

RELAZIONE ILLUMINO-TECNICA

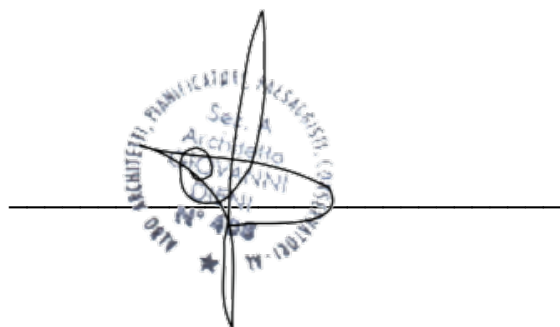
OGGETTO "MANUTENZIONE STRAORDINARIA PONTE PEDONALE
DENOMINATO PONTE GOBBO A TREZZANO SUL NAVIGLIO"

COMMITTENTE COMUNE DI TREZZANO SUL NAVIGLIO (MI)

CANTIERE PONTE PEDONALE VIA IV NOVEMBRE – VIA VITTORIO VENETO

Il Progettista

architetto Giovanni Antonio Dieni



Il Responsabile del Procedimento

ingegnere Jvan Tosi

**Comune di Trezzano sul
Naviglio (MI)**

**Servizio Lavori Pubblici
Area Infrastrutture**

Via Arrigo Boito n. 5 / 7
20090 Trezzano sul Naviglio (MI)
M. 02 4841 8296

**Comune di Trezzano sul
Naviglio**

Via Arrigo Boito n. 5 / 7
20090 Trezzano sul Naviglio (MI)
M. 02 4841 8296

Trezzano sul Naviglio (MI), lì 2 dicembre 2025

DESCRIZIONE SITUAZIONE ATTUALE

Il ponte pedonale “Ponte Gobbo” attraversa il Naviglio Grande, collegando due aree pedonali urbane. La zona è caratterizzata da scarsa illuminazione diffusa, presenza di superfici riflettenti e necessità di mantenere un impatto ambientale minimo.

Non esiste al momento un'illuminazione dedicata, il ponte beneficia solo dell'illuminazione stradale. Esistono alcuni pozzetti elettrici sul ponte, bisognerà provvedere all'ispezione e verificare se sia già esistente un collegamento alla rete elettrica comunale.

DESCRIZIONE DELL'INTERVENTO

L'obiettivo dell'installazione di un nuovo impianto di illuminazione, come dell'intero intervento, è valorizzare il “Ponte Gobbo”, senza snaturarlo.

L'intervento prevede la realizzazione di due sistemi integrati:

A. Impianto LED perimetrale lineare

Installazione di un profilo LED lineare incassato nel cordolo alla base del parapetto, con funzione di:

- illuminazione continua del camminamento pedonale
- incremento della sicurezza notturna
- valorizzazione del ponte mediante luce radente calda a bassa intensità
- completa assenza di abbagliamento

B. Illuminazione dell'intradosso dell'arco

Installazione di **due proiettori LED** (uno per lato) posizionati in prossimità dell'attacco dell'arco alla travata, con funzione di:

- valorizzazione architettonica dell'arco e dell'intradosso
- miglioramento della percezione notturna del manufatto
- controllo dell'emissione luminosa senza dispersione verso il Naviglio

Entrambi i sistemi sono progettati con sorgenti LED a luce calda 2700 K, per garantire comfort visivo, coerenza estetica e rispetto del contesto fluviale.

A livello tecnico, si ipotizza che nei pozzetti elettrici esistenti sia presente almeno un passaggio per il collegamento alla rete elettrica, che sarà possibile verificare in corso d'opera. E' prevista la realizzazione di tracce per l'alloggiamento dei nuovi cavi, sia perimetrali a pavimento (verranno nascoste dal nuovo cordolo) sia sulle spalle del ponte per i nuovi fari LED.

