

pendicolare allo schermo, otteniamo un cerchio.

Il suo raggio varia al variare della distanza della sezione dalla sorgente. Assumiamo che il raggio di luce l abbia una pendenza p rispetto all'altezza. Indicato con r il raggio del cerchio illuminato sullo schermo, per la definizione di pendenza di una retta vale:

$$\frac{r}{x} = p \rightarrow x = \frac{r}{p}.$$

Eleviamo al quadrato entrambi i membri della relazione:

$$x^2 = \frac{r^2}{p^2}.$$

Essendo $A = \pi r^2$, si ha $r^2 = \frac{A}{\pi}$, e sostituendo possiamo scrivere:

$$x^2 = \frac{A}{\pi \cdot p^2}.$$

Poiché A e p sono costanti, si tratta di un'equazione di secondo grado pura in x .

La sua soluzione positiva indicherà a quale distanza bisogna porre la sorgente di luce dallo schermo per illuminare un cerchio di area A .

Se, per esempio, abbiamo un proiettore con $p = 0,2$ e vogliamo illuminare sullo schermo un cerchio di area $A = 2 \text{ m}^2$, risulta:

$$x^2 = \frac{2}{\pi \cdot 0,2^2} \rightarrow x^2 = \frac{50}{\pi}.$$

Risolviendo, accettiamo solo la soluzione positiva:

$$x = \sqrt{\frac{50}{\pi}} \approx 3,99.$$

In conclusione, dovremmo disporre il proiettore a una distanza di circa 4 m dallo schermo.

In generale, ci sono altri fattori da considerare per scegliere la posizione di un proiettore rispetto a uno schermo. Infatti, se da un lato allontanando il proiettore dal piano si ottiene il vantaggio di immagini più grandi, dall'altro si ha lo svantaggio di immagini meno luminose. La quantità di luce emessa è sempre la stessa: se questa si concentra in un'area piccola, lo schermo è più illuminato. Viceversa, man mano che ci si allontana, il fascio luminoso si distribuisce in superfici più ampie e la luce che raggiunge lo schermo è via via meno intensa.

