

## CRITERI GENERALI

Le soluzioni illuminotecniche proposte dal Piano della Luce sono basate su alcuni obiettivi primari:

- massimo comfort visivo per i fruitori;
- riduzione e contenimento dell'inquinamento luminoso;
- progettazione coordinata su tutto il territorio.

Per raggiungere questi obiettivi sono stati adottati i seguenti accorgimenti:

- riduzione dell'abbagliamento diretto;
- controllo del flusso luminoso orientato verso la volta celeste;
- coordinazione con le reali condizioni di traffico e viabilità (Piano Urbano del Traffico).

## CONTROLLO DEL FLUSSO LUMINOSO VERSO LA VOLTA CELESTE

In base alla Legge Regionale Lombardia 38/2004 è da considerare inquinamento luminoso ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori dalle aree a cui essa è intenzionalmente dedicata e, in particolar modo, se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte.

Di conseguenza, le sorgenti luminose devono avere intensità luminosa massima di 0,49 candele per 1000 lumen a 90° ed oltre. Per l'illuminazione degli edifici e dei monumenti i fasci di luce devono rimanere almeno un metro al di sotto del bordo superiore della superficie da illuminare.

La Norma UNI 10819 del marzo 1999, "Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso", che in precedenza considerava i problemi riguardanti la limitazione della dispersione verso la volta celeste della luce artificiale, è da considerarsi superata.

La Legge Regionale Lombardia 38/2004 rende necessario intervenire drasticamente sull'esistente, sostituendo o adeguando la quasi totalità delle armature stradali e delle sorgenti luminose.

## TIPOLOGIA SORGENTI LUMINOSE

Le lampade previste nel Piano della Luce sono cosiddette "lampade a scarica", tipologia che possiede due caratteristiche fondamentali per il risparmio energetico, ovvero **lunga durata** e un'**elevata efficienza luminosa**.

E' opportuno comunque eseguire una scelta fra i vari tipi di sorgenti luminose presenti sul mercato, potendo così contenere la quantità e rendere in tal modo più economico l'esercizio.

Per l'illuminazione delle strade a maggior traffico pedonale delle zone centrali sono indicate le lampade ad alogenuri metallici con tonalità calda, quanto quelle al sodio a "luce bianca".

Per l'illuminazione delle strade residenziali importanti e minori è opportuno l'uso dello stesso tipo di lampade per tutte le strade di uno stesso quartiere. Soprattutto nel caso di strade residenziali di rilevante larghezza è consigliabile comunque estendere anche a queste, la lampada usata per quelle importanti, allo scopo di contenere i tipi di lampada impiegate.

### 1) ILLUMINAZIONE DELLE STRADE CON ESERCIZI COMMERCIALI E AREE RESIDENZIALI E/O VERDE PUBBLICO ATTREZZATO.

Impiego di lampade a vapori di alogenuri, temperatura correlata di colore uguale a 3000 K, indice di resa cromatica  $R_a=85$  (su un massimo di 100) oppure lampade a vapori di sodio ad alta pressione "a luce bianca". L'installazione di tali lampade è prevista nel centro, visto il loro elevato indice di resa del colore che permette un buon apprezzamento cromatico di monumenti e palazzi storici e consente anche di rendere confortevole l'ambiente, che è oggetto di afflusso pedonale, per la presenza di negozi, uffici e strutture di servizio, oltre che distinguere le caratteristiche somatiche delle persone che si incontrano; inoltre la buona resa dei colori consente un apprezzamento del contesto ambientale attraverso colori reali, il verde della vegetazione, ecc. E' consigliabile che le strade rientranti in questa tipologia e relative allo stesso quartiere vengano illuminate da una soltanto delle due sorgenti luminose indicate.

2) ILLUMINAZIONE DELLE STRADE CON TRAFFICO MOTORIZZATO ELEVATO.

Impiego della lampade a vapori di sodio alta pressione Ra=25 con temperatura colore pari a 2000 K. In questo modo si privilegia l'aspetto della sicurezza stradale, attraverso una maggiore visibilità degli ostacoli sulla carreggiata.

3) ILLUMINAZIONE DELLE STRADE A CARATTERE RESIDENZIALE O CENTRALI.

Per le strade prettamente residenziali o in prossimità delle zone centrali, ma non di grande collegamento si utilizzeranno lampade a vapori di sodio ad alta pressione con Ra=65 e temperatura colore pari a 2200 K.

4) ILLUMINAZIONE DEGLI EDIFICI STORICI E DI CULTO.

Per l'illuminazione degli edifici storici e di culto utilizzeremo lampade a vapori di alogenuri, temperatura di colore uguale a 3000 K, indice generale di resa cromatica Ra=85.

## CRITERI PROGETTUALI PER ARMATURE E SOSTEGNI

I criteri di scelta delle tipologie di illuminazione tengono conto di tutte le considerazioni preliminari riportate.

In particolare l'altezza dei pali e la quota di installazione delle mensole a muro deve essere calcolata sia in base alle interdistanze necessarie per ottenere i valori richiesti di luminanza ed illuminamento, sia considerando di non superare l'altezza degli edifici circostanti.

Si dovrà inoltre cercare di evitare installazione di fronte ad esercizi commerciali o facciate di pregio, così come, per ragioni di sicurezza, di installare pali troppo vicino ad abitazioni al fine di evitare che i medesimi possano trasformarsi in una facile via di accesso alle case da parte di malintenzionati.

Dall'analisi dello stato di fatto si evince come vi sia attualmente una certa disomogeneità di forme nell'insieme dei corpi illuminanti, seppur alcuni di essi siano propriamente obsoleti.

Per quanto concerne l'illuminazione dei tratti viari maggiormente interessati al traffico veicolare, l'impiego di un unico tipo di sostegno a palo è certamente una scelta più armonica ed omogenea, quasi a diventare vero e proprio legante connettivo del tessuto urbano.

I sostegni suggeriti sono a sezione tronco conica in ferro zincato a caldo, con protezione contro la corrosione alla base e verniciatura dello stesso colore dell'apparecchio.

I requisiti tecnici necessari al fine di ottenere gli obiettivi previsti, portano alla scelta di apparecchi aventi un ottimo controllo del flusso luminoso emesso, equipaggiati con le sorgenti luminose giudicate più idonee e caratterizzati da un grado di protezione elevato contro l'infiltrazione di polvere e liquidi.

## GLI IMPIANTI

Le scelte delle soluzioni impiantistiche ha come fondamento la sicurezza dell'impianto nella sua globalità specialmente verso le persone, siano esse manutentori o semplici cittadini. Nella scelta delle soluzioni da adottare e dei materiali da impiegare occorre considerare i benefici derivanti dalla riduzione della manutenzione periodica.

La sicurezza delle persone deve essere garantita per tutta la durata dell'impianto in condizione di normale funzionamento ed anche in caso di atti vandalici o incendi, prevedibili in ogni contesto urbano.

Tutta la componentistica, oltre a rispettare la normativa vigente ed avere il requisito della marchiatura CE, deve possedere una protezione con doppio isolamento (classe II) con l'aggiunta, in casi specifici, di protezioni elettriche a monte dell'impianto.

Le linee elettriche di alimentazione sono previste interrate, sia per ragioni di sicurezza sia per un fatto estetico di impatto visivo; le derivazioni, punti considerati particolarmente delicati, sono effettuati nei pozzetti e non negli sportelli dei sostegni, sono del tipo a giunzione rigida in doppio isolamento.

L'alimentazione di apparecchi sottogronda o fissati su mensola a parete, avviene tramite cavi aerei su muro, al fine di contenere sia i costi derivanti dal posare sottotraccia le condutture, sia i danni provocati a manufatti di valore storico-architettonico.

Il tracciato dei cavi deve essere stabilito caso per caso prestando attenzione a ridurre al massimo l'impatto visivo.

E' preferibile evitare il fissaggio di scatole o cassette di derivazione a vista.

Soluzione ideale è la possibilità di inserire cavi di alimentazione in canaline di protezione ispezionabili.

## IL PIANO DI MANUTENZIONE

In base alle norme sulla sicurezza il progetto dell'impianto deve comprendere anche il piano di manutenzione, redatto a cura dell'ente preposto e consegnato all'amministrazione comunale.

Da un punto di vista manutentivo, in relazione all'installazione degli apparecchi, a quote differenti tra loro, vale la seguente suddivisione:

1. Apparecchi installati a quota inferiore ai 2 metri;
2. Apparecchi installati a quota compresa tra i 2 e i 5 metri;
3. Apparecchi installati a quota compresa tra i 5 e i 10 metri;
4. Apparecchi installati a quota superiore ai 10 metri.