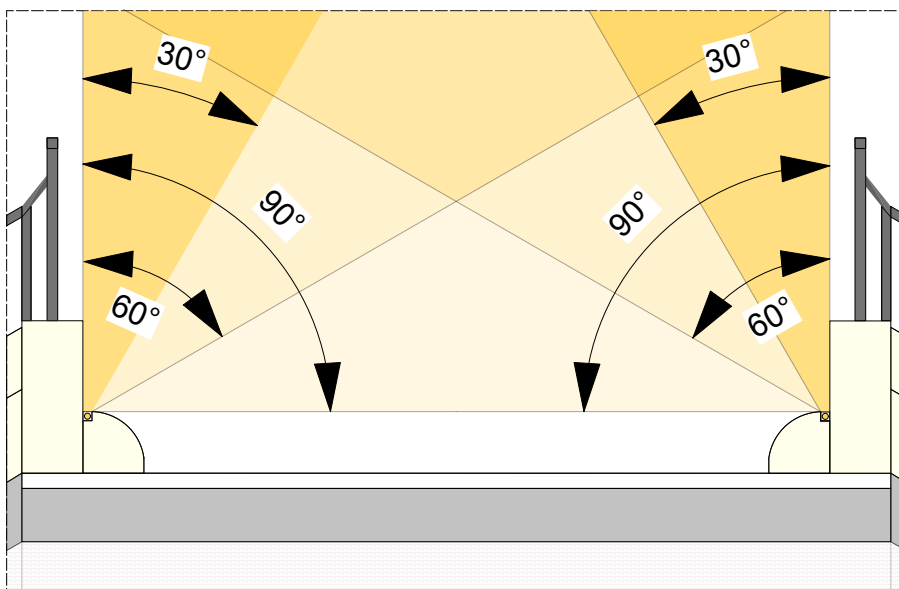
NORME DI RIFERIMENTO

- UNI EN 12464-2 – Illuminazione dei posti di lavoro in esterni
- UNI EN 13201 – Illuminazione stradale e pedonale
- UNI EN 12665 – Criteri illuminotecnici e definizioni
- UNI EN 13032 – Presentazione dei dati fotometrici
- UNI 11356 – Apparecchi a LED – Efficienza e requisiti
- D.M. 37/2008 – Norme per la realizzazione degli impianti elettrici
- D.Lgs. 81/2008 – Sicurezza nei luoghi di lavoro
- Norme regionali sull'inquinamento luminoso

SPECIFICHE DEGLI IMPIANTI

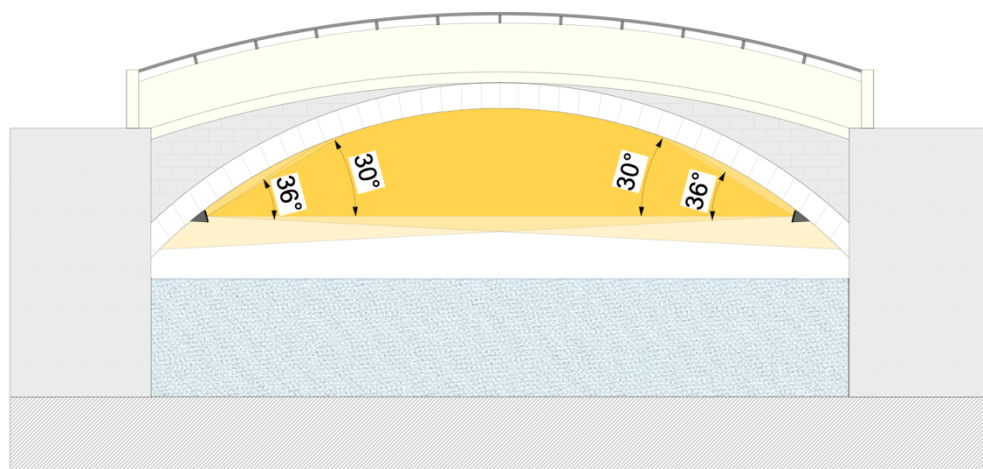
A. Impianto LED perimetrale nel cordolo

- Luce continua e radente per illuminare il percorso pedonale senza abbagliamento
- Temperatura colore 2700 K per armonia con l'ambiente fluviale
- Minimizzazione dell'inquinamento luminoso
- Alloggiamento incassato nel cordolo
- Diffusore opale per massima uniformità



B. Illuminazione intradosso dell'arco

- Valorizzazione dell'arco strutturale senza esagerazioni luminose
- Orientamento controllato dei faretti per evitare riflessi sull'acqua
- Emissione con ottica media 30–36°
- Installazione mimetizzata e protetta da agenti atmosferici



