VIDEOPROIEZIONE

Laser: quali i vantaggi e come valutarli

La tecnologia laser rispetto all'illuminazione a lampada offre importanti vantaggi e spunti di riflessione che introducono nuove modalità di valutazione, necessarie per comprendere meglio il risparmio economico che ne deriva.

Nell'ultimo biennio la luminosità del proiettori a tecnologia laser è cresciuta al punto che ora questi prodotti possono essere utilizzati in ambienti di dimensioni ancora più ampie come le più grandi sale dei musei e le aule universitarie, oppure gli eventi live indoor.

Il contenuto di questo articolo è tratto da un white paper di Panasonic, realizzato come resoconto di uno studio per spiegare quanto è più conveniente un proiettore a tecnologia laser rispetto ad un modello equivalente, illuminato dalla tradizionale lampada a incandescenza. Questo studio indica introduce nuove modalità valutative, per comparare con maggiore efficacia e oggettività l'illuminazione generata da queste due tecnologie così diverse.

Per raggiungere questo obiettivo sono stati messi a confronti il proiettore Panasonic RZ670 (luminosità di 6.500 lumen) con modelli equivalenti illuminati a lampada, scelti fra i più venduti sul mercato nelle seguenti tre verticalizzazioni:

- Musei e Gallerie d'Arte
- Università e Aule Didattiche di alto livello
- Rental & Staging

Per le prime due verticalizzazioni si è stabilito un ciclo di vita complessivo di 20.000 ore; per il Rental & Staging, invece, quattro anni di funzionamento. Sono stati quindi calcolati il Costo di possesso e l'emissione di CO_2 riferiti ai rispettivi periodi, che riportiamo nella tabella dedicata.

I vantaggi della tecnologia laser

Fino a pochi anni fa l'impiego di un proiettore come strumento di comunicazione visiva per attività didattiche, di informazione o per applicazioni business è stato limitato delle prestazioni intrinseche del sistema di illuminazione dotato di lampade a incandescenza. Ecco i motivi che hanno determinato questa limitazione.

Ciclo di vita della lampada

Un proiettore illuminato a lampada è soggetto alla curva di decadimento della lampada stessa. I produttori raccomandano la sua sostituzione quando la luminosità scende al di sotto del 50%: quindi, a seconda del modello, la lampada deve essere sostituita dopo un tempo variabile fra le 1.500 e le 6.000 ore di funzionamento.

Ad esempio, in un'aula universitaria un proiettore che viene utilizzato 60 ore la settimana per 45 settimane all'anno deve sostituire la lampada almeno una volta all'anno, per evitare che la luminosità scenda sotto il 50% del totale (compromettendo l'efficacia della didattica) o che si verifichi un guasto improvviso.

Il Panasonic RZ670 è accreditato di un ciclo di vita operativa di 20.000 ore. Per un proiettore a illuminazione tradizionale durante queste 20.000 ore saranno necessari ameno 10 cambi lampada.

Tempo di riscaldamento/ raffreddamento

Le lampade tradizionali, per evitare che si danneggino, devono funzionare in un intervallo di temperature molto preciso. Per questo motivo un proiettore tradizionale quando viene acceso, prima di raggiungere un livello luminosità adeguata, ha bisogno di un tempo di riscaldamento fino a due minuti; per lo stesso motivo quando viene spento le ventole devono continuare a funzionare (deve quindi rimanere collegato alla rete elettrica) per raffreddare la lampada che, altrimenti, potrebbe danneggiarsi.

In un'aula didattica, queste limitazioni rallentano il ritmo di svolgimento di una lezione perché il docente deve adeguarsi alle tempistiche del proiettore anziché alle proprie. Una lezione, infatti, prevede un alternarsi di proiezioni e interazioni con gli studenti.