Tutti gli apparecchi del punto 1 sono agevolmente raggiungibili dal piano di calpestio. Per la manutenzione degli apparecchi del punto 2 potrà essere utilizzata una scala italiana; per gli apparecchi del punto 3 si dovrà ricorrere all'impiego di un trabattello o di una scala modulare estensibile, regolarmente verificata; gli apparecchi del punto 4 necessitano di un più costoso intervento con autoscala. La soluzione ideale è quella di un automezzo dotato di braccio articolato e di cestello. Il costo di investimento è ampiamente ammortizzato dal minor tempo richiesto per la manutenzione.

Nell'allegato n°2 "Stime economiche" sono inseriti gli allegati n° 6 e 7, che riportano al loro interno gli strumenti per la verifica e il controllo dei progetti illuminotecnici ante e post operam e i modelli di dichiarazione e conformità alla L.R.17/2000 dei progetti illuminotecnici, delle installazioni e dei corpi illuminanti.

## PROPOSTE PROGETTUALI PER IL COMUNE DI CARNATE

### RETE VIARIA

La rete viaria del comune di Carnate è composta per il 65% da impianti di illuminazione con sorgenti luminose a vapori di mercurio, di conseguenza riscontriamo una scarsa illuminazione dei tratti viari.

Dopo aver effettuato i rilievi illuminotecnici, possiamo affermare che esistono molte vie aventi dei valori inferiori alla norma (UNI 10439); in particolare abbiamo rilevato valori illuminotecnici molto bassi in via Barassi, via Bazzini e via Edison.

Si consiglia di rinnovare gli impianti, rivedendo le interdistanze e sostituendo gli apparecchi esistenti con lampade ai vapori di sodio ad alta pressione con una resa cromatica  $Ra=25$  lungo tutte le vie del territorio comunale.

Per quanto riguarda piazzale Banfi, via della Pace, piazza Pio XII, piazza Manzoni e i percorsi ciclopedonali di via Bazzini, via Banfi, via Dalla Chiesa e via Matteotti si consiglia di rinnovare gli impianti, rivedendo le interdistanze e sostituendo gli apparecchi esistenti con lampade ai vapori di alogenuri metallici con resa cromatica  $Ra=85$ .

Il tipo di apparecchio consigliato per le vie con sorgente luminosa  $Ra=25$  è l'armatura stradale, con ottica cut-off su palo o mensola, o il proiettore, in base alle dimensioni e alle caratteristiche della via; per quanto riguarda i percorsi ciclopedonali di via Fornace e via Papa Giovanni XXIII, le vie con sorgente luminosa ai vapori di alogenuri metallici  $Ra=85$  e dove attualmente sono già esistenti apparecchi di arredo urbano, consigliamo un apparecchio decorativo, sempre con ottica cut-off, su palo o mensola in base alle dimensioni della via.

Ecco un esempio di proposta illuminotecnica per una corretta illuminazione di una via di Carnate:



Via Campell: stato attuale.



Via Campell: stato di progetto.

## LE ARCHITETTURE SACRE

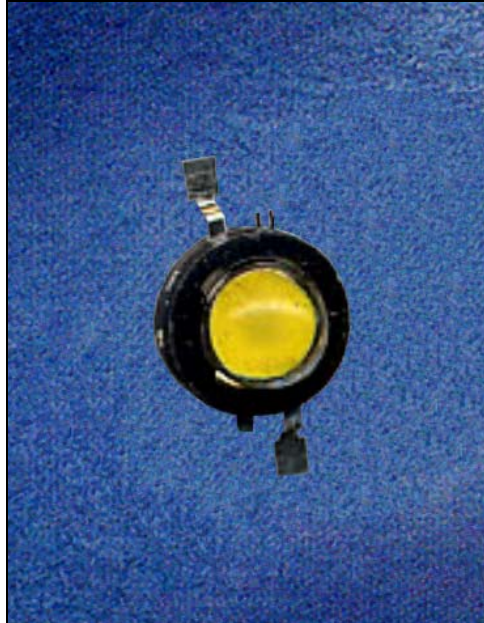
La maggior parte delle chiese di Carnate attualmente non sono dotate di un impianto di illuminazione dedicato, di conseguenza non sono messe in risalto l'architettura e i colori.

La proposta illuminotecnica relativa a queste emergenze storico-artistiche prevede un adeguamento degli impianti di illuminazione alla Legge Regionale 38/2004. La nostra intenzione è quella di utilizzare la luce come "strumento conoscitivo" e di testimonianza storica, per questo motivo suggeriamo l'utilizzo di una sorgente luminosa di colorazione differente rispetto a quella utilizzata nei tratti viari: alle sorgenti ai vapori di sodio ad alta pressione con  $Ra=25$  si contrapporrà una colorazione differente data dall'adozione di vapori di alogenuri metallici, installate in idonei proiettori con caratteristiche fotometriche adeguate, opportunamente puntati e dislocati in posizioni defilate alla vista.

Un'alternativa di nuova generazione a questo tipo di sorgenti è rappresentata da apparecchi che utilizzano la tecnologia LED, dei quali segue una breve scheda informativa.



## LED (Light Emitting Diode)



LED (Light Emitting Diode).

Il LED (Light Emitting Diode) fa parte di una famiglia di dispositivi elettronici (non è una lampadina), nato circa 50 anni fa, con principali funzioni di limitazione di tensione e corrente, e come raddrizzatore (da corrente alternata a continua) definito "Diodo". Negli anni 60, è stato sviluppato un particolare tipo di diodo che emetteva una debole luce; tali dispositivi sono stati impiegati come segnalatori su macchinari, elettrodomestici ed automobili, fino alla metà degli anni 90. Da tale data in poi, si è cominciato a concepire il LED come fonte per illuminare e i valori di emissione luminosa sono cresciuti in modo esponenziale.

I principali vantaggi rispetto alle sorgenti tradizionali sono la **vita lunghissima** e una conseguente diminuzione dei costi di manutenzione, **rendimenti e consumi molto vantaggiosi**, emissione di calore presente in quantità ridotta solo nella parte posteriore del led, nessuna emissione di raggi ultravioletti e funzionamento con condizioni atmosferiche fino a  $-40^{\circ}$  C; inoltre, le dimensioni molto ridotte del led permettono di costruire apparecchi di illuminazione molti piccoli e compatti, che possono essere utilizzati per nuove applicazioni fino a pochi anni fa impensabili.

## LE AREE VERDI

Per quanto riguarda l'illuminazione delle aree verdi la prima operazione da effettuare è quella di privilegiare gli elementi relativi alla sicurezza, in quanto si tratta di luoghi pubblici, fruibili da diverse tipologie di individui.

Nel comune di Carnate attualmente sono presenti due aree verdi, mentre è in progetto una nuova area verde in via De Gasperi.

Un'illuminazione adeguata per queste aree si otterrebbe mediante l'uso di apparecchi decorativi, posizionati su pali, cablati per lampade aventi sorgenti fredde con temperatura colore maggiore di 3000 K, idonee per far risaltare il colore della vegetazione. Si ritiene adeguato l'utilizzo di lampade a vapori di alogenuri metallici (T=4000K). Prevediamo l'installazione di pali di altezza media (h=3-4,5m) delimitando i percorsi pedonali, facendo attenzione eventualmente ad illuminare gruppi di piante tramite piccoli proiettori fissati a terra. E' possibile anche l'illuminazione dei vialetti mediante l'utilizzo di paletti bassi a delimitazione dei percorsi.

*TAVOLA N° 10* PROGETTO TIPOLOGIA SORGENTI LUMINOSE

---

*TAVOLA N° 11* PROGETTO TIPOLOGIA ARMATURE

---

*TAVOLA N° 12* PROGETTO TIPOLOGIA SOSTEGNI

---

## PRIORITA' DEGLI INTERVENTI

La tavola n°13 "Priorità degli interventi" si pone l'obiettivo di individuare le situazioni più critiche presenti sul territorio.

Abbiamo individuato due livelli di intervento:

- 1° livello: fanno parte di questa categoria tutti i centri luminosi con armatura aperta, cioè senza alcun vetro di protezione, con qualsiasi tipo di sorgente luminosa installata, gli apparecchi con sorgenti ai vapori di mercurio e le vie prive di impianto di illuminazione; inoltre rientrano anche tutti gli apparecchi di arredo urbano, particolarmente obsoleti e non, cablati con lampade ai vapori di mercurio;
- 2° livello: fanno parte di questa categoria tutti i centri luminosi con armatura chiusa, sia con vetro di protezione curvo sia con vetro di protezione piano ma con inclinazione scorretta, cablati con lampade ai vapori di sodio ad alta e bassa pressione, apparecchi di arredo urbano meno datati e proiettori con sorgenti luminose ai vapori di sodio ad alta pressione. Inoltre è inclusa l'area verde posizionata nella parte retrostante la Villa Banfi che è sprovvista di impianto di illuminazione.

