



ivanomarencoarchitetto
laboratorio di architettura
Via Biorci 7, 15011 Acqui Terme (AL) - Tel 392.9542538
email: i.marenco@archiworld.it
pec: ivano.marenco@archiworldpec.it
homepage: www.ivanomarencoarchitetto.it

COMUNE DI ACQUI TERME

PROGETTO DEFINITIVO-ESECUTIVO

**REALIZZAZIONE DI NUOVO PARCHEGGIO PRESSO
IL CENTRO CONGRESSI DI ACQUI TERME**

**RELAZIONE IMPIANTO DI
ILLUMINAZIONE PUBBLICA**

ACQUI TERME Lì 23/09/19

Firmato digitalmente da: Marenco Ivano
Ruolo: Architetto
Data: 30/01/2020 15:17:38

INDICE DEI CONTENUTI

1. OBIETTIVI	3
2. BENEFICI	3
3. OGGETTO E DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'INTERVENTO	4
4. PRINCIPALI LEGGI, DECRETI E NORME DI RIFERIMENTO	6
5. CLASSIFICAZIONE E DEFINIZIONE DEGLI IMPIANTI	6
6. STATO DI FATTO DELL'IMPIANTO ED IPOTESI DI PROGETTO	6
7. ANALISI GENERALE DELLE CRITICITÀ RILEVATE	7
7.1.Criticità di tipo energetico	7
7.2.Criticità relative alla sicurezza	7
7.3.Criticità relative all'inquinamento luminoso ed abbagliamento	7
7.4.Apparecchi di illuminazione e lampade	7
8. SCELTE PROGETTUALI	8
9. L'ANALISI DEI RISCHI	9
Complessità del campo visivo	11
Assenza o bassa densità di zone di conflitto	11
Assenza di pericolo di aggressione	11
10.RISULTATI ILLUMINOTECNICI	13
11.INDICE IPEI	15

1. OBIETTIVI

L'obiettivo del presente intervento è quello di dotare di un impianto di illuminazione pubblica moderno ed efficiente il piazzale di parcheggio che verrà creato prospiciente il centro congressi di Acqui Terme. Attualmente il piazzale ospita una carreggiata per i mezzi di servizio e un prato verde ed è illuminato da 4 proiettori.

Al termine dei lavori, l'Amministrazione sarà proprietaria di impianti conformi:

1. ai dettati della Normativa Regionale lr 31/2000 s.m.i.e di quella nazionale;
2. alle norme UNI ed europee in materia, trasferendo sul campo le aspettative espresse nel Piano Energetico Ambientale Regionale per:
 - la riduzione dell'inquinamento luminoso;
 - il risparmio energetico e la programmazione economica;
 - la salvaguardia e la protezione dell'ambiente;
 - la sicurezza del traffico, delle persone e del territorio;
 - la valorizzazione dell'ambiente urbano, dei centri storici e residenziali;
 - il miglioramento della viabilità.

Con questo progetto si intende tradurre in realtà queste linee guida, garantendo al contempo il massimo risparmio, in termini di costi di gestione e d'esercizio.

2. BENEFICI

I benefici previsti saranno, pertanto:

1. economici:
 - grazie alla tecnologia a led si prevede un risparmio di oltre il 50% rispetto ad un impianto con tecnologia tradizionale (SAP, JM);
 - si prevedono risparmi in termini di gestione, grazie ad una minore manutenzione delle lampade led rispetto a quelle di un impianto con tecnologia tradizionale. (durata garantita delle lampade di oltre 50.000 ore);
2. impiantistici ed illuminotecnici:
 - si prevedono impianti a regola d'arte dal punto di vista elettrotecnico e del rispetto delle norme illuminotecniche;
 - si prevede una sostanzioso contributo alla sicurezza stradale dei mezzi in fase di manovra e dei pedoni in transito sulla banchina;

- si prevede una forte riduzione della criminalità e dei fenomeni di vandalismo, grazie ad un corretto uso dell'uniformità dell'illuminamento.

