



Area 6

Governo del Territorio, Opere Pubbliche, Manutenzioni e Decoro Urbano

Interventi di valorizzazione e illuminazione del Ponte Azzone Visconti

PROGETTO DI FATTIBILITA'

Relazione tecnica caratteristiche impianto proposto mitigazione intervento

IL PROGETTISTA

Arch. Alessandro Crippa

IL DIRIGENTE DI AREA 6

Arch. Andrea Pozzi

Luglio 2016

1. STATO DI FATTO DELL'IMPIANTO ARTISTICO ESISTENTE

L'attuale impianto di illuminazione artistica del Ponte Vecchio è costituito da n. 34 proiettori asimmetrici di potenza 150 W e sorgenti tipo sodio alta pressione. I proiettori sono disposti sulle due spalle del ponte e sono staffati alle putrelle esterne alla pavimentazione. Sono presenti due linee elettriche dorsali di alimentazione in cavo multipolare, fissate direttamente alle putrelle tramite fascette, senza alcuna ulteriore protezione meccanica. In corrispondenza ad ogni proiettore è presente una cassetta in plastica per la derivazione dalla linea in cavo. L'impianto è alimentato tramite quadro di comando e relativo gruppo di misura dedicato, e posto nel manufatto in calcestruzzo presente sul marciapiede di accesso alla sezione pedonale del ponte, sulla sponda di Lecco. L'orario di accensione è definito tramite interruttore astronomico.

L'impianto di illuminazione descritto ha messo in evidenza le seguenti criticità:

- ⇒ I proiettori sono piuttosto vetusti e poco specifici per il tipo di illuminazione richiesta;
- ⇒ Le linee di alimentazione sono fissate in modo precario alle putrelle, e lo stato di vetustà ne determina perdita di isolamento e conseguenti problematiche di possibili dispersioni sulla struttura;
- ⇒ Le giunzioni realizzate nelle scatole di derivazione non sono a tenuta stagna, e presentano pessimo stato di conservazione;
- ⇒ Il quadro di comando, oltre a necessitare di revisione, presenta anche diversi interruttori scattati, per probabili guasti o criticità sui proiettori e sulle linee elettriche alimentate.





2. OBIETTIVI E PRESCRIZIONI PER LA REALIZZAZIONE DEL NUOVO IMPIANTO

I principali obiettivi del progetto del nuovo impianto luce del Ponte Azzone Visconti sono:

- ⇒ La valorizzazione del monumento e del suo contesto tramite l'impiego di sorgenti di luce a LED ad elevata resa cromatica;
- ⇒ Lo smantellamento del vecchio impianto sia in linea con le direttive della Soprintendenza, sia in funzione di una prossima sistemazione e riassetto dei sottoservizi che transitano sul Ponte;
- ⇒ L'ottimizzazione dei consumi energetici e delle spese di manutenzione necessarie per mantenere l'impianto in efficienza;
- ⇒ La possibilità di adeguare il livello di illuminazione e/o modificare la scena luminosa in maniera semplice e dinamica;
- ⇒ La rimozione e lo smantellamento di tutti i proiettori e le linee di alimentazione attualmente presenti sul Ponte;

La nuova illuminazione del Ponte Vecchio verrà realizzata tramite installazione sulle due rive del fiume Adda, rispettivamente lato Lecco e lato Malgrate e Galbiate, di sistemi a palo equipaggiati con proiettori a LED.

In aggiunta, il nuovo impianto di illuminazione artistica dovrà necessariamente essere rispondente alla normativa regionale in materia di lotta all'inquinamento luminoso, LR 17/2000 e s.m.i, in quanto ubicato all'interno della fascia di rispetto imposta dall'osservatorio Astronomico Brera di Merate (LC).

3. PROPOSTA TECNICA PER IL NUOVO IMPIANTO E CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI

La progettazione del nuovo impianto di illuminazione artistica del Ponte Vecchio è stata sviluppata attraverso:

- ⇒ Sopralluoghi di dettaglio e analisi del sito e dei luoghi allo scopo di: rilevare dati necessari al progetto, valutare le problematiche esistenti e conseguentemente prevedere scelte tecniche praticabili;
- ⇒ Uno studio illuminotecnico approfondito al fine di poter verificare e ottimizzare il risultato finale prodotto dal nuovo impianto luce artistico, selezionando le tipologie più opportune di corpi illuminanti e definendone le specifiche caratteristiche;
- ⇒ La progettazione e la computazione di tutte le opere edili ed elettriche necessarie alla realizzazione del nuovo impianto.

3.1- INTERVENTI PREVISTI

Di seguito si riportano le principali attività e forniture previste per il nuovo impianto.

