



**Finanziato
dall'Unione europea**

NextGenerationEU

**M2C4 - Investimento 2.2 - Interventi per la
resilienza, la valorizzazione del territorio e
l'efficienza energetica dei Comuni**



**Città di
GALLARATE**



**Fondazione Galleria d'Arte Moderna
e Contemporanea 'Silvio Zanella'**



Settore Lavori pubblici e Patrimonio

Ufficio Edilizia Comunale

**MUSEO DI ARTE CONTEMPORANEA - VIA
DE MAGRI 1 - RELAMPING ED
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO MUSEO
MAGA: AMMODERNAMENTO-
VALORIZZAZIONE-EFFICIENTAMENTO
ENERGETICO IMPIANTO DI
ILLUMINAZIONE MUSEO - SPAZIO "G" -
CUP E34H23000180006 CIG B0D31C5E13**



PFTE/ESECUTIVO

Relazione tecnica illustrativa con calcolo e pesatura efficientamento

Progettista

Dott.Arch.Luca Picco

Progettista

Dott.Arch.Luca Picco

RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA E MATERIALI UTILIZZATI PER L'INTERVENTO DI RELAMPING MUSEO

Relazione tecnica relativa al progetto per il rifacimento dell'illuminazione interna del museo Galleria d'Arte Moderna – Museo Maga da realizzarsi nell'ambito delle opere di risparmio energetico e riqualificazione, riguardanti il rifacimento dell'impianto di illuminazione nella parte di edificio denominata spazio G

Si riporta l'analisi dei consumi e quindi il calcolo del risparmio energetico inerente appunto all'impianto di illuminazione ordinaria.

Seguono relazione descrittiva dei criteri e dei materiali utilizzati per l'intervento, e schede tecniche dei prodotti.

SPAZIO G

CALCOLO RELAMPING IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE FLUORESCENTE/ALOGENO – LED

SOLUZIONE	N° APPARECCHI	DESCRIZIONE	N° SORGENTI	POTENZA [W/cad]	POTENZA INSTALLATA [kW]	POTENZA TOTALE [kW]	ORE/ GIOR	Gg	ORE / ANNO	ENERGETICO [kWh/ANNO]	TOTALE [kWh/ANNO]
attuale	20	fluorescenti lineari 58W 1500mm	4	58	4,64	7,24	6	350	2100	9.744,00	15.204,00
	52	alogeno 50W	1	50	2,60		6	350	2100	5.460,00	
nuova	20	Led 21W/m Led 18W	5	21	2,10	3,04	6	350	2100	4.410,00	6.375,60
	52		1	18	0,94		6	350	2100	1.965,60	

**RISPARMIO
POTENZA
ISTANTANEA**
KW 4,20

**RISPARMIO
ENERGIA
ANNUALE**
8.828,40

MATERIALI UTILIZZATI PER L'INTERVENTO DI RELAMPING MUSEO

L'attuale impianto di illuminazione è formato da corpi con vecchie tecnologie ha un consumo sicuramente maggiore rispetto all'eventuale sostituzione di apparecchi equipaggiati con tecnologia a led.

Infatti, tenendo come riferimento un costo dell'energia elettrica pari a 0,18 €/kWh, l'impianto sino al 2022 presentava un costo in termini di consumi, pari a circa €/anno 36.000,00.

Successivamente sono indicati i criteri e i materiali utilizzati per l'intervento, le schede tecniche dei prodotti individuati.

NUOVA ILLUMINAZIONE LED

Sistema illuminotecnico: Il sistema illuminotecnico è stato progettato per garantire un'illuminazione rispondente alle esigenze museali, nel rispetto delle caratteristiche di risparmio energetico e limitazione dei consumi elettrici.

Una struttura tecnica di movimentazione rende i corpi illuminanti flessibili ed innovativi.

I punti illuminotecnici potranno essere personalizzati per adeguare gli stessi alle opere di riferimento da illuminare, tra l'altro consentendo un'illuminazione diffusa di grandi installazioni, nonché disporre di un'illuminazione accurata e controllata anche nell'ipotesi dell'esposizione di opere di ridotte dimensioni. I dimmer permetteranno di verificare la potenza assorbita da un carico e regolarla a piacimento, variando l'intensità del fascio luminoso e consentendo una variazione della temperatura di colore da 3000K a 4000K.