Alcune delle vie interessate dalla categoria "1° livello", e quindi quelle che necessitano un'attenzione maggiore, sono: via Barassi, via Banfi, via Bazzini, via Donizetti, via Premoli, via Roma, via per Villanova, via XXV Aprile, via Sicilia, via Leonardo da Vinci, via Volta, ecc.

*TAVOLA N° 13* PRIORITA' DEGLI INTERVENTI

---

## AMBITI TIPO

Nel comune di Carnate abbiamo individuato una serie di ambiti tipo:

- AMBITO A – via Campell;
- AMBITO B – via della Pace;
- AMBITO C – via Barassi;
- AMBITO D – S.S. n°342dir Miano - Lecco;
- AMBITO E – area verde di via Dalla Chiesa.



## AMBITO A

### VIA CAMPELL

**zona omogenea**  
zona residenziale

**classificazione rete viaria**  
strada urbana locale

**tipologia sorgente luminosa**  
mista, prevalentemente vapori di mercurio

**tipologia armatura**  
mista, prevalentemente armatura aperta

### MOTIVAZIONE SCELTA PROGETTUALE

Abbiamo scelto la via Campell in quanto è un tipico esempio di strada urbana locale del comune di Carnate.

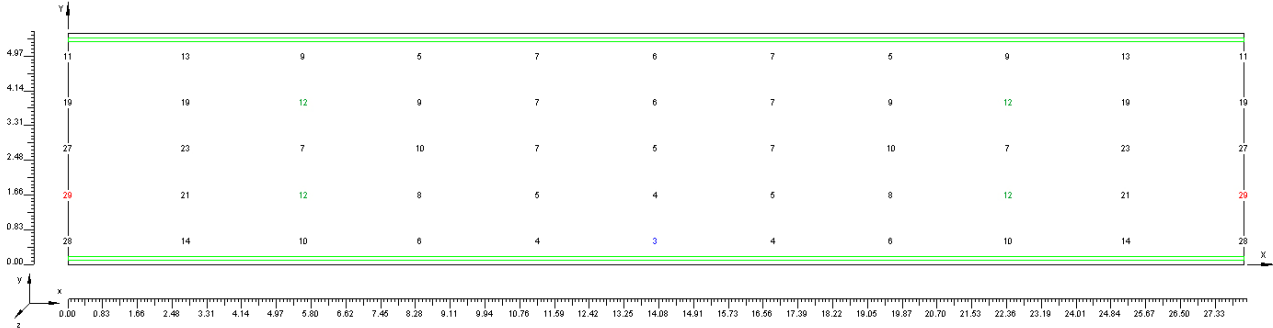
Attualmente è dotata di due diverse tipologie di impianto di illuminazione, una conforme alla L.R. 38/2004 e l'altra non conforme.

### Foto diurna

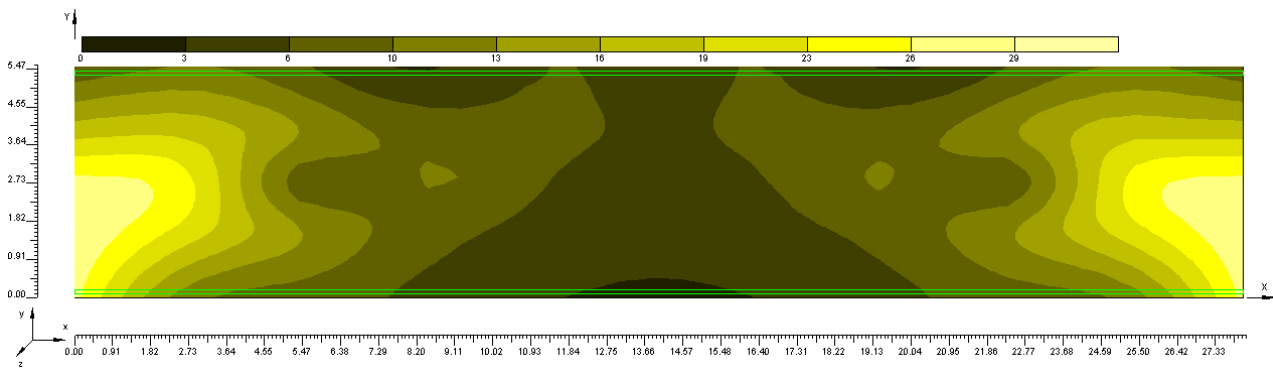


# VIA CAMPPELL

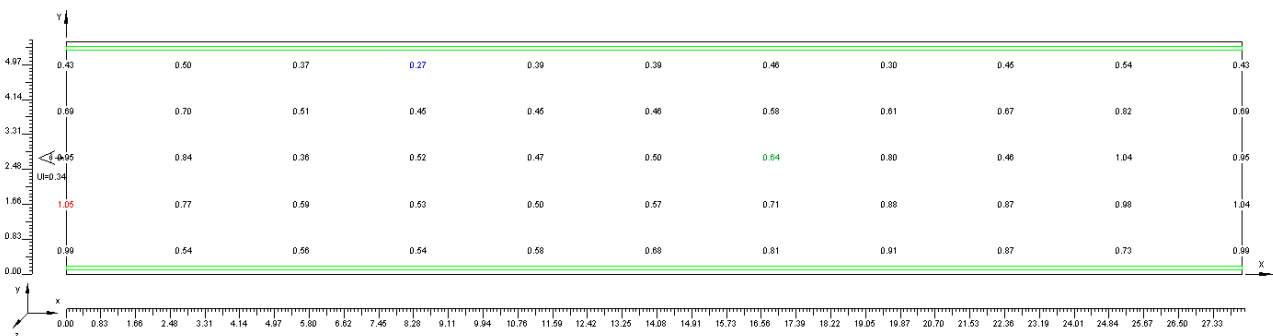
## CALCOLI ILLUMINOTECNICI



Distribuzione degli illuminamenti a terra.



Distribuzione degli illuminamenti a terra.



Distribuzione delle luminanze a terra.

## VIA CAMPPELL PROPOSTA PROGETTUALE

**tipologia sorgente luminosa**  
vapori di sodio ad alta pressione Ra=25

**temperatura colore**  
2000 K

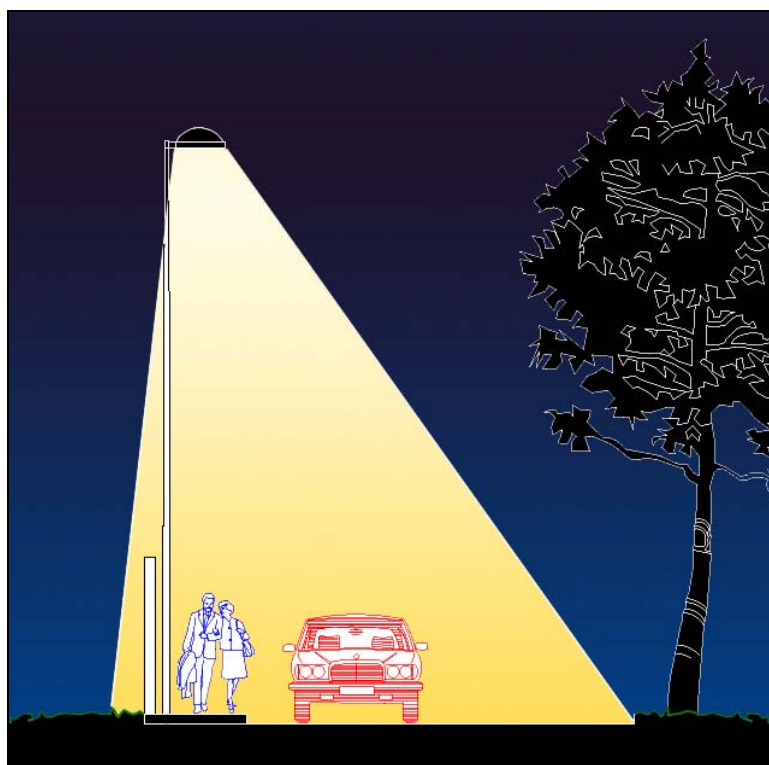
**tipologia armatura**  
armatura stradale con ottica cut-off