METODO DI CALCOLO

Il calcolo è stato eseguito con metodo punto–punto su piano di calpestio e superfici verticali, considerando:

- Distribuzione fotometrica della sorgente LED
- Geometria del ponte e altezza del cordolo
- Assenza di riflessioni dirette verso l'acqua del Naviglio
- Diffusione tramite schermo opale
- Fattore di manutenzione MF = 0.80 Il metodo garantisce un'analisi affidabile degli illuminamenti e della loro uniformità

Il calcolo dei due impianti è stato eseguito con metodo punto–punto, considerando:

- Geometria del ponte
- Superfici verticali e orizzontali
- Distribuzioni fotometriche reali dei LED
- Fattore di manutenzione MF = 0.80
- Assenza di emissione verso l'alto
- Riflessioni dell'acqua (gelive) non significative

L'obiettivo primario è garantire sicurezza e continuità luminosa, senza generare abbagliamento né luce intrusiva.

DATI TECNICI DELL'IMPIANTO

A) Sistema LED perimetrale

- Tipologia: strip LED in profilo in alluminio anodizzato con diffusore opale (incasso)
- Tensione: **24 VDC**
- Potenza: **14,4 W/m**
- Flusso: **1100 lm/m**
- Temperatura colore: **2700 K**
- CRI: **> 90**
- IP: **IP67**
- Angolo di emissione indicativo: **120°** (diffusore opale)

Sviluppo lineare illuminato: 12,80 m

Potenza installata linea: $12,8 \text{ m} \times 14,4 \text{ W/m} = \mathbf{184,3 \text{ W}}$ (valore di progetto)

Flusso totale linea: $12,8 \text{ m} \times 1100 \text{ lm/m} = \mathbf{14.080 \text{ lm}}$

B) Faretti intradosso

- Numero: **2** faretti (uno per lato oppure posizionamento ottimale simmetrico a due attacchi)
- Tipologia: faretto LED IP67 per esterni, staffa orientabile
- Potenza nominale: **8–12 W** per faretto (impostazione di progetto)
- Flusso unitario: **700–1000 lm** (dipendente dal modello scelto)
- Temperatura colore: **2700 K**
- CRI: **≥ 90**
- Ottica: **30° – 36°** (fascio medio)
- Grado di protezione: **IP67**

Flusso totale intradosso (variante A): $2 \times (700–1000) \text{ lm} = \mathbf{1.400 – 2.000 \text{ lm}}$

Potenza totale intradosso (variante A): $2 \times (8–12) \text{ W} = \mathbf{16 – 24 \text{ W}}$

RISULTATI DEL CALCOLO

A) Sistema LED perimetrale

- Em medio: **14,2 lx**
- Emin: **5,1 lx**
- Emax: **21,5 lx**
- Uniformità Uo: **0,36**
(Risultati come da progetto; conformi a UNI EN 13201/12464-2 — target 5–10 lx per percorsi pedonali)

B) Faretti intradosso

Stima indicativa del contributo illuminotecnico dell'intradosso con 2 faretti da 700–1000 lm ciascuno:

- Flusso totale disponibile: **1.400 – 2.000 lm**
- Illuminamento medio stimato sull'intradosso: **≈ 5 – 8 lx**
- **Valutazione:** il livello risultante (5–8 lx) è idoneo per una valorizzazione architettonica e effetti di accent lighting.

VALUTAZIONE DELL'ABBAGLIAMENTO

LED perimetrali

- diffusore opale + montaggio incassato
- **UGR < 10**

Faretti intradosso

- ottiche medie non visibili al pedone
- zero emissione verso l'alto
- riflessi contenuti grazie ad orientamento controllato

Entrambi i sistemi rispettano la normativa anti-inquinamento luminosa.

CONCLUSIONI

Il progetto illuminotecnico del ponte "Ponte Gobbo" garantisce:

- elevata sicurezza per gli utenti
- continuità luminosa senza abbagliamento
- valorizzazione architettonica del ponte e dell'arco
- riduzione dell'inquinamento luminoso
- conformità normativa totale
- minima manutenzione grazie all'uso di LED IP67

L'intervento è tecnicamente idoneo, sostenibile e pienamente realizzabile.

Milano, 2/12/2025