I dispositivi con tecnologia LED potranno essere gestiti, sia in modalità analogica sia da remoto, tramite cabina di regia.

I requisiti dell'impianto illuminotecnico risponderanno alla normativa tecnica vigente. L'illuminazione di emergenza è posta in tutte le aree del Museo.

Seguono dettagli relativi ai prodotti ed alle soluzioni adottate.

Di seguito vengono elencate le principali specifiche tecniche relative ai LED 2021 utilizzati negli apparecchi presi a base di progetto per quanto riguarda le specifiche tecniche e qualitative ritenute necessarie:

-Utilizzo di High Power LED : per applicazioni architetture i LED ad alta potenza offrono notevoli benefici rispetto alle altre tipologie di diodi, primi tra tutti il mantenimento delle caratteristiche cromatiche nel tempo e la maggiore affidabilità;

-Utilizzo di Mid Power LED su una famiglia di prodotti specificatamente dedicata all'ambito ufficio.

-Utilizzo degli stessi LED per tutti gli apparecchi installati: in base alla tipologia, le sorgenti LED possono presentare a parità di temperatura di colore correlata dichiarata differenze percepibili del colore della luce emessa. L'utilizzo dello stesso tipo di LED in tutti gli apparecchi installati garantisce l'uniformità cromatica in tutto l'ambiente. Va garantito l'utilizzo dei medesimi diodi in tutti gli apparecchi.

-Consistenza cromatica : per avere una percezione consistente e coerente tra le varie sorgenti nel tempo è necessario selezionare dei LED che abbiano specifiche elevate di consistenza cromatica; per mantenere la stabilità del colore nel tempo, il sistema d'illuminazione deve presentare deviazioni minime. Gli elementi garantiranno una prestazione eccellente data dal contenimento entro 1,5 SDCM (Standard Deviation Colour Matching Ellipses) dal punto di colore originale per ogni apparecchio.

Per ottenere questa prestazione è indispensabile considerare tutti gli aspetti tecnici che convergono nel design dell'apparecchio d'illuminazione poiché la prestazione cromatica è fortemente influenzabile dal regime termico. Tali prestazioni sono possibili solo utilizzando high power LED di elevate qualità che, al contrario dei LED array (COB), non sono soggetti a spostamenti del punto di colore nel tempo.

Risulta infine importante selezionare i LED in modo che abbiano una CCT (Correlated Colour Temperature) che presenti il minimo scostamento (u'v ') dalla BBL (Black Body Curve): ciò rende il colore apparente della sorgente LED naturale, senza viraggi verso tonalità rosa o verdi. ERCO garantisce un punto di colore proprio in corrispondenza della BBL.

-Resa cromatica : la resa cromatica dei LED previsti è superiore a 90 per 5 delle 6 temperature di colore disponibili, ed unitamente alla distribuzione spettrale completa ed equilibrata su tutte le lunghezze d'onda, ed alle coordinate cromatiche sulla BBL, garantendo un risultato naturale e bilanciato.

Caratteristiche qualitative degli elementi a computo

Mantenimento del flusso luminoso : La IESNA LM80 2008 Approved Method for Measuring Lumen Depreciation of LED Light Sources, prescrive i metodi di prova normalizzati per misurare il mantenimento del flusso luminoso.

Qualsiasi sorgente è soggetta a deterioramento nel tempo; alcune ne sono maggiormente affette, altre meno. Per far sì che si possano parametrare tra loro sorgenti di differente tecnologia non è sufficiente prendere in considerazione le ore di vita media ma è necessario approfondire il discorso 2/18. La prima cifra "L" accompagnata da una cifra da 0 a 100 fornisce indicazioni (in percentuale) circa il mantenimento del flusso nominale della sorgente che a 50000 ore non deve essere inferiore, appunto, alla cifra indicata. La seconda cifra "B", sempre in valore da 0 a 100, indica invece la percentuale di sorgenti che a 50000 potrebbe essere affetta da "fallimento"; per fallimento si intende un decadimento del flusso nominale inferiore al valore riportato con la lettera "L". I LED utilizzati sono stati parametrati rispetto alle 50.000 h di funzionamento, il risultato è L90/B10 a 50.000h.