**tipologia sostegno**  
palo h. 8 m

**interdistanza**  
28 m

**luminanza media**  
0,5 cd/m<sup>2</sup>

### Schema progettuale



## AMBITO B

### VIA DELLA PACE (rilievo illuminotecnico n° 11)

**zona omogenea**  
mista, prevalentemente zona residenziale

**classificazione rete viaria**  
strada urbana locale interzonale

**tipologia sorgente luminosa**  
mista, prevalentemente vapori di sodio ad alta pressione

**tipologia armatura**  
mista, prevalentemente armatura chiusa

### MOTIVAZIONE SCELTA PROGETTUALE

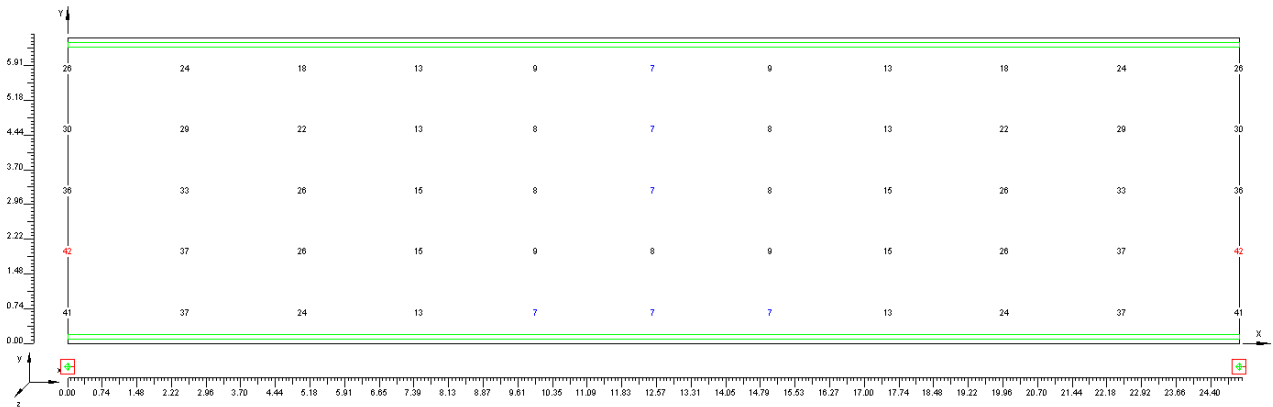
Via della Pace è una strada urbana locale interzonale del comune di Carnate e il suo prolungamento è uno dei due tratti viari che collega la parte alta di Carnate con la frazione di Passirano.

Attualmente abbiamo riscontrato un valore di luminanza superiore in relazione ai valori prescritti dalla norma ( $1,05 \text{ cd/m}^2$  contro  $0,75 \text{ cd/m}^2$ ).

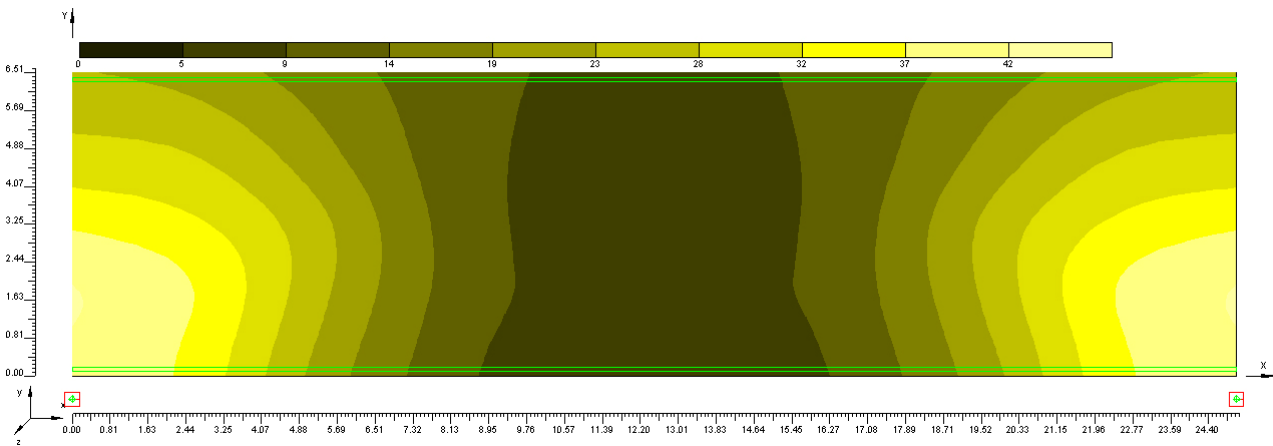
### Foto diurna



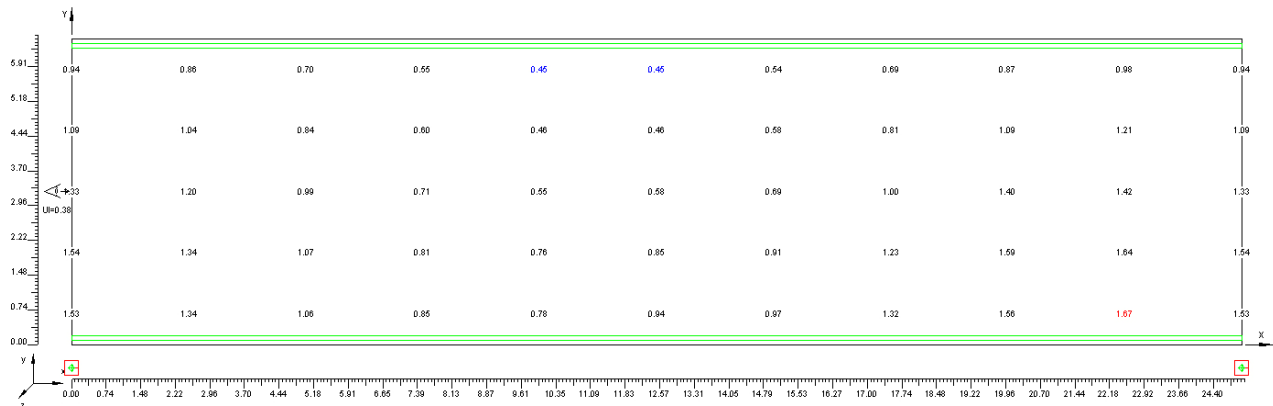
# VIA DELLA PACE CALCOLI ILLUMINOTECNICI



Distribuzione degli illuminamenti a terra.



Distribuzione degli illuminamenti a terra.



Distribuzione delle luminanze a terra.

**VIA DELLA PACE  
PROPOSTA PROGETTUALE**

**tipologia sorgente luminosa**  
vapori di alogenuri metallici Ra=85

**temperatura colore**  
3000 K

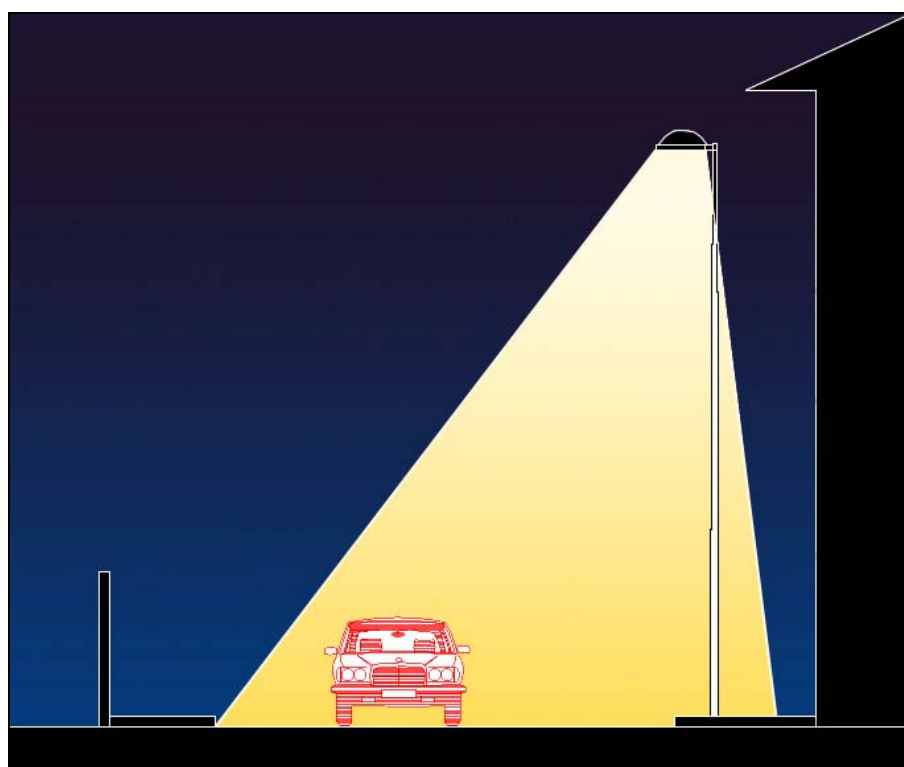
**tipologia armatura**  
arredo urbano con ottica cut-off