Così, utilizzando un proiettore tradizionale illuminato a lampada il docente è costretto a scegliere se tenere il proiettore acceso durante tutta la lezione (ma il calore generato dal proiettore e l'ambiente oscurato riducono l'efficacia della didattica) oppure attendere i noiosi tempi di riscaldamento e di raffreddamento.

In ogni caso, il proiettore deve essere spento almeno cinque minuti prima della fine della lezione per consentire alla lampada di raffreddarsi completamente, così da essere subito pronto per l'inizio della lezione successiva.

Il proiettore laser, invece, si accende e si spegne all'istante, oltre a operare a temperature molto più basse.

Regolazione del consumo

Le lampade dei proiettori tradizionali funzionano sempre al 100% della loro potenza e producono così la massima luminosità possibile, indipendentemente da quanto è luminosa l'immagine che proiettano. Si tratta, in effetti, di uno spreco di risorse perché non capita quasi mai di proiettare un'immagine completamente bianca.

Per questo motivo, la luminosità in eccesso deve essere assorbita dal pannello LCD oppure riflessa dal percorso ottico della luce. In entrambi i casi viene prodotto del calore

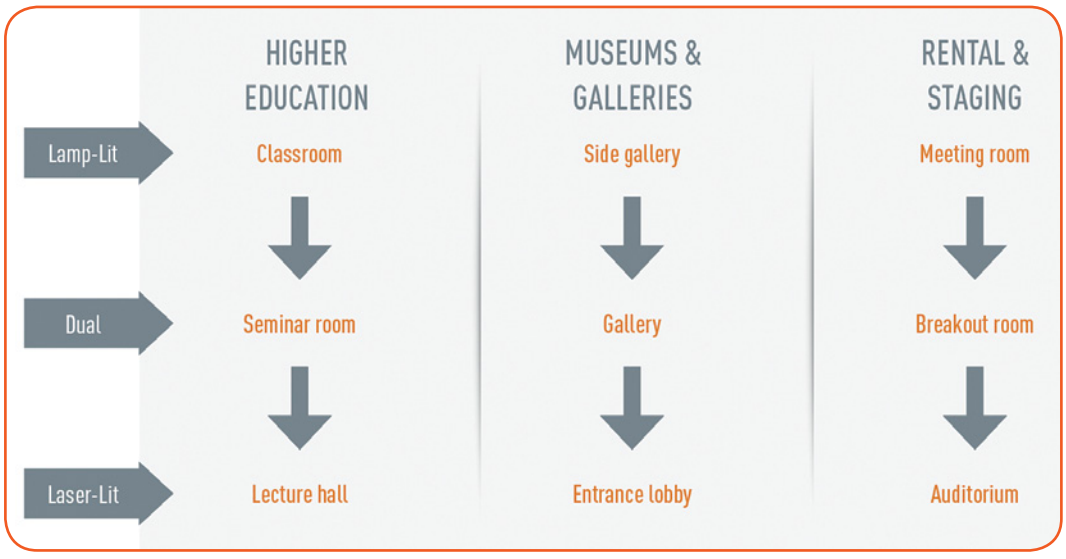

Figura 1 - Raffronto fra i diversi contesti operativi e le modalità di illuminazione.

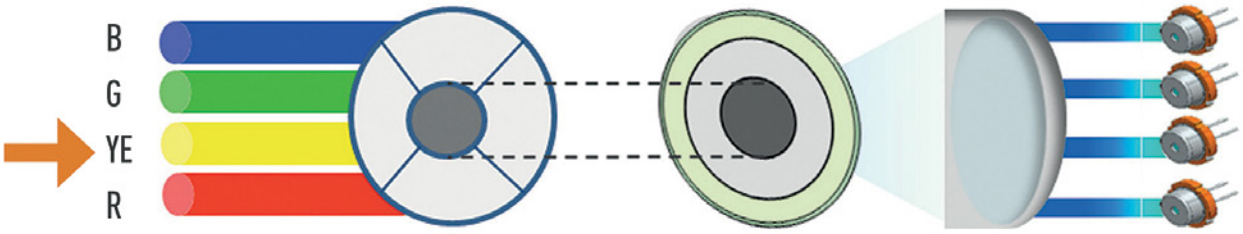

Figura 4 - Il sistema ibrido di ruote colore (Ruota Colore più Ruota Fosfori) garantisce una nitidezza eccellente su tutto lo spettro BGYR (Blue, Green, Yellow, Red).