3.1.1 OPERE EDILI

- ⇒ Realizzazione di nuovo cavidotto interrato in tubo corrugato flessibile pesante doppia camera diametro esterno 110 mm, di cui: 18 m su strada, 20 m in area verde e 15 m su marciapiede;
- ⇒ Fornitura e posa di n.6 pozzetti di ispezione 40x40 cm completi di chiusino in ghisa carrabile;
- ⇒ Esecuzione di n.4 plinti di fondazione in calcestruzzo per nuovi complessi illuminanti a palo $R_{ck} \geq 150 \text{ Kg/cm}^2$ – la postazione sul lato di Malgrate salvaguarderà i prospetto dell'arcata sottostradale;
- ⇒ Ripristino marciapiede (15 mq porfido) e sede stradale (3 m a cavallo attraversamento);

La tavola planimetrica allegata alla relazione, mostra i tracciati indicativi che sono stati individuati per la realizzazione dei cavidotti necessari per il nuovo impianto artistico, e propedeutici anche per il rifacimento dell'impianto funzionale del Ponte Vecchio, ancora in via di definizione.

3.1.2 OPERE ELETTRICHE

Si prevede:

- ⇒ La realizzazione di circa 110 m di nuova tubazione in acciaio zincato a parete;
- ⇒ La realizzazione di circa 60 m di nuova tubazione in PVC a parete;
- ⇒ La realizzazione di circa 270 m di nuova tubazione tipo guaina PVC sulle due spalle del ponte, da posizionarsi sulla carreggiata stradale (tale linea potrà essere sostituita durante la realizzazione di eventuali muri sulle spalle del ponte con cavidotto sottotraccia);
- ⇒ La posa di nuove linee in cavo per alimentazione dedicata complessi illuminanti, compreso il nuovo cavo di segnale di gestione dei vari proiettori;
- ⇒ Lo smantellamento dell'impianto di illuminazione artistico esistente, compreso il recupero e la demolizione dei proiettori, dei cavi di alimentazione e del quadro di comando;
- ⇒ La posa di n.4 pali cilindrici in acciaio verniciato 9 m fuori terra, completi di fascia termorestringente e predisposizione per installazione nuovi proiettori;
- ⇒ La posa di n. 24 proiettori a LED, in numero pari a n.6 per ogni palo, completi di accessori di installazione;

- ⇒ La realizzazione di nuovo impianto di terra per protezione dai contatti indiretti;
- ⇒ La posa di nuovo quadro di comando in materiale isolante da ubicarsi sempre nel manufatto esistente, classe di isolamento II, grado di protezione IP 66, completo di tutti gli apparecchi di manovra e protezione per le linee elettriche del nuovo impianto di illuminazione artistica, e predisposto anche per il comando del nuovo impianto di illuminazione stradale;
- ⇒ L'installazione di n. 4 cassette stradali in materiale isolante, classe di isolamento II, grado di protezione IP 66, da posizionare una per palo per connessione e protezione corpi illuminanti;
- ⇒ Il puntamento serale dei proiettori e le verifiche illuminotecniche necessarie.

3.1.2 SISTEMA DI CONTROLLO

Data la particolarità dell'impianto di illuminazione che si prevede di realizzare, al fine di poter sfruttare a pieno le potenzialità degli apparecchi a LED in termini di variazione dell'intensità luminosa emessa e modalità di accensione, nel progetto sviluppato si propone anche la fornitura e l'installazione di un sistema di controllo avanzato dei corpi illuminanti, basato su protocollo DALI (protocollo tipo aperto e internazionale) o equivalente, che consentirà tramite pulsantiera di interfaccia ubicata sempre nel manufatto dove presente il quadro di comando, di poter programmare e selezionare agevolmente fino a 10 differenti scene luminose, a vantaggio di una maggiore e comoda flessibilità di utilizzo dell'impianto artistico.

4. RISPARMIO ENERGETICO –MANUTENTIVO- ECONOMICO -AMBIENTALE

L'intervento di rifacimento dell'impianto di illuminazione artistica del Ponte Azzone Visconti, prevedendo l'impiego di nuovi apparecchi a tecnologia LED di ultima generazione e ad elevata efficienza, se attuato determinerebbe dei risparmi energetici, economici e ambientali che possono essere valutati rispetto ai seguenti aspetti:

- ⇒ Potenza installata *ante e post operam*;
- ⇒ Energia assorbita *ante e post operam*;
- ⇒ Costi di manutenzione annuale *ante e post operam*;
- ⇒ Riduzione di TEP e CO2