**tipologia sostegno**  
palo h. 8 m

**interdistanza**  
25 m

**luminanza media**  
0,75 cd/m<sup>2</sup>

**Schema progettuale**



## AMBITO C

### VIA BARASSI

**zona omogenea**  
mista, prevalentemente zona residenziale

**classificazione rete viaria**  
strada urbana di quartiere

**tipologia sorgente luminosa**  
vapori di mercurio

**tipologia armatura**  
mista, prevalentemente armatura aperta

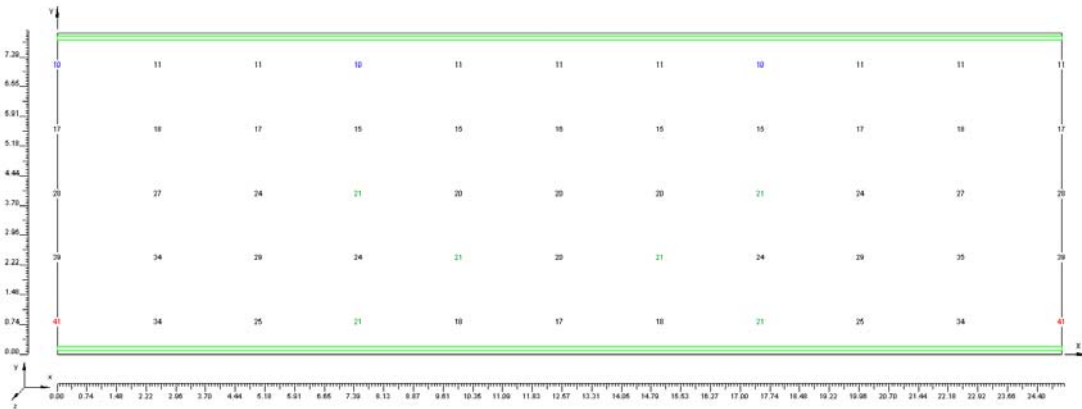
#### MOTIVAZIONE SCELTA PROGETTUALE

Abbiamo scelto la via Barassi in quanto è una tipica strada urbana di quartiere del comune di Carnate ed è una delle vie di accesso al centro del paese. Attualmente possiede un impianto di illuminazione non conforme alla L.R. 38/2004.

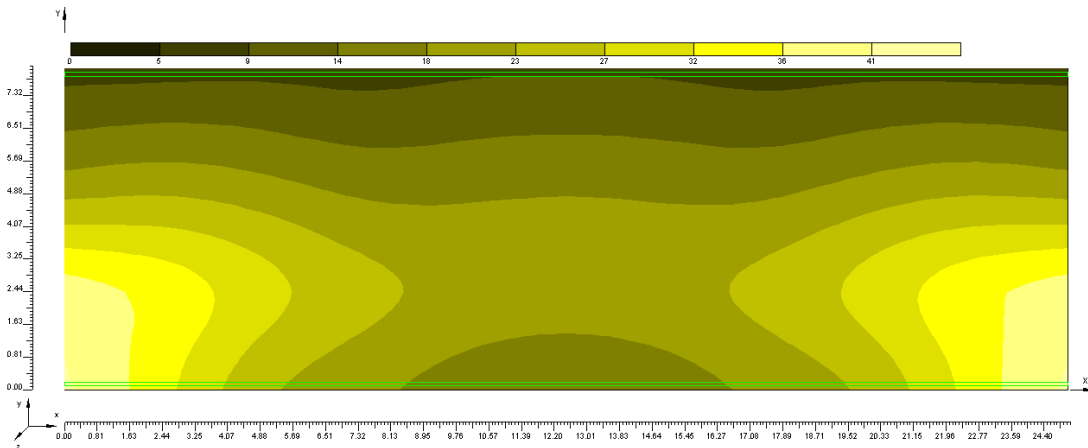
#### Foto diurna



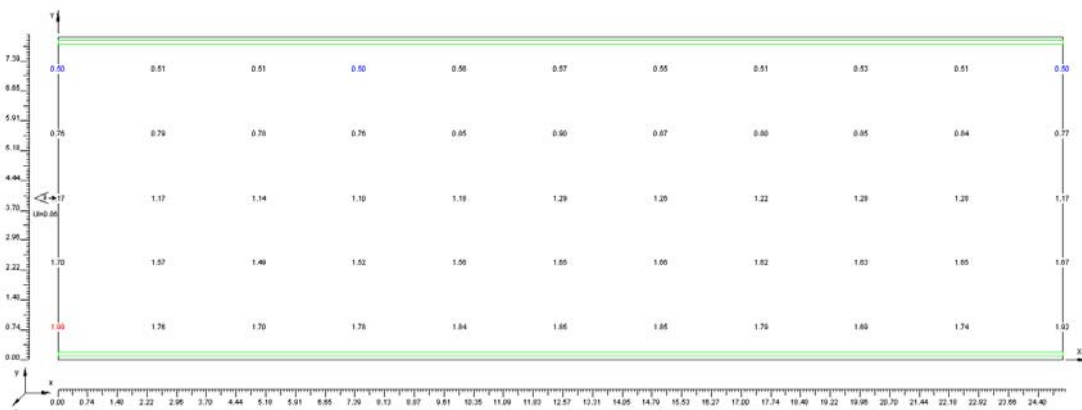
## VIA BARASSI CALCOLI ILLUMINOTECNICI



Distribuzione degli illuminamenti a terra.



Distribuzione degli illuminamenti a terra.



Distribuzione delle luminanze a terra.



**VIA BARASSI  
PROPOSTA PROGETTUALE**

**tipologia sorgente luminosa**  
vapori di sodio ad alta pressione Ra=25

**temperatura colore**  
2000 K

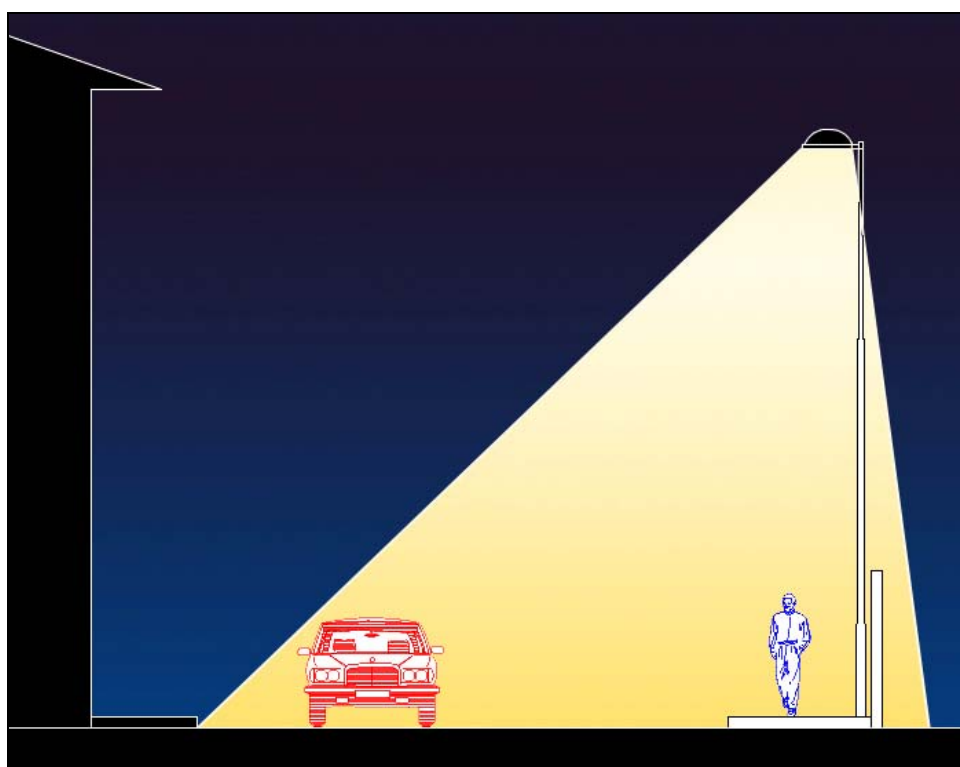
**tipologia armatura**  
armatura stradale con ottica cut-off