che deve essere dissipato nell'ambiente dove il proiettore è stato installato. I diodi laser, invece, sono una fonte di luce dimmerabile. Generano il 100% della luminosità solo quanto l'immagine è completamente bianca. In tutti gli altri casi, invece, la luminosità prodotta dipende dall'immagine proiettata: si ottiene così un risparmio di energia e una minor produzione di calore. Per questi motivi si comprende perché il proiettore laser rappresenta un importante progresso per l'efficienza energetica e la flessibilità operativa.

Musei e Gallerie d'Arte

Vediamo ora, a seconda del target, quali vantaggi porta la tecnologia laser. Iniziamo con i Musei e le Esposizioni artistiche, dove i proiettori vengono utilizzati in combinazione multipla, affiancati o sovrapposti (Edge Blending e Staking). In questi contesti è importante ricreare l'esperienza di un'epoca o di una particolare ambientazione. Maggiore sarà la luminosità del proiettore laser e più grande l'ambiente dove potrà essere installato: l'obiettivo principale è arricchire l'esperienza dei visitatori, anche in condizioni di luce quasi diurna.

Un videoproiettore laser offre diversi punti di forza:

- non richiede interventi di manutenzione; quindi evita la temporanea chiusura delle sale e riduce al minimo i disagi;
- produce meno CO_2 rispetto ad un proiettore illuminato a lampada (-25,6%);
- può essere posizionato in punti più scomodi da raggiungere perché non si deve tener conto di attività di manutenzione.

Università & Aule Didattiche di alto livello

Le lezioni che prevedono la proiezione di filmati, immagini e presentazioni garantiscono un maggior coinvolgimento della platea di studenti e sono più efficaci dal punto di vista didattico perché stimolano l'attenzione. Un proiettore laser non costringe più il docente a rispettare i tempi di riscaldamento e di raffreddamento della lampada perché l'accensione e lo spegnimento sono istantanei. Inoltre, non è più necessario oscurare completamente l'aula e la dissipazione del calore è stata significativamente ridotta.

Nello specifico, il proiettore Panasonic

VALUTAZIONE DELLE PERFORMANCE

		Panasonic RZ670	Proiettori tradizionali**	Delta assoluto	Delta in %
Costo di possesso (TCO - Lifetime) durante l'intero ciclo di vita*	Musei, Gallerie d'Arte, Università e Scuole Superiori	13.551 €	15.259 €	1.708 €	11,2%
	Rental & Staging (location interne)	13.140 €	28.376 €	15.236 €	53,7%
Emissioni di CO_2	Musei, Gallerie d'Arte, Università e Scuole Superiori	4,76 tonnellate	6,4 tonnellate	1,64 tonnellate	25,6%
	Rental & Staging (location interne)	2,18 tonnellate	3,78 tonnellate	1,6 tonnellate	42,3%