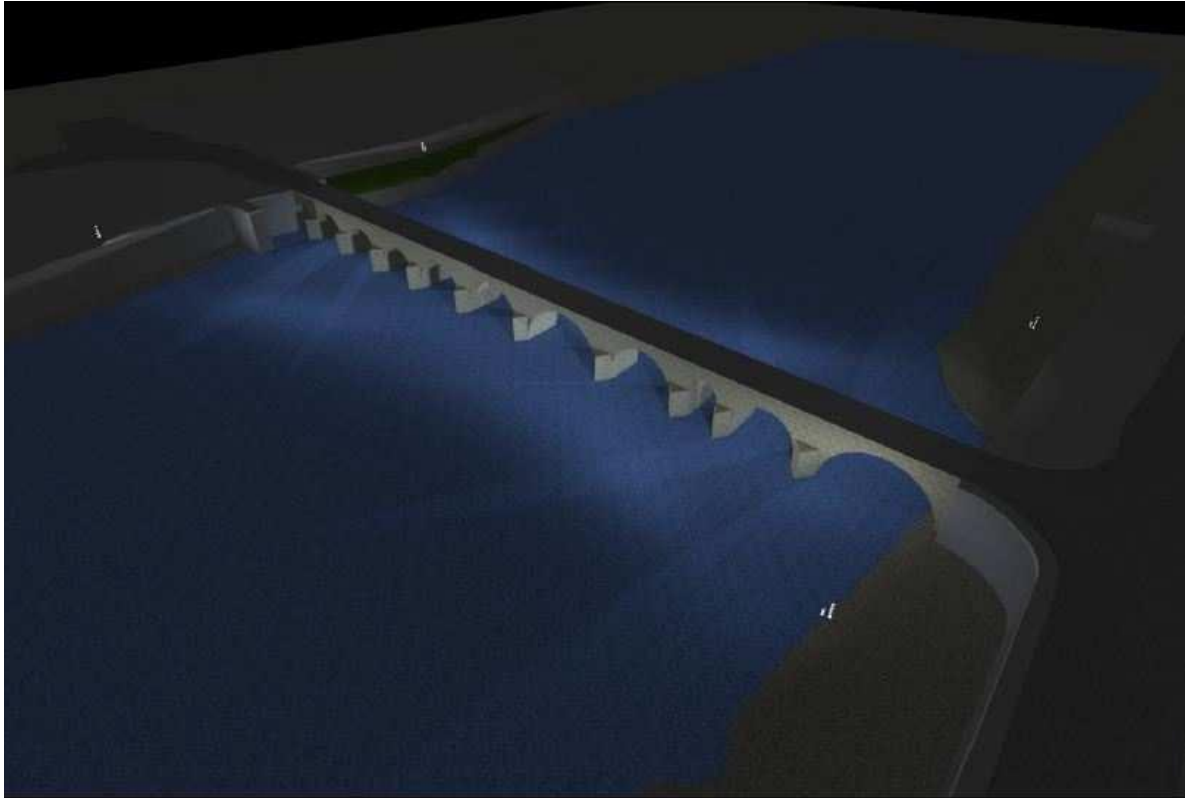
Di seguito si riportano le caratteristiche dei corpi illuminanti esistenti e di progetto (equivalenti alla marca riportata quale riferimento), e i dati di sintesi dei *saving* ottenibili.