Ovvero:

dopo 50.000 ore al massimo il 10% dei LED (B10) può emettere meno dell'90% (L90) del flusso luminoso iniziale.

-Tasso di guasto: Dal punto di vista statistico il failure rate dei LED utilizzati nei corpi illuminanti di progetto è inferiore allo 0,1% dopo 50.000 ore.

Esempio: 100 apparecchi sono equipaggiati con 10 LED ciascuno.

Dopo 50.000 ore 999 dei 1000 LED impiegati sono ancora funzionanti.

Questo significa che i corpi illuminanti saranno ancora perfettamente funzionanti anche dopo 50.000 ore di esercizio. Questo dato (0,1%) non è valido per tutti i LED sul mercato ma solo per una piccola porzione di essi, e spesso non viene dichiarato dai produttori. La scelta progettuale utilizza LED con tasso di guasto=0,1% a 50.000h per tutti gli apparecchi.

Sistema ottico con collimatori e lenti terziarie : l'utilizzo di apparecchi con sistemi ottici formati da sorgenti più collimatori e lenti terziarie permettono di ottenere un'elevata precisione dei fasci luminosi, con un gradiente di illuminamento costante lungo i due assi di riferimento. Ciò consente di creare un'illuminazione morbida e omogenea sulle opere, senza "gradini" o fastidiose emissioni secondarie. Al contrario, i faretti dotati di un sistema ottico che preveda una sorgente più un riflettore non consentono una prestazione fotometrica ottimale; il risultato è quello di avere fasci luminosi non precisi e luminanze degli apparecchi che sono meno controllate, generando possibili abbagliamenti che pregiudicano la corretta fruizione delle opere d'arte da parte del visitatore. Date le altezze e le distanze importanti in gioco, la precisione della prestazione fotometriche diventa un punto cruciale del progetto, ed il sistema ottico previsto garantisce le massime performance.

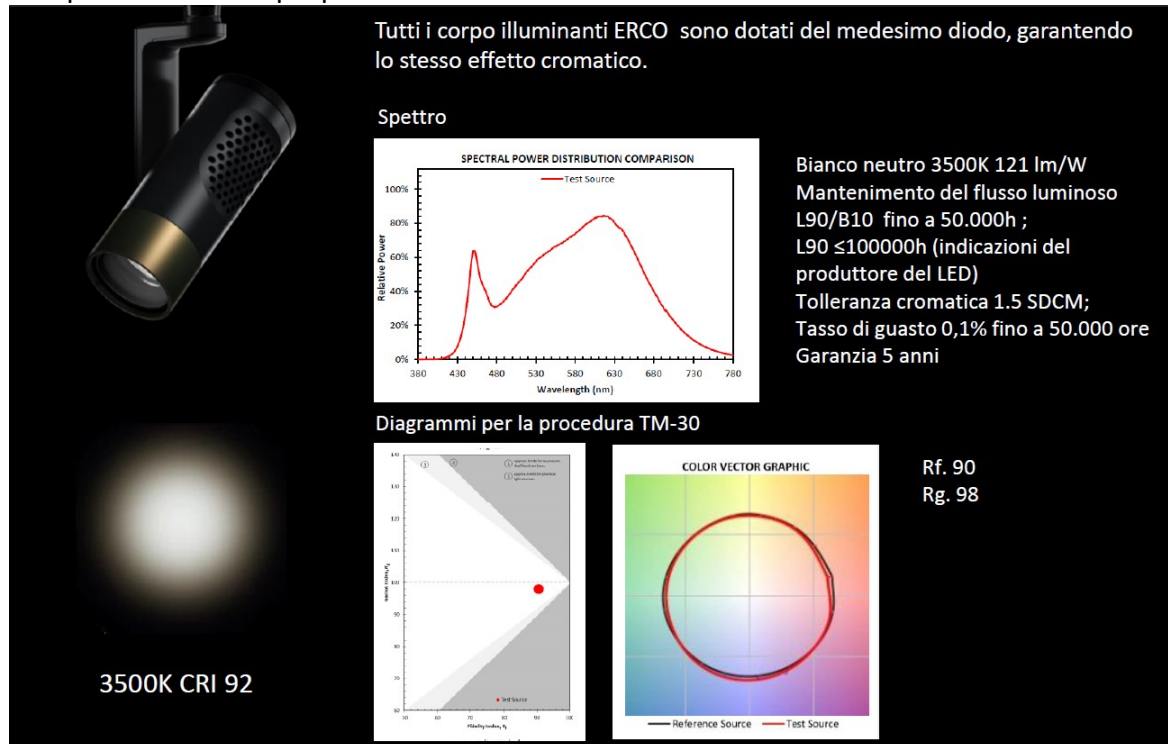
-Garanzia: si chiede a computo una garanzia incondizionata di 5 anni su tutti i suoi apparecchi, indipendentemente dalle ore di accensione. Questo fattore, insieme al dato di mantenimento del flusso luminoso ed al tasso di guasto, è una garanzia di affidabilità e di consistenza dell'impianto nel tempo.