** 20mila ore per Musei e Università; 4 anni per Rental & Staging*
*** Illuminati a lampada tradizionale*

TECNOLOGIE A CONFRONTO

FONTE DI LUCE LASER	FONTE DI LUCE A LAMPADA
Ciclo di vita totale: 20 mila ore	Ciclo di vita totale: da 1.500 a 6.000 ore
Manutenzione assente per tutte le 20 mila ore del ciclo totale di vita	Per raggiungere 20.000 ore di funzionamento bisogna sostituire la lampada fino a 13 volte
	Lampade non più utilizzabili quando la luminosità diminuisce del 50%
Nessun filtro: le componenti ottiche non sono raffreddate ad aria	Necessità di cambiare o pulire il filtro per mantenere le componenti ottiche prive di polvere
	Fino a 20 interventi di manutenzione costosi durante 20.000 ore di funzionamento
On/Off istantanei: ridotto consumo di energia; proiettore operativo immediatamente	Tempo di riscaldamento fino a due minuti
	Tempo di raffreddamento minimo cinque minuti
Funziona a temperature molto più basse, che richiedono meno energia	Durante il raffreddamento deve essere alimentato, ciò aumenta il consumo di energia
Regola il consumo di energia in base alla luce ambiente e alla luminosità dell'immagine	Richiede sempre la massima potenza, pari al 100%, in ogni momento: maggior dissipazione totale del calore
Più ecologico	La lampada contiene mercurio e altri materiali tossici

RZ670 possiede una luminosità sufficiente per supportare l'insegnamento in auditori e aule di grandi dimensioni. I punti di forza si possono riassumere nei seguenti:

- l'Accensione e lo Spegnimento istantanei (on/off) facilitano l'interazione con la platea;
- Le condizioni ambientali confortevoli migliorano l'attenzione e l'apprendimento;
- Nonostante il prezzo d'acquisto iniziale sia superiore, il Panasonic RZ670 vanta un costo di possesso per l'intero ciclo di vita inferiore dell'11% rispetto alla gamma di proiettori tradizionali (con lampada a incandescenza) con i quali è stato comparato durante lo studio.

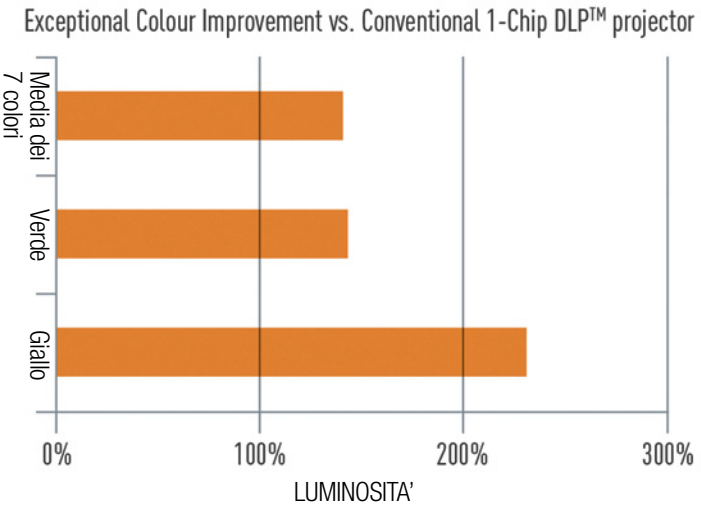

Figura 5 - Eccellente miglioramento dei colori rispetto ad un proiettore DLP single chip illuminato a lampada.

Rental & Staging

Negli eventi live i videoproiettori creano quello sfondo che esalta l'atmosfera e il pathos degli spettacoli; sono così richieste immagini luminose e nitide, colori saturi.

I professionisti del Rental & Staging selezionano i videoproiettori in base anche alle seguenti prestazioni:

- affidabilità senza compromessi; i videoproiettori devono essere abbastanza robusti per sopportare una gestione stressante e trasporti frequenti;
- possibilità di gestire la calibrazione e l'allineamento in modo rapido e semplice.

Con i livelli di luminosità raggiunti dalla tecnologia laser, ora questi proiettori sono utilizzabili anche nel Rental & Staging in eventi indoor.