4.1- CARATTERISTICHE IMPIANTI

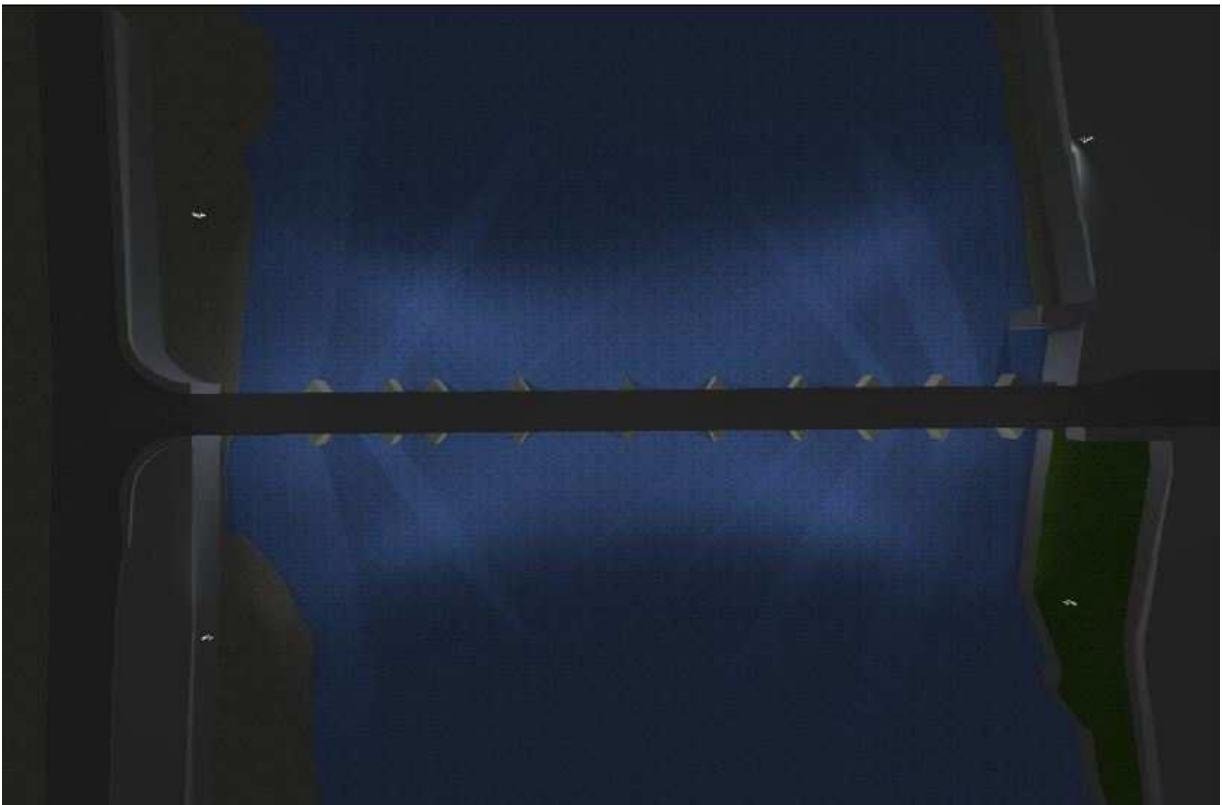
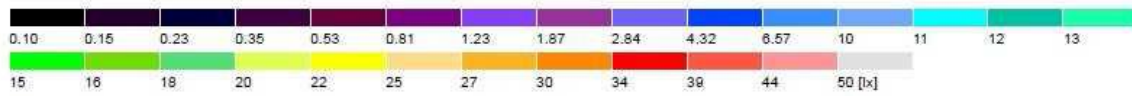
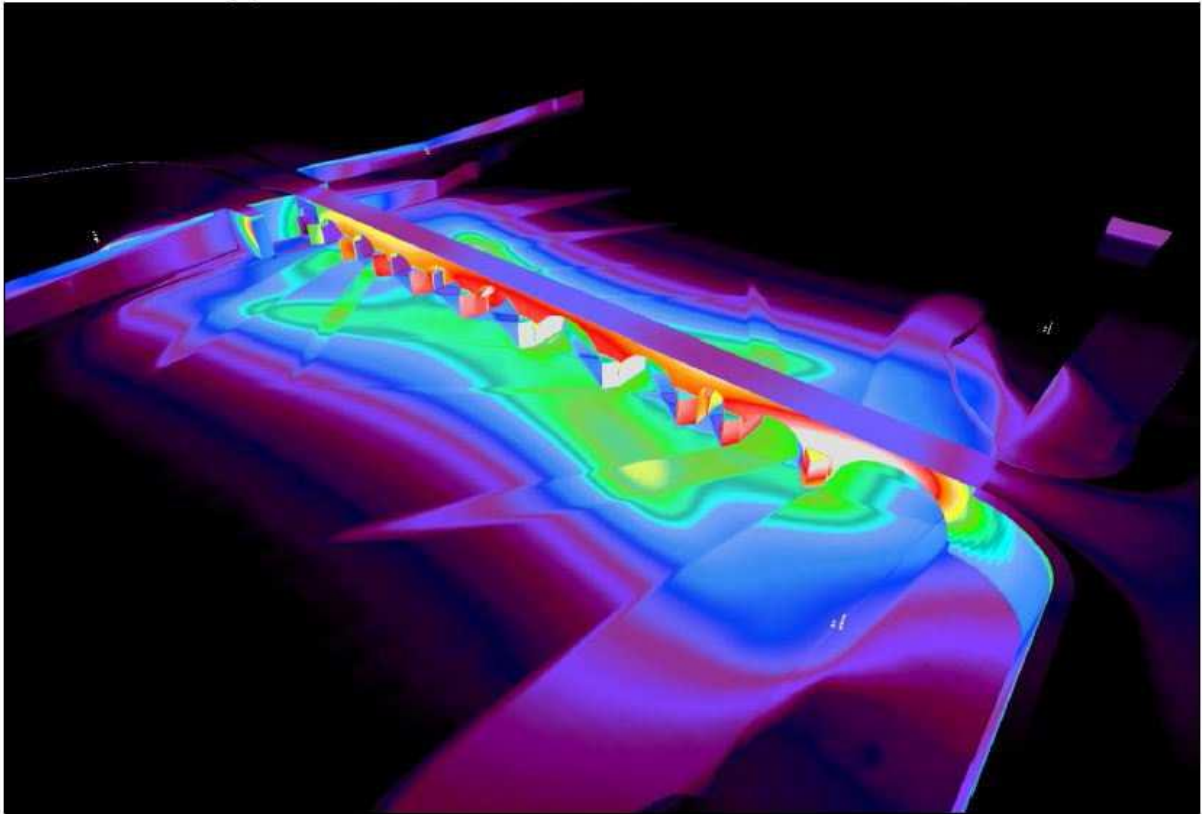
Le caratteristiche di cui ai presenti elaborati non sono vincolanti al fine della redazione dei successivi livelli di progettazione, ma sono state assunte con la finalità di effettuare le necessarie valutazioni di fattibilità e di inserimento nel contesto in cui l'opera si configura.