Si allegano nelle pagine successive le schede tecniche di analisi tipologiche dei corpi illuminanti inseriti nella progettualità e i rendering illuminotecnici di studio sul modello tridimensionale della struttura museale esistente.

Tipologia prodotti individuati



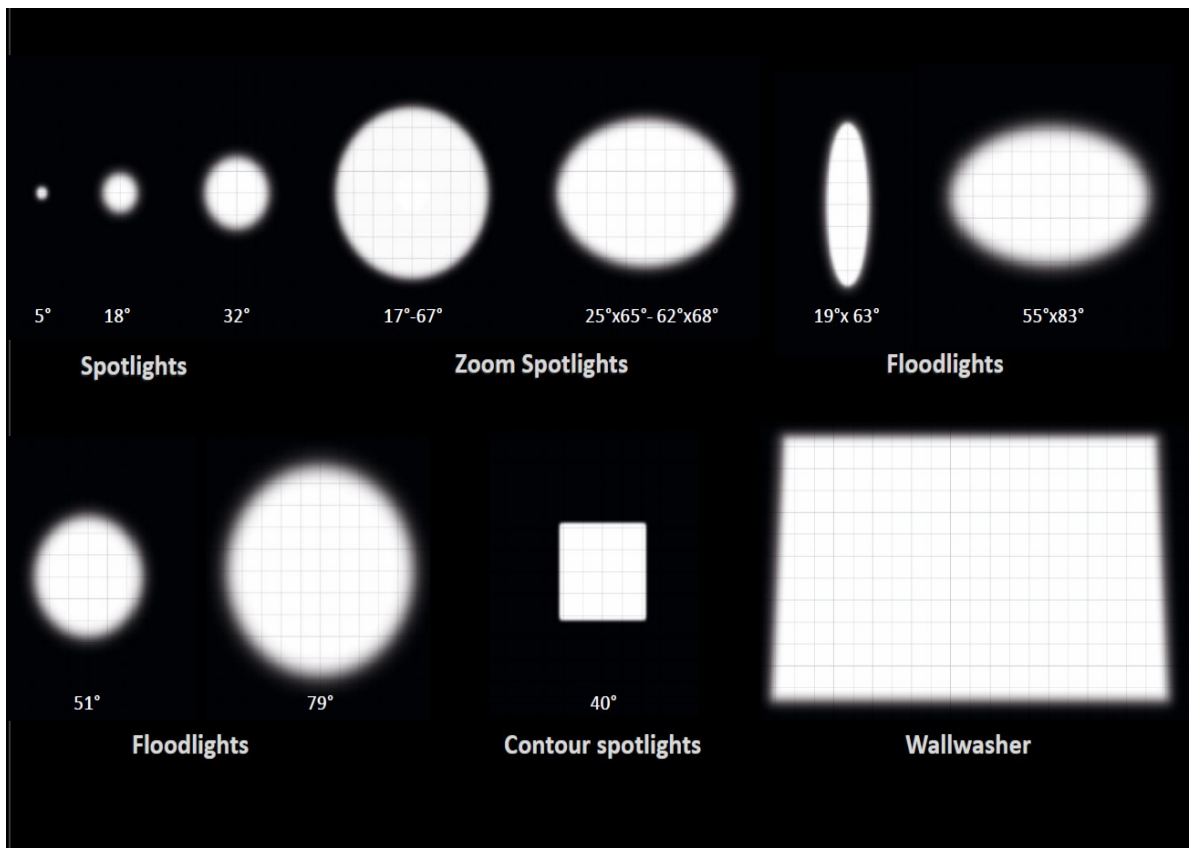
Temperatura colore proposta



Accessori

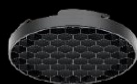
		
Lenti intercambiabili per la variazione dell'emissione luminosa. Sono disponibili molteplici emissioni: Spot, flood, wide flood, oval flood, oval wide flood, extra wide