Secondo questa ricerca, il passaggio al laser potrebbe comportare un'evoluzione significativa delle procedure operative nei settori Rental & Staging. Poiché la probabilità che un singolo proiettore a laser si danneggi è piuttosto remota, il controllo pre-noleggio potrebbe essere effettuato soltanto nel luogo di noleggio successivo, permettendo in questo modo grandi risparmi in termini di trasporto e stoccaggio. Un processo di noleggio punto-punto consentirebbe di risparmiare in un anno circa 86 giorni di lavoro per singolo proiettore, con un aumento della produttività stimato al

33%. Inoltre, il team ROI ritiene che un singolo proiettore di riserva sia sufficiente a coprire dieci proiettori in prima linea. Stando ai professionisti del settore, che hanno dichiarato ai ricercatori che un proiettore su cinque è sul posto come backup, il potenziale di risparmio nel settore equivarrebbe al 5-10% dei costi di noleggio. Infine, dopo quattro anni di utilizzo è possibile vendere il proiettore a operatori che hanno bisogno di minor luminosità, i quali sfruttano il vantaggio di poter disporre ancora di 15mila ore di vita utile, senza oneri dovuti alla manutenzione.

Degrado di luminosità e impatto sulla vita della lampada

Tutte le fonti di luce (dai fari delle automobili all'illuminazione stradale e alle lampade di casa) hanno una vita limitata nel tempo: durante questo periodo, inoltre, riducono il proprio potere illuminante, un po'come tutti i materiali di consumo.

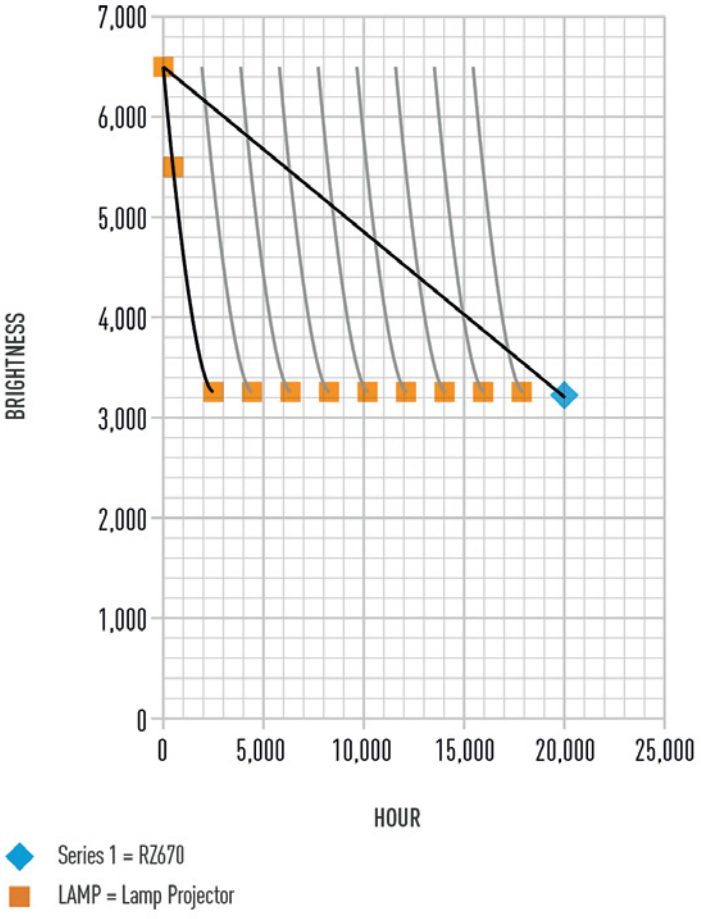

Figura 2 - Il grafico qui sopra descrive l'andamento della luminosità di due proiettori, entrambi con un valore nominale iniziale di 6.500 lm: il proiettore illuminato a lampada viene rappresentato dai quadrati arancio, quello laser dal rombo blu. Si può notare che la luminosità del modello illuminato a lampada decade rapidamente al di sotto del modello illuminato a stato solido. Anche dopo un costoso cambio lampada, la luminosità del modello tradizionale corrisponde a quella del modello laser solo per un breve periodo di tempo.