**tipologia sostegno**  
palo h. 8 m

**interdistanza**  
25 m

**luminanza media**  
1,0 cd/m<sup>2</sup>

**Schema progettuale**



## AMBITO D

S.S. n°342dir Milano - Lecco

**zona omogenea**  
area di rispetto stradale

**classificazione rete viaria**  
strada extraurbana principale

**tipologia sorgente luminosa**  
mista, prevalentemente vapori di sodio ad alta pressione

**tipologia armatura**  
mista, prevalentemente armatura chiusa

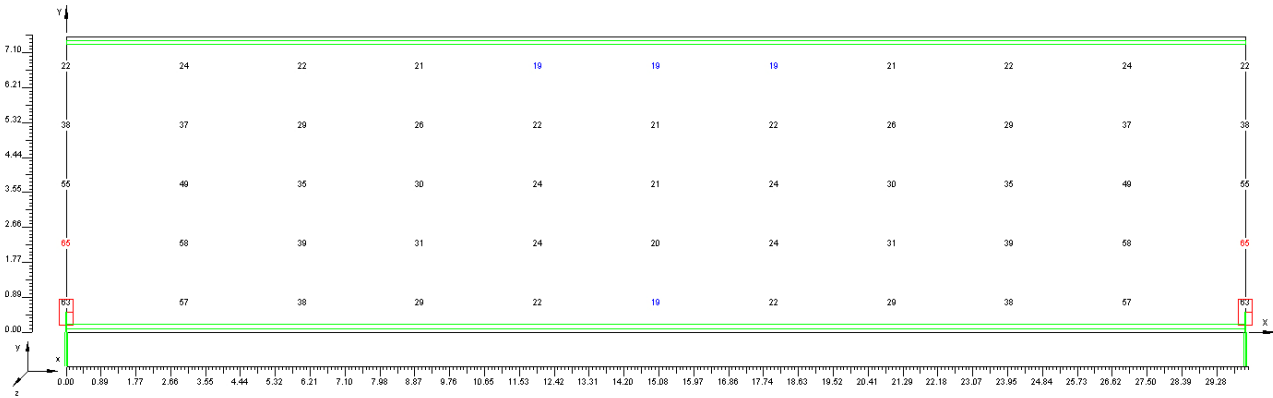
### MOTIVAZIONE SCELTA PROGETTUALE

Abbiamo scelto la Strada Statale n°342dir Milano - Lecco in quanto è il tratto viario più importante, dal punto di vista del traffico veicolare, del comune di Carnate. Attualmente è dotata di un impianto di illuminazione costituito da varie tipologie sia di sorgente luminosa sia di armatura.

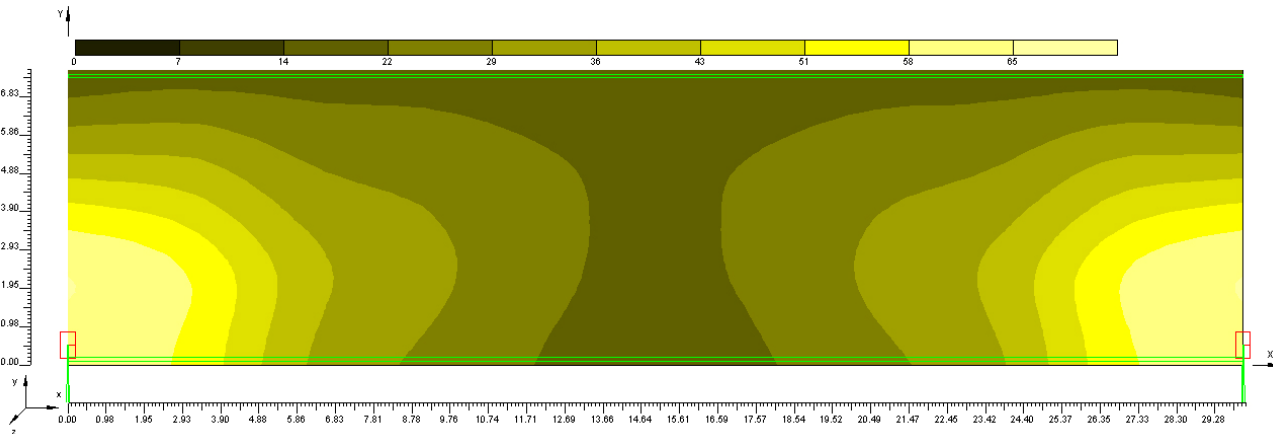
### Foto diurna



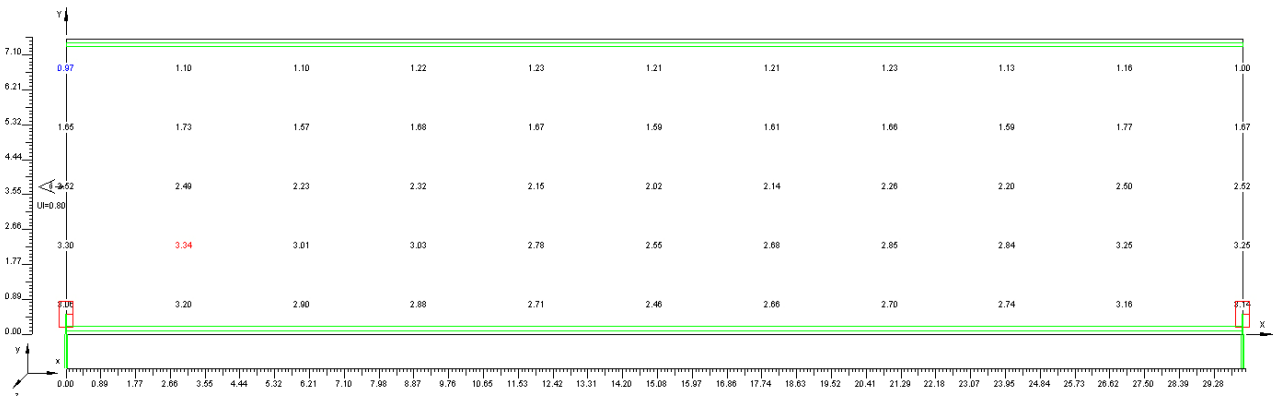
## S.S. n°342dir Milano - Lecco CALCOLI ILLUMINOTECNICI



Distribuzione degli illuminamenti a terra.



Distribuzione degli illuminamenti a terra.



Distribuzione delle luminanze a terra.

**S.S. n°342dir Milano - Lecco  
PROPOSTA PROGETTUALE**

**tipologia sorgente luminosa**  
vapori di sodio ad alta pressione Ra=25

**temperatura colore**  
2000 K

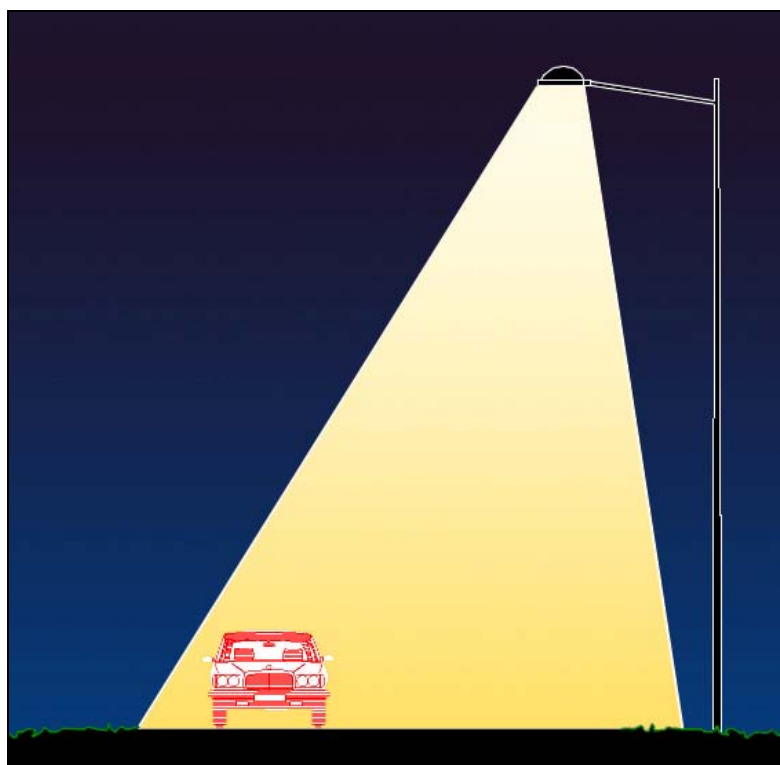
**tipologia armatura**  
armatura stradale con ottica cut-off

**tipologia sostegno**  
palo h. 10 m

**interdistanza**  
30 m

**luminanza media**  
2 cd/m<sup>2</sup>

**Schema progettuale**



## AMBITO E

### AREA VERDE DI VIA DALLA CHIESA

zona omogenea  
area verde

tipologia sorgente luminosa

-

tipologia armatura

-

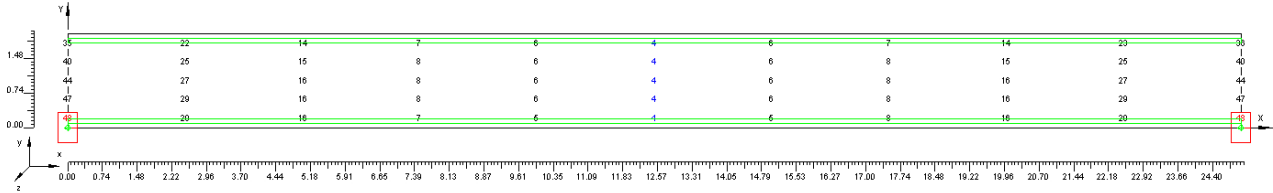
#### MOTIVAZIONE SCELTA PROGETTUALE

L'area verde di via Dalla Chiesa, situata nella parte retrostante la Villa Banfi, è l'area verde attrezzata più consistente del comune di Carnate. Attualmente è però sprovvista di impianto di illuminazione dedicato.