3. Ambientali

- si prevede una notevole riduzione dell'inquinamento luminoso rispetto agli attuali proiettori;
- sarà determinato un minor consumo di combustibili fossili, grazie alla riduzione di CO₂;
- sarà determinata una forte riduzione nella produzione di rifiuti conferiti allo smaltimento grazie:
 - all'uso di lampade long-life;
 - all'utilizzo di materiali totalmente riciclabili basati sul criterio produttivo "tutto metallo + vetro".

3. OGGETTO E DESCRIZIONE SOMMARIA DELL'INTERVENTO

Attualmente il piazzale in oggetto risulta chiuso al traffico veicolare e non dispone di stalli di parcheggio per il pubblico. In vista dei lavori di riqualificazione e cambio d'uso si è riscontrata la necessità di progettare un nuovo impianto a servizio di quello che diventerà un parcheggio. Al fine di valutare la consistenza degli interventi da eseguirsi è stato effettuato un sopralluogo preliminare al fine di procedere con l'accertamento delle condizioni del luogo e delle relative quote.

Il presente progetto intende quindi definire l'entità dell'intervento finalizzato alla implementazione dell'impianto di illuminazione pubblica nell'area di interesse.



Figura 1: Vista aerea del Centro Congressi

Di seguito si riportano le principali attività previste nell'ambito del progetto:

- fornitura e posa in opera di sostegni per pali, compresi i pali e le lampade
- fornitura e posa in opera di quadro IP per esterno con predisposizione per gruppo di misura
- collegamento del quadro IP con le lampade.

4. PRINCIPALI LEGGI, DECRETI E NORME DI RIFERIMENTO

Per tutti i materiali previsti nel presente progetto si è mantenuto un assoluto rispetto delle seguenti norme e leggi:

- CAM (criteri ambientali minimi) "per l'acquisto di apparecchi di illuminazione Pubblica DM22 febbraio 2011"
- Norma UNI 11 248 "illuminazione stradale – selezione delle categorie illuminotecniche"
- Norma UNI 10 819 "Illuminazione pubblica – limitazione del flusso luminoso verso il cielo"
- D.Lgs.285/92 "nuovo codice della strada e sue modifiche ed integrazioni"
- Norme CEI 11-4,11-17,64-8,per linee elettriche in cavo ed impianti elettrici utilizzatori
- Legge 791/77 " dir. CEE sicurezza materiale elettrico "
- Norma UNI EN 12665/13201-2-3-4 "requisiti illuminotecnici –illuminazione stradale
- Legge Regione Piemonte n 31 del 2000 "lotta all'inquinamento luminoso" e s.m.i.
- Codice della Strada

Inoltre, tutti i materiali previsti sono stati selezionati presso produttori Italiani che garantivano il miglior rapporto Qualità/prezzo, dotati di marchio di qualità IMQ e provvisti del marchio CE

Si intendono, infine, comprese tutte le altre norme e leggi vigenti all'atto dell'affidamento dell'appalto od emanate nel corso della durata del contratto, relative agli impianti esterni con particolare riferimento agli impianti di pubblica illuminazione.

5. CLASSIFICAZIONE E DEFINIZIONE DEGLI IMPIANTI

Per impianto elettrico di illuminazione pubblica si intende il complesso formato dalle linee di alimentazione, dai sostegni e dalle apparecchiature destinato a realizzare l'illuminazione di aree esterne ad uso pubblico.

L'impianto in oggetto risulta essere di tipo B "Impianto in derivazione con tensione nominale non superiore a 1000 V corrente alternata e 1500 V corrente continua".

6. STATO DI FATTO DELL'IMPIANTO ED IPOTESI DI PROGETTO

L'impianto di illuminazione pubblica di proprietà comunale oggetto di questo progetto è formato da 10 lampade.

All'interno del presente progetto si prevede:

- la posa di 10 nuove lampade in una porzione di territorio al momento sfornita di una illuminazione pubblica dedicata;
- La rimozione dei 4 proiettori attualmente presenti.