Le lampade dei proiettori tradizionali mostrano una decadimento regressivo e durante le prime ore di funzionamento, perdendo una quantità di luminosità significativa. La curva di decadimento poi si appiattisce prima di raggiungere il 50% della luminosità iniziale: a questo punto la lampada deve essere sostituita. Tradotto in pratica (**vedi Figura 2**) ciò significa che la lampada di un proiettore tradizionale, per la metà della sua vita operativa offre una luminosità prossima alla metà del suo valore nominale.

Una sorgente di luce laser, invece, è soggetta ad un decadimento lineare: per questo motivo il proiettore a tecnologia laser perde luminosità molto più lentamente e in modo costante. Questo è un aspetto importante, che va sottolineato: subito dopo l'inizio del ciclo di vita un proiettore laser fornirà più luminosità rispetto ad un equivalente proiettore illuminato a lampada.

A tutto ciò dobbiamo aggiungere che gli ultimi modelli di Panasonic integrano una funzione importante: la possibilità di regolare la luminosità, ad esempio, ad un valore elevato (superiore all'80%) anche a costo di abbreviare la vita operativa del proiettore. Panasonic sta lavorando per rendere questa funzione, attualmente disponibile solo come impostazione di fabbrica, a disposizione degli utenti finali professionali.

Questa opzione è molto preziosa nel Rental & Staging, dove è più importante disporre di una luminosità elevata rispetto ad un ciclo di vita prolungato.

Luminosità Complessiva

La metodologia più conosciuta e condivisa per misurare la luminosità di un proiettore è l'ANSI Lumen, definita dall'American National Standards Institute (IT7.227-1998). Questa procedura considera sia la luminosità che la sua uniformità su tutta la superficie dello schermo.

La luminosità misurata secondo il modello ANSI, ma ciò vale anche per tutte le altre metodologie, è temporale e riferita ad un determinato istante.

Quindi, non tiene conto del decadimento di luminosità: storicamente questa limitazione è stata accettata dal mercato perché i proiettori hanno sempre utilizzato una tecnologia di

illuminazione simile (lampada a incandescenza), che generava un decadimento regressivo comparabile. Tuttavia, per quanto osservato sopra, lo sviluppo del proiettore laser introduce una tecnologia di illuminazione alternativa e, di conseguenza, un differente decadimento progressivo. Tradotto in pratica, un proiettore laser per un tempo considerevolmente maggiore della sua vita operativa, fornisce un livello di luminosità superiore rispetto ad un modello tradizionale illuminato a lampada.

Per effettuare un confronto significativo fra proiettori che utilizzano diverse fonti di illuminazione (laser e lampada a incandescenza), è opportuno misurare la luminosità generata (Light Output) durante tutta la durata del proiettore. La luce emessa complessiva può essere espressa dalla seguente equazione:

Luminosità (ANSI LM) x Ore di Funzionamento = Luminosità Generata Complessiva

Se applichiamo i concetti appena esposti al proiettore Panasonic RZ670 da 6.500 lm ANSI, vediamo che la sua luminosità complessiva è superiore del 12% rispetto a un proiettore a illuminazione tradizionale dotato della stessa luminosità iniziale: un risultato calcolato considerando quattro o più cambi lampada durante le sue 20 mila ore di funzionamento.

Invece, quando il confronto viene effettuato con un proiettore tradizionale accreditato di una luminosità iniziale di 7.000 lm ANSI il Panasonic RZ670, durante lo stesso periodo, produce il 10% di luminosità in più (**Figura 3**).

La scelta di un proiettore è correlata all'ambiente dove verrà utilizzato (sala conferenze, museo, auditorio, aula universitaria, ecc.), alla quantità di luce presente nell'ambiente e alla luminosità necessaria per riprodurre con efficacia i contenuti video.

Inoltre, ad esempio in ambienti didattici, è importante garantire una luminosità che mantiene elevata l'attenzione della platea, nonostante la presenza della luce ambiente diurna oppure la proiezione nitida e chiara in un museo o durante uno spettacolo.