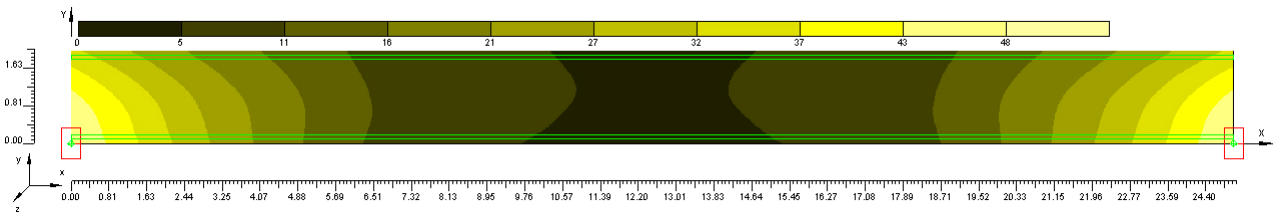
#### Foto diurna



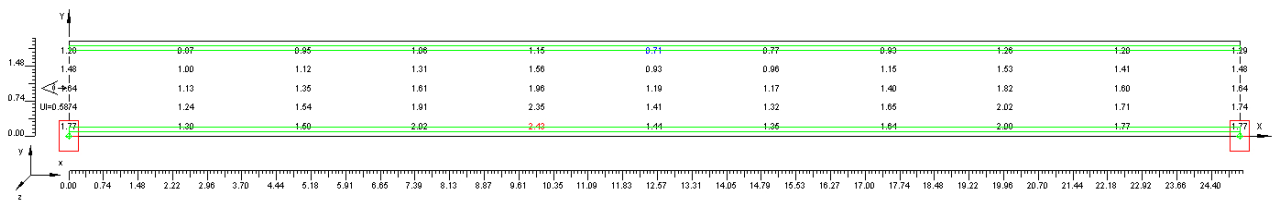
## AREA VERDE DI VIA DALLA CHIESA CALCOLI ILLUMINOTECNICI



Distribuzione degli illuminamenti a terra.



Distribuzione degli illuminamenti a terra.



Distribuzione delle luminanze a terra.

**AREA VERDE DI VIA DALLA CHIESA  
PROPOSTA PROGETTUALE**

**tipologia sorgente luminosa**  
vapori di alogenuri metallici Ra=85

**temperatura colore**  
4000 K

**tipologia armatura**  
arredo urbano con ottica cut-off

**tipologia sostegno**  
palo h. 4,5 m

**luminanza media**  
1 cd/m<sup>2</sup>

**Schema progettuale**



## OTTIMIZZAZIONE ILLUMINAZIONE INCROCI STRADALI E ROTATORIE

Nel comune di Carnate esistono alcuni incroci stradali e rotatorie di una certa rilevanza dal punto di vista del traffico veicolare, e in particolare:

- incrocio via Matteotti – via Dalla Chiesa;
- incrocio S.P. n°177 – via Barassi;
- incrocio S.P. n°177 – via Galilei;
- incrocio via Da Vinci – via Edison;
- rotatoria S.S. n°342 – via Matteotti;
- rotatoria via Matteotti – via Porta;
- rotatoria via Matteotti – via Fornace.

Per queste “zone di conflitto” abbiamo elaborato una proposta progettuale per cercare di ottimizzarne l’illuminazione, anche se la situazione attuale non è da considerarsi critica. Infatti, la maggior parte di esse sono illuminate con lampade ai vapori di sodio ad alta pressione con conseguenti valori accettabili, dove i possibili interventi riguardano la sostituzione dell’apparecchio illuminante o della sola lampada con un’altra di potenza superiore.

Soltanto in due casi è stata invece prevista un’integrazione più corposa, che prevede l’installazione di nuovi complessi illuminanti.

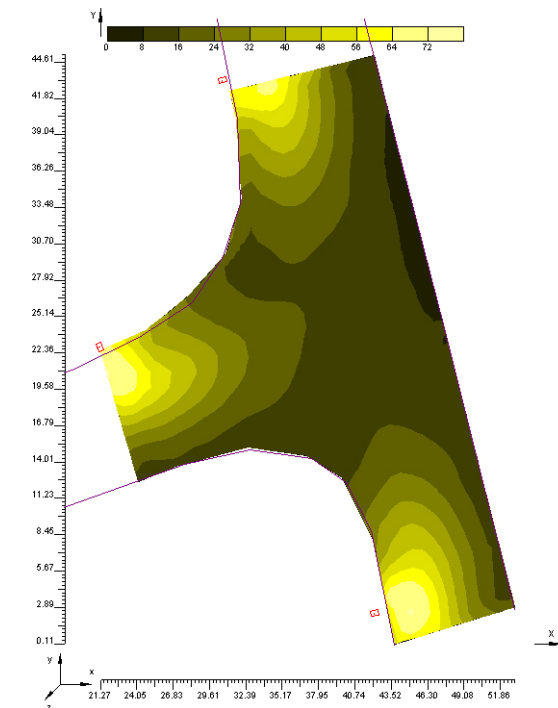


## Incrocio via Matteotti – via Dalla Chiesa



### Interventi previsti

Consigliamo la sostituzione di n°2 centri luminosi posizionati in prossimità dell'incrocio, uno in via Dalla Chiesa e l'altro in via Matteotti, incrementando la potenza degli apparecchi da 150W a 250W ai vapori di sodio ad alta pressione, per ottenere una luminanza media di 1,5 cd/m<sup>2</sup>.

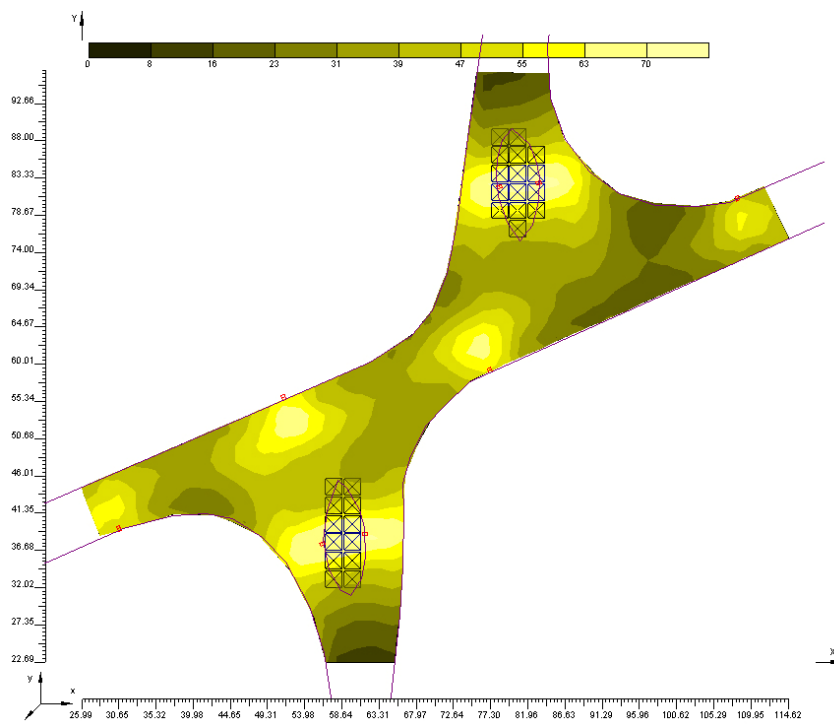


## Incrocio S.P. n°177 – via Barassi



### Interventi previsti

Consigliamo la sostituzione di n°4 centri luminosi ai vapori di sodio a bassa pressione posizionati in prossimità dell'incrocio con degli apparecchi da 250W ai vapori di sodio ad alta pressione (già utilizzati nell'incrocio stesso), per ottenere una luminanza media di 2 cd/m<sup>2</sup>.