flood, wallwasher	Filtri specifici per valorizzare il prodotto in relazione alle sue caratteristiche. Ad esempio: Skintone filter, fish filter, soft filter, lente scultura. Filtri per variare la temeperatura colore . Ad esempio: Warm filter, cold filter, cold filter plus, warm filter plus.	Accessorio sagomatore per incorniciare.

Distribuzioni della luce



Barn doors e accessori antiabbagliamento

- Riduzione della luminanza
- Facile da installare
- Facile da gestire



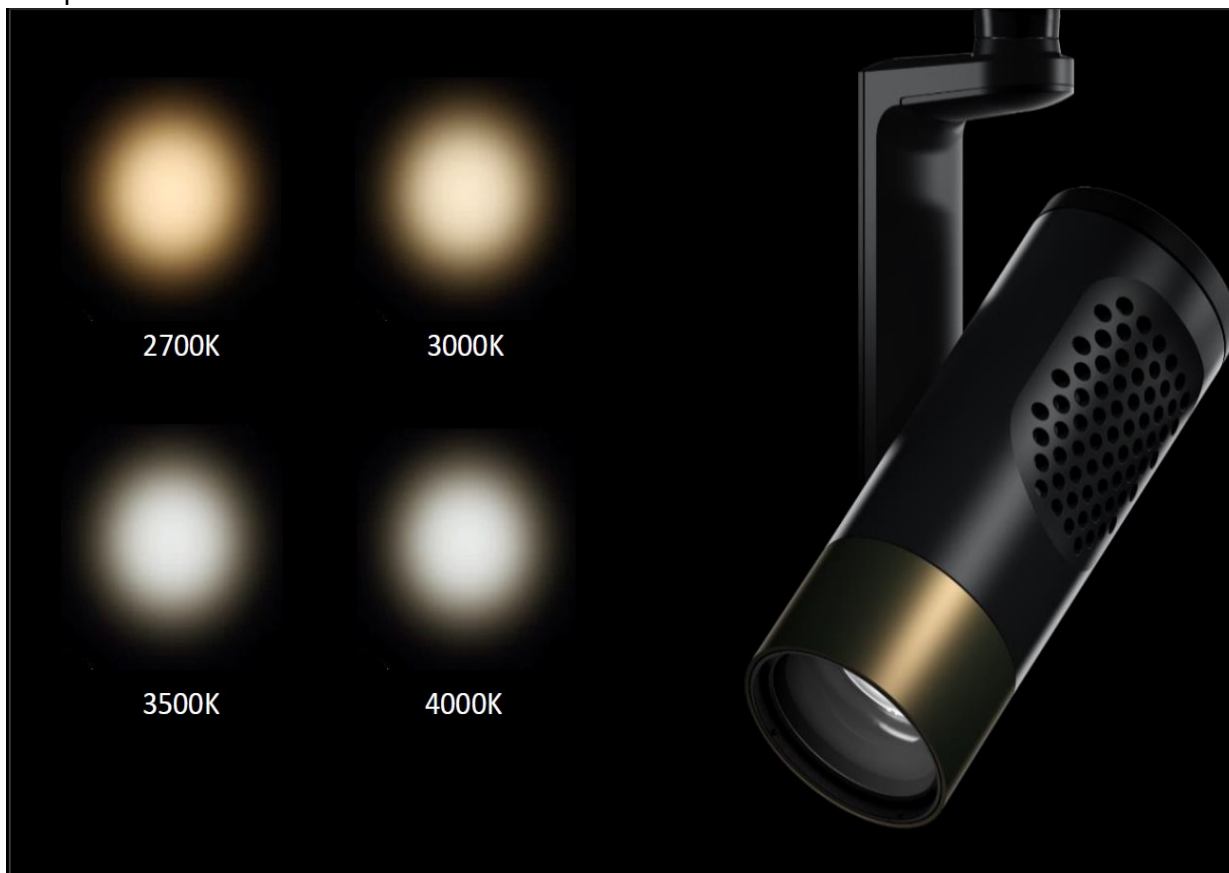
- Snoot, Honeycomb
- Schermatura
- Miglior visual comfort