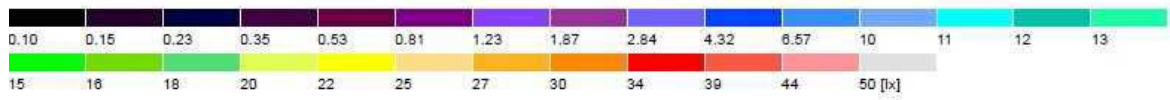
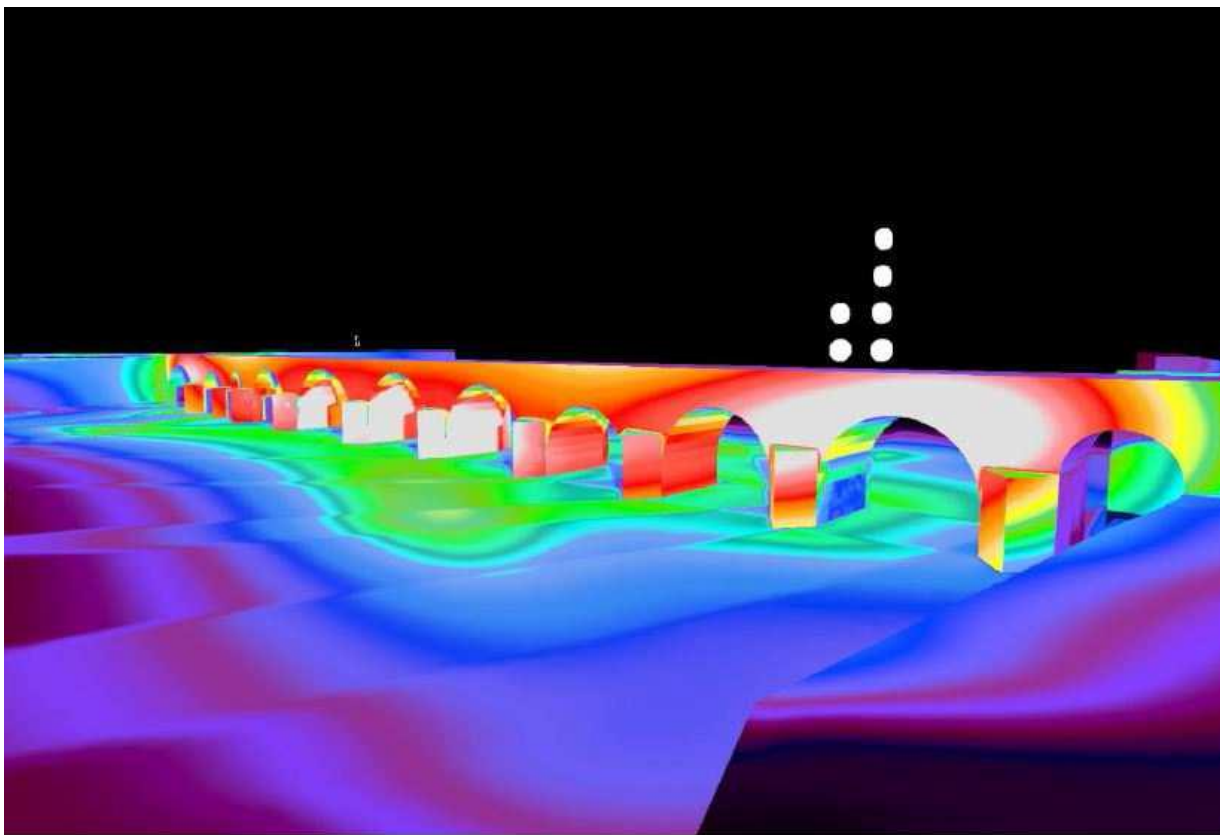
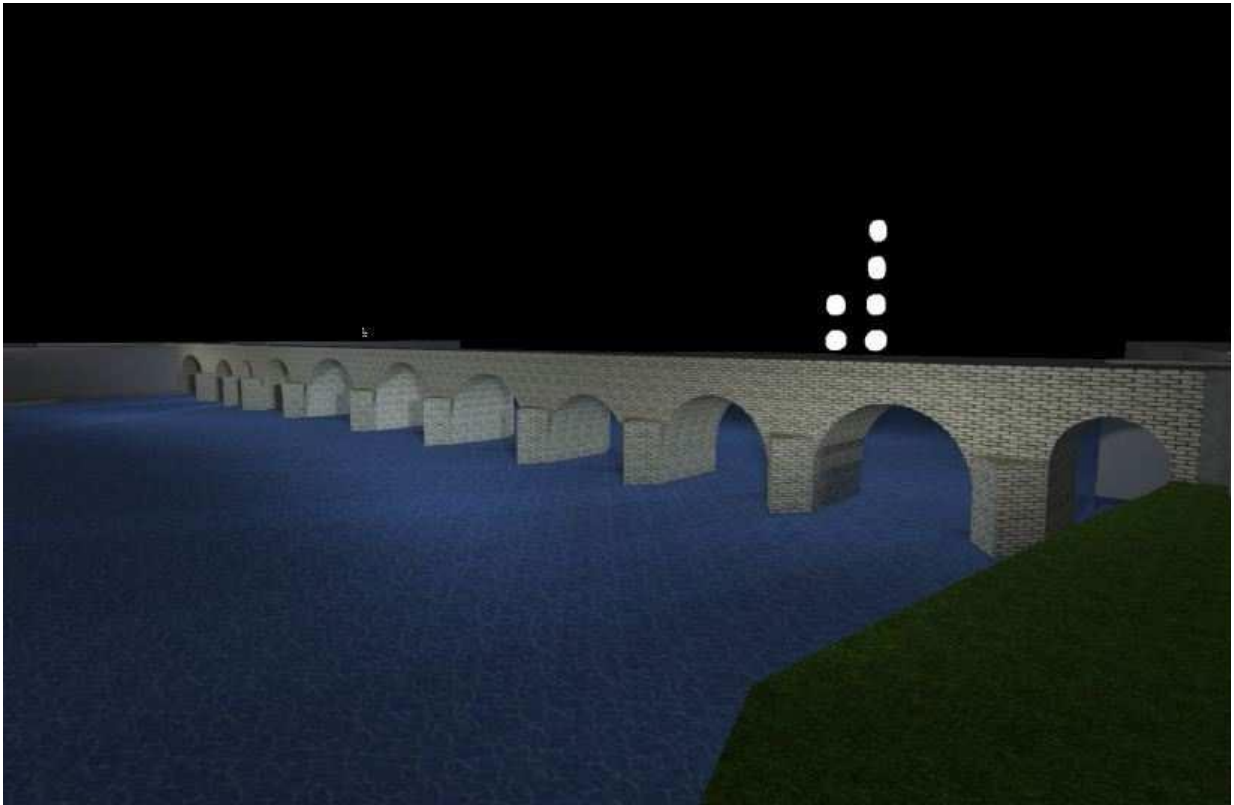
5. RISULTATI ILLUMINOTECNICI