7. ANALISI GENERALE DELLE CRITICITÀ RILEVATE

Allo stato attuale sono presenti solamente 4 proiettori che illuminano in maniera diffusa l'area del centro congressi, ma con il rifacimento dell'aera e la creazione di un nuovo parcheggio per la auto si sono riscontrate le seguenti criticità:

7.1.CRITICITÀ DI TIPO ENERGETICO

riconducibili alle sorgenti luminose non ad alta efficienza (efficienza di riferimento 100 lm/W)

7.2.CRITICITÀ RELATIVE ALLA SICUREZZA

di tipo elettrico e meccanico, riconducibili essenzialmente allo stato dei quadri e delle relative protezioni, delle linee aeree, dei sostegni e delle morsettiere di derivazione, della integrità dei corpi illuminanti e dell'impianto di messa a terra per gli impianti o/o parti di essi in classe I;

7.3.CRITICITÀ RELATIVE ALL'INQUINAMENTO LUMINOSO ED ABBAGLIAMENTO

riconducibili agli apparecchi di illuminazione e, più in generale, alla non conformità degli impianti alle vigenti norme relative all'inquinamento luminoso in particolar modo i proiettori e le lanterne senza ottica.

NB. L'inquinamento luminoso è una parte di flusso luminoso completamente sprecato che non viene utilizzato per l'illuminazione stradale o monumentale.

7.4.APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE E LAMPADE

Dai rilievi effettuati si è riscontrato che:

- Gli apparecchi ora installati sono funzionalmente vetusti e necessitano di sostituzione o revisione;
- Alcuni apparecchi non risultano funzionanti;
- Molti apparecchi risultano non schermati o schermati in maniera inadeguata, contribuendo, pertanto, all'inquinamento luminoso e all'abbagliamento;
- I corpi illuminanti sono di tipo obsoleto e non a norma.

8. SCELTE PROGETTUALI

Date le dimensioni del parcheggio e dell'architettura del centro congressi si prevede di installare lampade di tipo artistico moderno del tipo con sostegno a forcella del tipo Ghisamestieri Vesta o similare e palo di tipo artistico moderno in tinta con la lampada.



Figura 2: lampada di tipo Vesta o similare

Al fine di rispettare la Ir 31/2000 s.m.i. è stato imposto un'interasse tra una lampada ed un'altra pari a 3,7 il rapporto tra l'interasse e l'altezza.

Ogni lampada dovrà essere montata su palo posato in plinto e dotata del proprio pozzetto (dimensioni minime interne 40x40) con collegamento interrato.

Per le lampade sui due lati lunghi del parcheggio sono state scelte ottiche asimmetriche, mentre le lampade localizzate a metà del parcheggio centrale devono essere dotate di ottica rotosimmetrica.

9. L'ANALISI DEI RISCHI

L'analisi dei rischi può essere suddivisa nelle seguenti fasi:

- sopralluogo con l'obiettivo di determinare una gerarchia tra i parametri di influenza rilevanti per le strade esaminate.
- individuazione dei parametri decisionali e delle procedure gestionali richieste da eventuali leggi dalla presente norma e da esigenze specifiche.
- studio preliminare del rischio, determinando gli eventi potenzialmente pericolosi, in base a incidenti pregressi ed al rapporto fra incidenti diurni e notturni, e classificazioni in funzione della frequenza e della gravità.
- creazione di una gerarchia di interventi per assicurare a lungo termine i livelli di sicurezza richiesti da leggi, Direttive e norme.
- determinazione di una programmazione strategica, con scala di priorità per le azioni più efficaci in termini di sicurezza

per gli utenti.

Nell'analisi dei rischi, risulta fondamentale considerare sia i parametri di influenza costanti nel tempo che variabili nel tempo.

I parametri di influenza costanti nel lungo periodo determinano la categoria illuminotecnica di progetto. I più significativi parametri di questo gruppo sono elencati nella seguente tabella.