Il proiettore Panasonic RZ670 con una luminosità iniziale di 6.500 lm ANSI, a parità di periodo, genera una luminosità totale superiore a quella di un proiettore tradizionale da 7.000 lm. Pertanto, entrambi sono adatti per le stesse applicazioni e possono essere considerati modelli equivalenti.

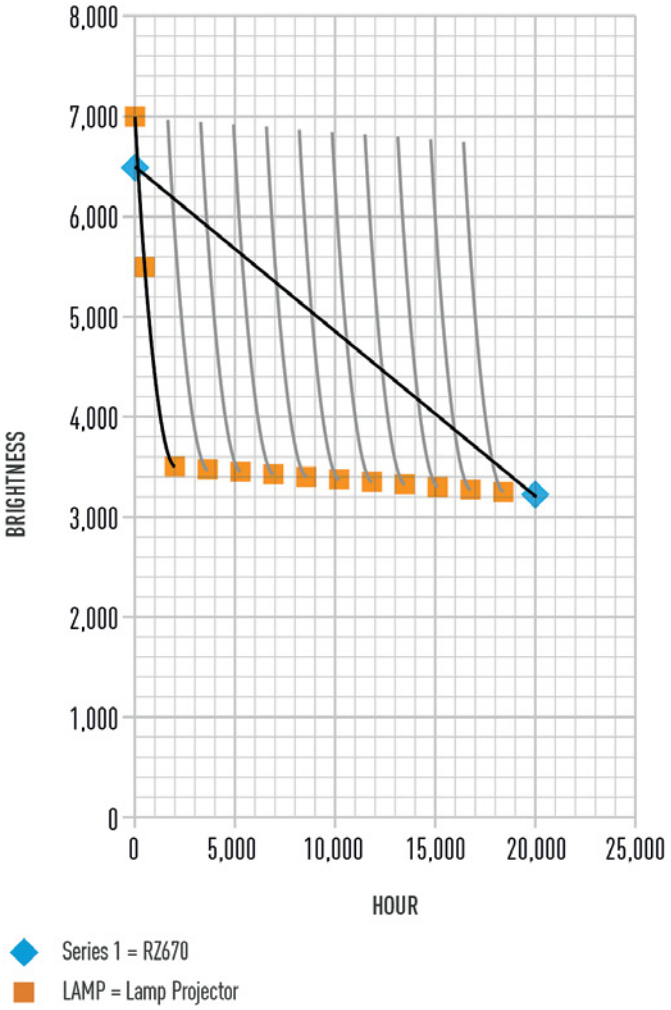

Figura 3 - Quando confrontiamo le prestazioni di un proiettore a illuminazione tradizionale (luminosità nominale di 7.000 lm) con un modello laser (luminosità nominale di 6.500 lm) si può notare che, a causa del decadimento regressivo del proiettore illuminato a lampada, dopo un breve periodo d'uso il modello laser opera a un livello superiore di luminosità. Nel grafico qui sopra, la luminosità del proiettore da 7.000 lm illuminato a lampada scende al di sotto di quella del 6.500 lm modello di Panasonic RZ670 dopo appena 159 ore di utilizzo - meno di un mese come quello usato in una tipica posizione dell'istruzione superiore.

Colori più nitidi e luminosi

La luminosità è una delle più importanti caratteristiche di un proiettore, ma non l'unica. Ad esempio, il Panasonic RZ670 oltre ai 6.500 lm ANSI, garantisce anche una luminosità naturale del bianco, con un DUV (Delta UV) contenuto, pari a 0,005 DUV; un valore molto basso, inferiore del 75% a quello dei modelli concorrenti illuminati a lampada.

La ruota colore è composta da quattro segmenti: il bianco viene generato dalla combinazione dei quattro colori. Sommando queste prestazioni al sistema ibrido di ruote colore (Ruota Colore più Ruota Fosfori) il proiettore RZ670 garantisce una nitidezza eccellente su tutto lo spettro BGYR (Blue, Green, Yellow, Red).