Barn doors a 4 e 8 alette

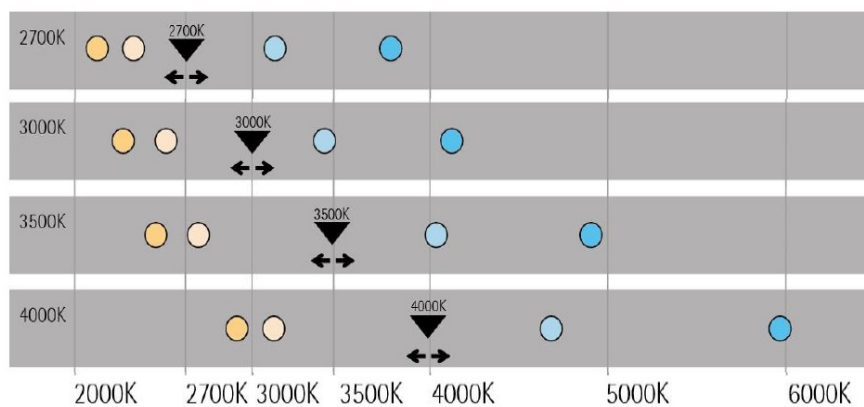
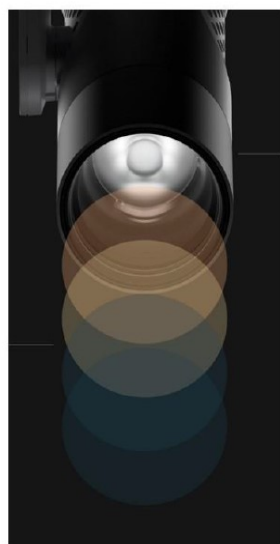
- Elimina quasi completamente le luminanze
- Flessibile grazie alle 4 alette aggiuntive

Temperature colori variabili



Cambio temperatura colore tramite filtri

Cambio della temperatura colore tramite filtri



- Warm Plus
- Warm
- Cold
- Cold Plus

Applicando i filtri, qualunque faretto Eclipse può assumere temperature colore differenti. Ad esempio partendo da un faretto 4000K (luce neutra) è possibile ottenere un 2700K (luce calda) applicando il filtro Warm Plus così da rispondere a differenti esigenze di allestimenti temporanei o per dare particolari accenti.

Compatibilità controlli

Sostituendo in qualsiasi momento la control unit è possibile modificare il sistema di controllo dell'apparecchio



Multi Dim
(DALI, Phase Dimming, Push Dim)



Casambi Bluetooth
+ DALI via Gateway



ZigBee 3.0



On-Board Dim



RENDERING PROGETTUALI









ILLUMINAZIONE
DIRETTA e
D'ACCENTO
per la
valorizzazione e
la fruizione delle
opere d'arte
esposte