Parametro di influenza	Riduzione massima de la categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità d zone d conflitto ¹⁾²⁾	1
Segnaletica cospicua ³⁾ nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1
1) in modo non esaustivo sono zone di conflitto gli svincoli, le intersezioni a raso, i flussi di traffico di tipologie diverse 2) è compito dei progettista definire il limite di bassa densità. 3) Riferimenti in CIE 137 ^[5] .	

Figura 3: Prospetto della norma UNI 11248:2016 riportante i parametri di influenza costanti

I parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale determinano le categorie illuminotecniche di esercizio, derivate da quella di progetto. I più significativi parametri di questo gruppo sono elencati nella seguente tabella.

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Flusso orario di traffico <50% rispetto alla portata di servizio	1
Flusso orario di traffico <25% rispetto alla portata di servizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1

Figura 4: Prospetto della norma UNI 11248:2016 riportante i parametri di influenza variabili

La valutazione dei parametri d'influenza costanti nel lungo periodo può avvenire su indicazioni del committente, mediante analisi statistiche, a seguito di misurazioni ad hoc e di sopralluogo, attraverso indicazioni ricavabili da situazioni analoghe o assimilabili.

Il valore della riduzione, associato a ogni parametro di influenza, è compreso tra 0 e il valore parametri di influenza costanti nel lungo periodo massimo indicato nel prospetto 2. nel prospetto 3 o nel testo.

Il valore della riduzione associato a ogni parametro di influenza eventualmente aggiunto dal progettista, è compreso tra 0 e 1.

La somma del valore della riduzione di tutti i parametri di influenza generalmente costanti nel lungo periodo, ridotta al più grande intero minore o uguale alla somma stessa, rappresenta la riduzione per ottenere la categoria illuminotecnica di progetto nota la categoria illuminotecnica di ingresso.

Il valore numerico ottenuto corrisponde all'incremento da apportare al numero che appare nella sigla della categoria di ingresso, ottenendo la categoria di progetto. In modo analogo, ma considerando i parametri di influenza variabili nel tempo, si ottengono una o più categorie illuminotecniche di esercizio.

Una buona progettazione tiene conto di:

- valutare anche le possibili variazioni nel tempo del parametro considerato, notando la lunga vita di un impianto, se paragonata all'evoluzione delle condizioni del traffico e allo sviluppo della rete stradale;
- accordarsi con il committente sul peso dei singoli parametri;
- limitare l'influenza di ogni parametro alla variazione massima di una categoria illuminotecnica come esemplificato nel prospetto 2, salvo per flussi di traffico minori del 25% rispetto alla portata di servizio;

Non devono in ogni caso essere previste categorie con prestazioni inferiori a quelle associate all'ultima categoria illuminotecnica definita nei prospetti della UNI EN 13201-2.

La categoria illuminotecnica di progetto deve essere valutata per la portata di servizio massima della strada, indipendentemente dal flusso orario di traffico effettivamente presente e considerando i parametri del prospetto 2.

Il decremento massimo della categoria illuminotecnica di progetto a partire dalla categoria illuminotecnica di ingresso potrà essere pari a due categorie.

I parametri di influenza utilizzati per l'analisi dei rischi sono:

COMPLESSITÀ DEL CAMPO VISIVO

Importanza all'interno della declassificazione:

Media

Valore della declassificazione:

Complesso (0), Non complesso (-1)

Valore assegnato NON COMPLESSO (-1)

ASSENZA O BASSA DENSITÀ DI ZONE DI CONFLITTO

Importanza all'interno della declassificazione:

Media

Valore della declassificazione:

Assente (-1), Presente (0)

Valore assegnato PRESENTE (0)

ASSENZA DI PERICOLO DI AGGRESSIONE

Importanza all'interno della declassificazione:

Media

Valore della declassificazione:

Assenza (-1), Presenza (0)

Valore assegnato ASSENTE (-1)