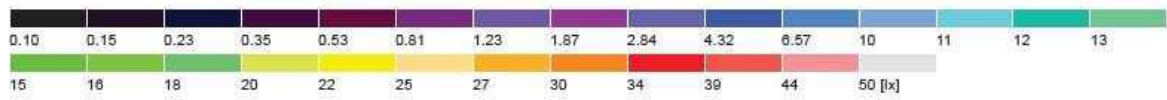
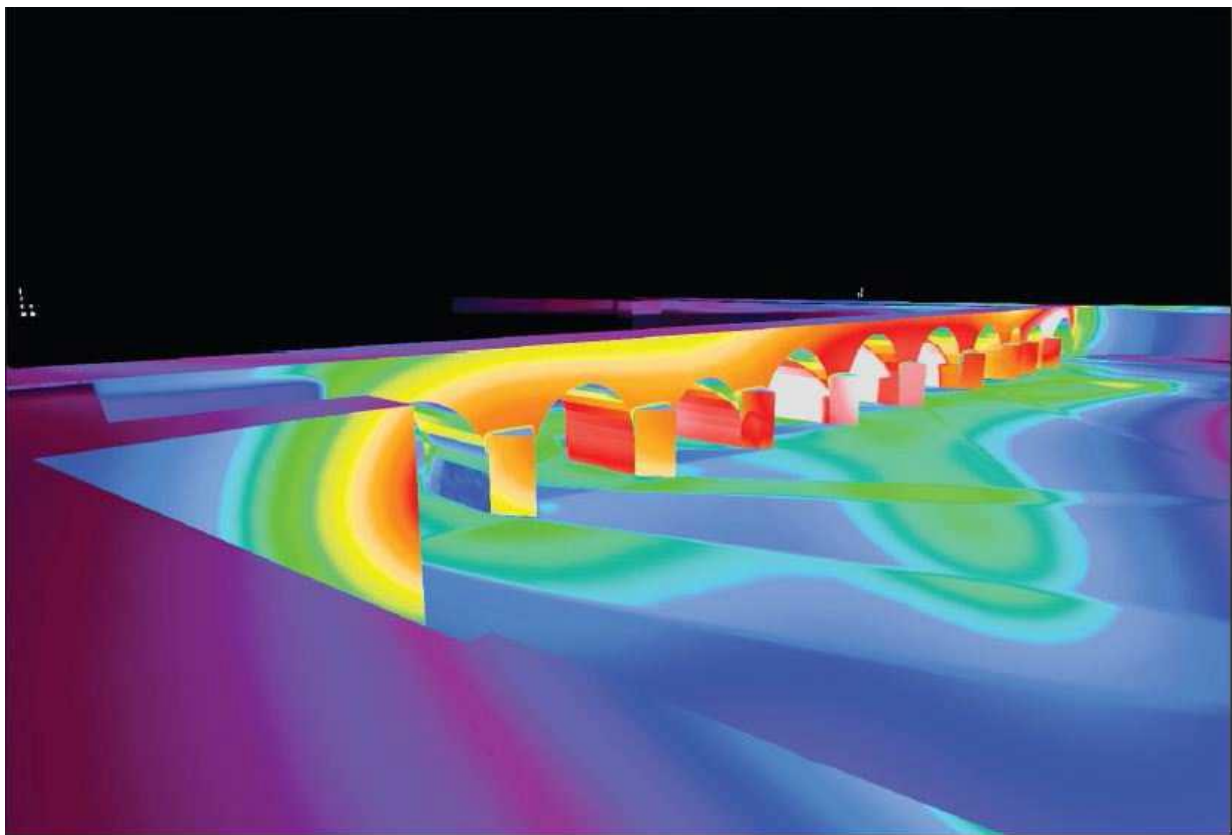
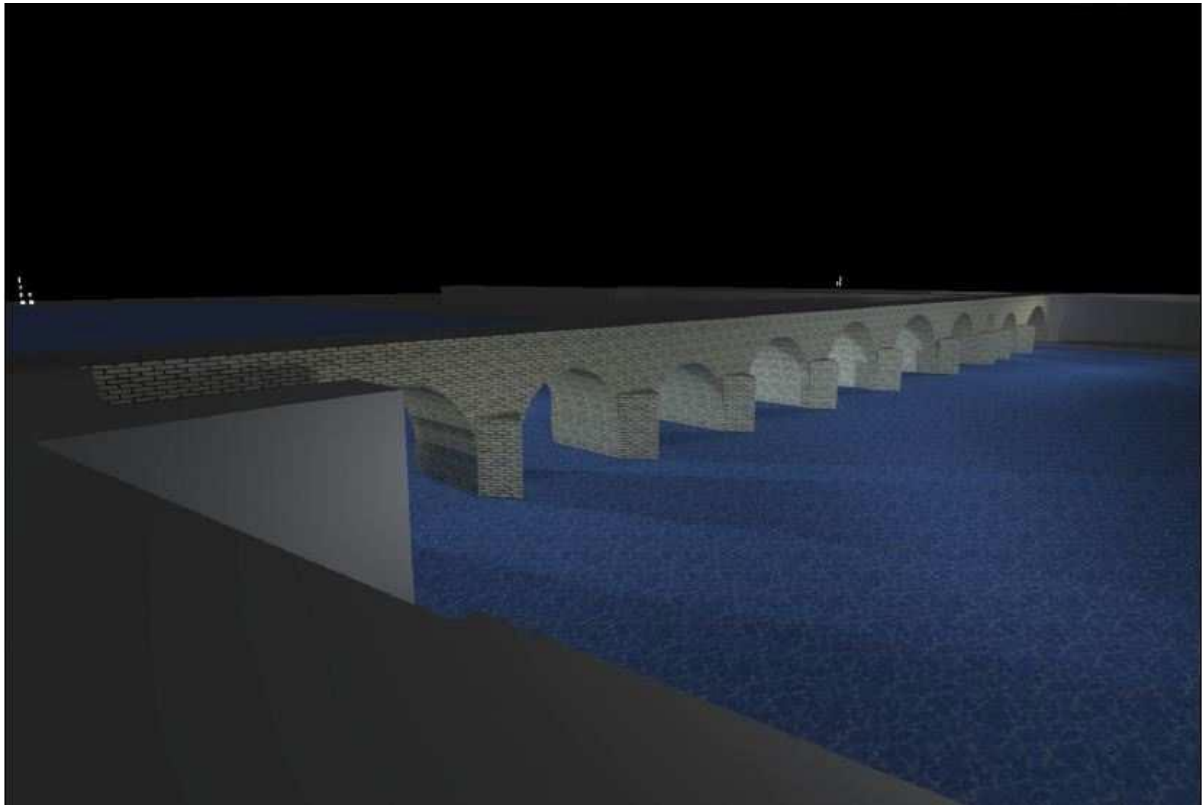
Si riportano alcuni estratti significativi dei risultati illuminotecnici ottenibili tramite la realizzazione del progetto proposto:

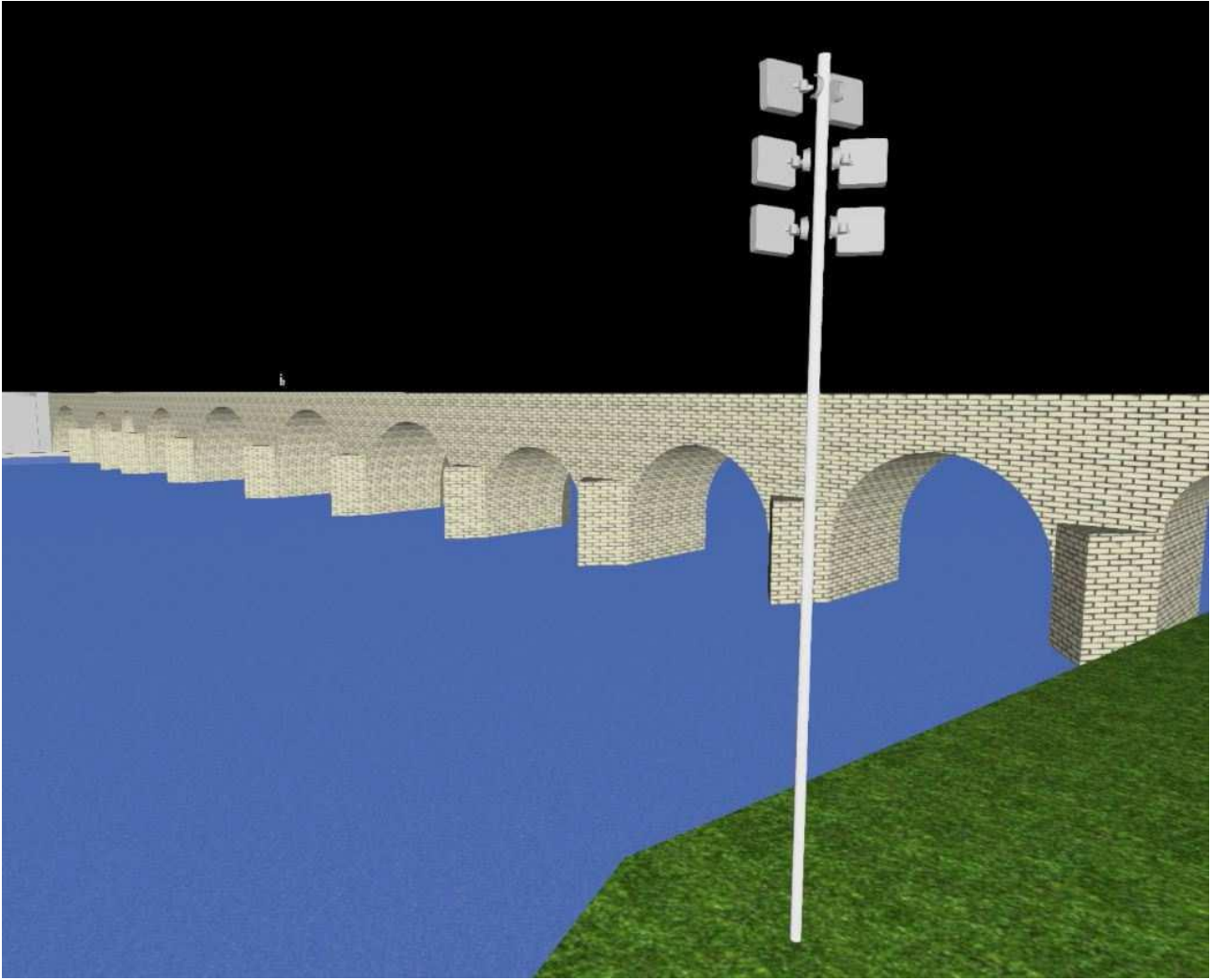


Simulazione effetto illuminazione del Ponte







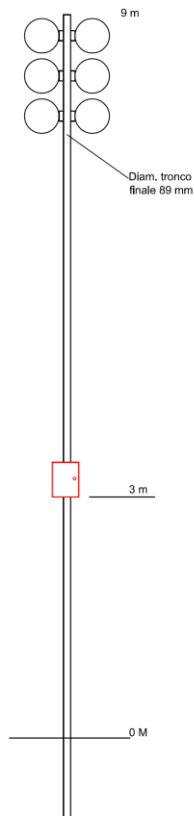




Tipologia proiettore

Dimensione diametro circa 350/400 mm
 Corpo, articolazione e base di montaggio in alluminio anticorrosione. Verniciato a polvere anticorrosione in colore nero antracite
 Base anticorrosione e con supporto per il montaggio su idonei manufatti
 Modulo a Led ad alta potenza
 Protezione IP 65

SCHEMA TIPO PALO



Tipologia palo

Altezza di circa 8/9 m, diametro alla parte finale di circa 90 mm
 Alluminio colore nero antracite
 Predisposizione all'estremo superiore per composizione con idoneo manufatto su cui montare i proiettori direzionabili
 Da installare su idoneo plinto in cls

6. **NORMATIVA DI RIFERIMENTO**

- Legge 186/68 “Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici”
- Direttiva n. 2006/95/CEE Bassa Tensione sulle garanzie di sicurezza del materiale elettrico
- D.Lgs. 285/92 e s.m.i. “Nuovo Codice della strada”
- D.P.R. 495/92 “Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo Codice della strada”
- UNI EN 13201 “Illuminazione stradale”
- UNI 11248 “Illuminazione stradale”
- UNI 10819 “Impianti di illuminazione esterna - Requisiti per la limitazione della dispersione verso l’alto del flusso luminoso”
- UNI 11356 “Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED”
- CEI 11-27 “Lavori su impianti elettrici”
- CEI 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.”
- CEI 64-19 “Guida agli impianti di illuminazione esterna”
- CEI EN 60439-1 “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Parte 1: apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)”;
- CEI EN 61386-1 “Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche”
- UNI EN 40-3-1 “Pali per illuminazione pubblica”
- CEI EN 60598-1 “Apparecchi di illuminazione”
- CEI 20-40 “Guida per l’uso di cavi a bassa tensione”
- CEI 20-67 “Guida per l’uso dei cavi 0,6/1 kV”
- CEI 11-4 “Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne”.
- CEI 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo”;
- Legge Regionale Lombardia 27 Marzo 2000 n.17 e s.m.i “Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all’inquinamento luminoso”;
- D.Lgs n.81/2008 : “Testo unico sulla sicurezza e salute sul lavoro”