- Flusso di traffico < 50% rispetto alla portata di servizio

Importanza all'interno della declassificazione:

Media

Valore della declassificazione:

> 50 % (0), < 50% (-1)

Valore assegnato <50%(-1)

- Flusso di traffico < 25% rispetto alla portata di servizio

Importanza all'interno della declassificazione:

Media

Valore della declassificazione:

> 25 % <50 % (-1), < 25% (-2)

Per assegnare una categoria illuminotecnica di progetto si è proceduto come da normativa UNI-EN 13201:2015. Trattandosi di un parcheggio con utenza promiscua (veicoli e pedoni) la categoria illuminotecnica di Ingresso è la C1. Tenendo conto dei fattori di influenza esposti la categoria di Progetto risulta essere la C3 per la carreggiata C1 e C2 per carreggiata 2, mentre le categorie di esercizio la C4 e la C3.

10.RISULTATI ILLUMINOTECNICI

Sulla base dell'analisi dei rischi è stato effettuato il calcolo illuminotecnico al fine di verificare il rispetto dei valori de Illuminamento medio (Em), Uniformità generale (Uo) e l'abbagliamento debilitante (Ti). Vengono riportati in maniera sintetica i risultati (per il report completo si rimanda all'Allegato A).

Carreggiata 2 (C2)		
Ti [%]	Em [lx]	Uo
≤ 15	≥ 20.00	≥ 0.40
✓ 2	✓ 21.30	✓ 0.60

Carreggiata 1 (C3)		
Ti [%]	Em [lx]	Uo
≤ 20	≥ 15.00	≥ 0.40
✓ 1	✓ 15.53	✓ 0.80

Figura 5: risultati verifiche illuminotecniche

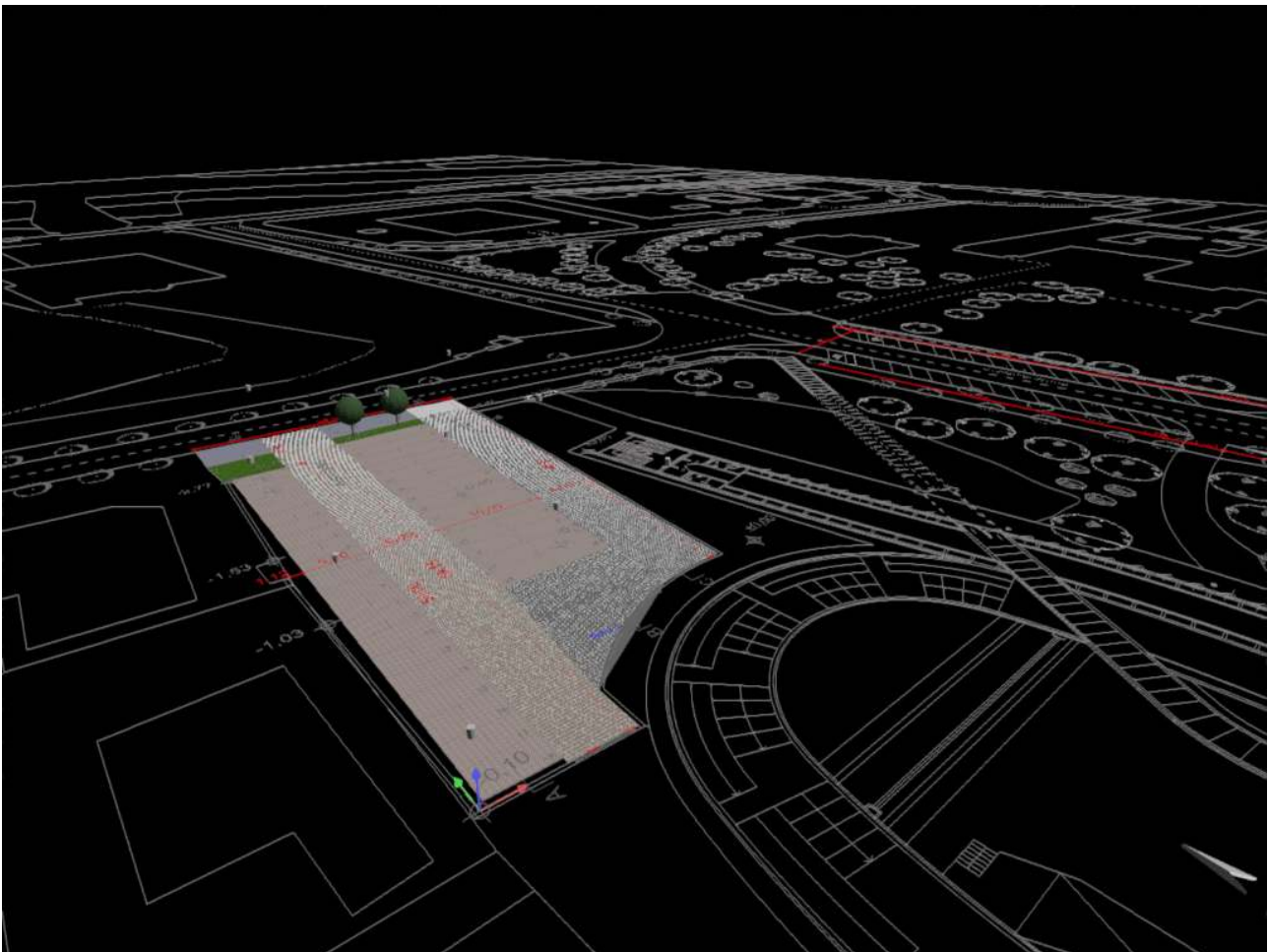


Figura 6: vista griglie di calcolo illuminotecnico

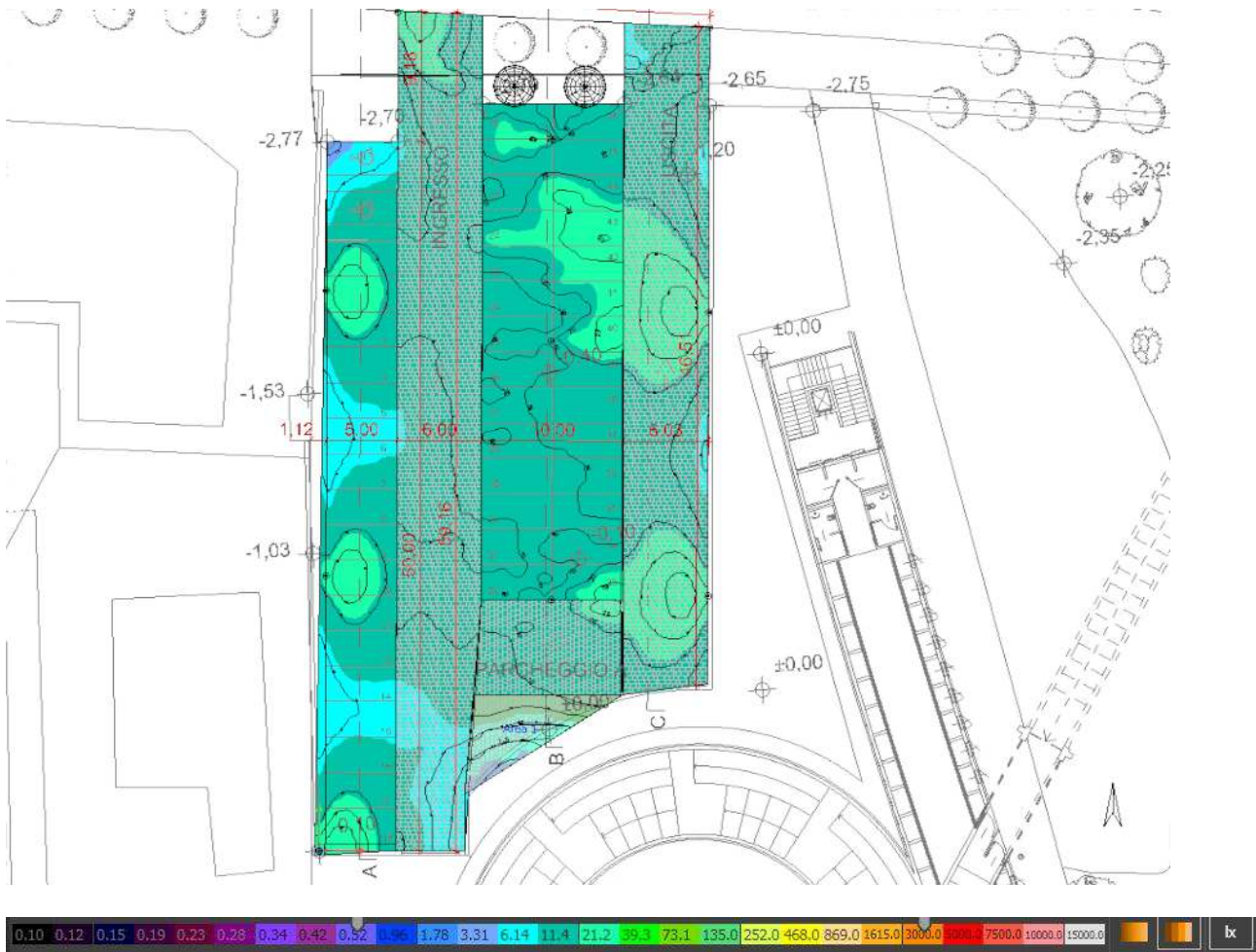


Figura 7: risultati luminanza a terra vista colori sfalsati

11.INDICE IPEI

Per quanto concerne il calcolo dell'indice IPEI si ricorda che secondo il decreto CAM revisione 2, l'impianto di illuminazione pubblica deve avere indice IPEI maggiore o uguale di quello corrispondente alla classe B fino all'anno 2020 compreso, a quello della classe A fino all'anno 2025 compreso e quello della classe A+ a partire dall'anno 2026.

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Classe energetica impianto	IPEI*
An+	$IPEI^* < 0,85 - (0,10 \times n)$
A++	$0,55 \leq IPEI^* < 0,65$
A+	$0,65 \leq IPEI^* < 0,75$
A	$0,75 \leq IPEI^* < 0,85$
B	$0,85 \leq IPEI^* < 1,00$
C	$1,00 \leq IPEI^* < 1,35$
D	$1,35 \leq IPEI^* < 1,75$
E	$1,75 \leq IPEI^* < 2,30$
F	$2,30 \leq IPEI^* < 3,00$
G	$IPEI^* \geq 3,00$

Figura 1: classi energetiche IPEI

L'indice IPEI per la valutazione delle prestazioni energetiche degli impianti di illuminazione è stato calcolato come segue secondo i CAM:

$$IPEI = \frac{D_p}{D_{p,R}}$$

Dove D_p = Densità di Potenza di progetto [W/lux/m²] che è data in output dal software Dialux per ogni simulazione che è stata effettuata e $D_{p,R}$ = Densità di Potenza di riferimento [W/lux/m²] i cui valori sono riportati dai CAM in funzione del tipo di apparecchio di illuminazione nella tabella seguente.

Illuminazione di grandi aree, incroci o rotonde, parcheggi Categoria illuminotecnica C (o P)	
Categoria illuminotecnica (secondo UNI 13201-2)	Densità di Potenza di riferimento [W/lux/m ²]
C0	0,030
C1	0,032
C2	0,034
C3 (P1)	0,037
C4 (P2)	0,039
C5 (P3)	0,041
(P4)	0,043
(P5)	0,045
(P6)	0,047
(P7)	0,049

Figura 2: Valore della densità di potenza di riferimento in funzione della categoria stradale

L'indice Ipei ottenuto nel calcolo di questo progetto è:

0.24 > A6+

IL PROGETTISTA

Ivano Marengo architetto