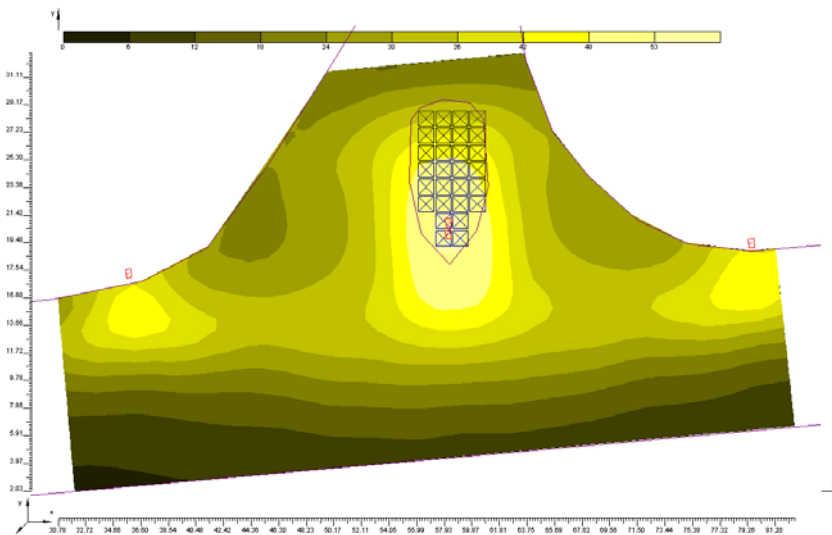


## Incrocio S.P. n°177 – via Galilei



### Interventi previsti

I centri luminosi attualmente sono spenti; se cablati con lampade ai vapori di sodio ad alta pressione da 150W, il posizionamento attuale dovrebbe garantire il valore medio di luminanza di  $2 \text{ cd/m}^2$ .

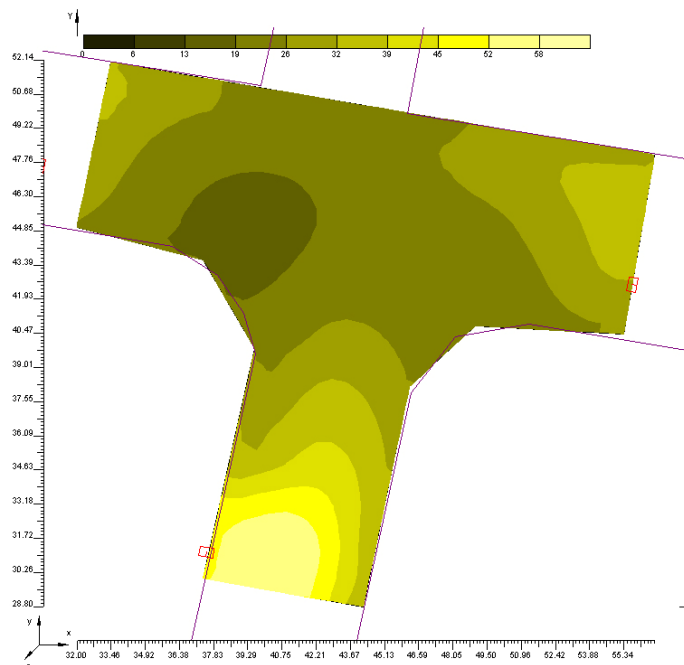


## Incrocio via Da Vinci – via Edison



### Interventi previsti

Consigliamo la sostituzione di n°2 centri luminosi ai vapori di mercurio posizionati in prossimità dell'incrocio con degli apparecchi da 150W ai vapori di sodio ad alta pressione, per ottenere una luminanza media di 1,5 cd/m<sup>2</sup>.

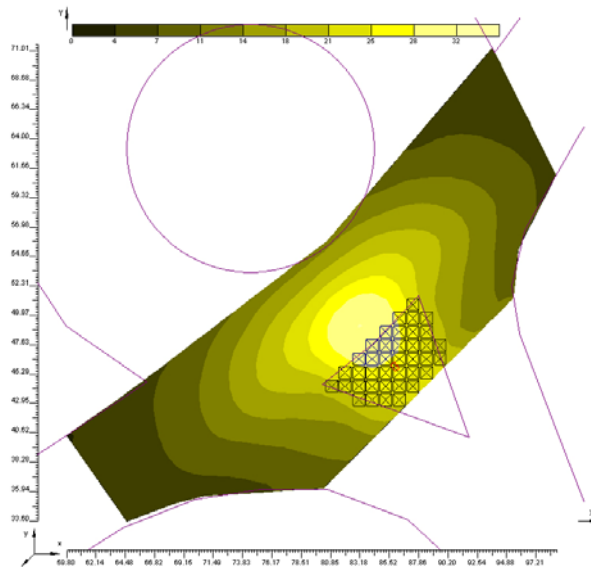


## Rotatoria S.S. n°342 – via Matteotti



### Interventi previsti

La rotatoria fa parte del territorio del vicino comune di Lomagna, pertanto anche l'illuminazione è curata dallo stesso comune. In ogni caso un apparecchio appartenente al comune di Carnate si affaccia sulla rotatoria, e le sue caratteristiche sono corrette.

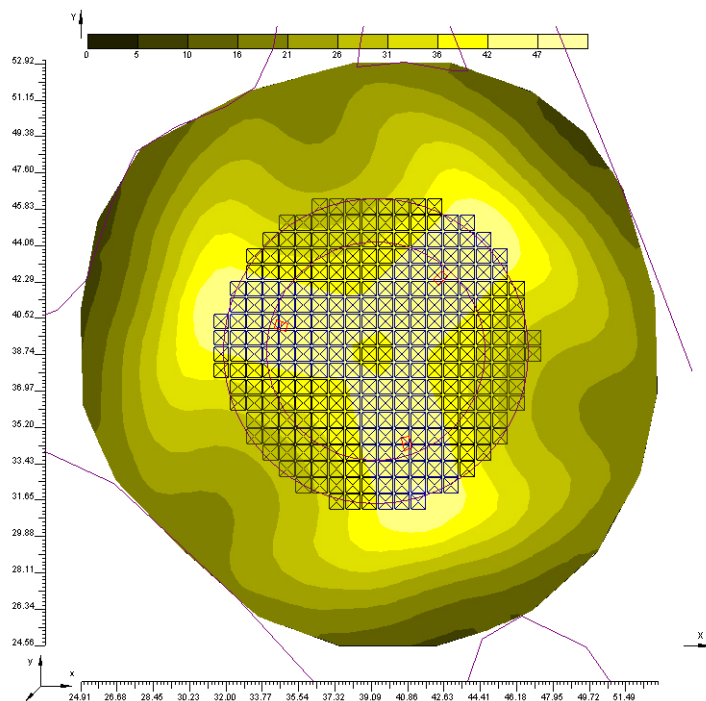


## Rotatoria via Matteotti – via Porta



### Interventi previsti

Consigliamo l'installazione di n°3 centri luminosi con apparecchi da 150W ai vapori di sodio ad alta pressione, posizionati sui margini interni della rotatoria, per ottenere una luminanza media di 1,5 cd/m<sup>2</sup>.

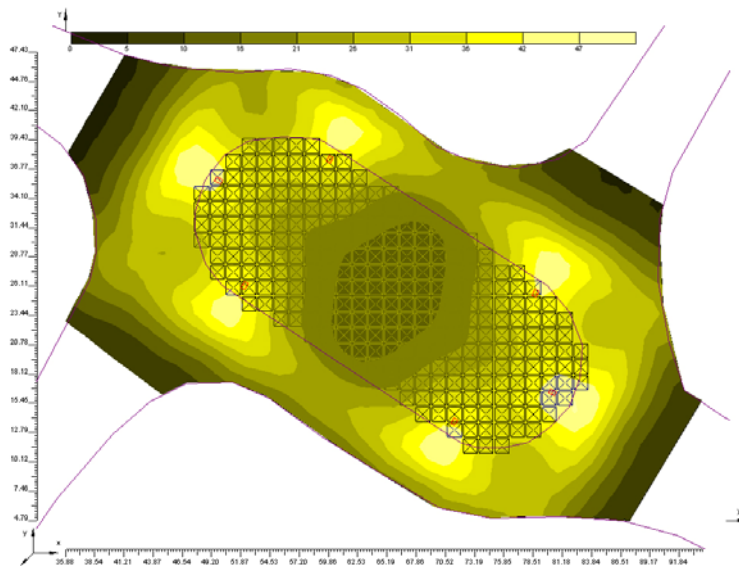


## Rotatoria via Matteotti – via Fornace



### Interventi previsti

Consigliamo la rimozione di n°3 centri luminosi posizionati sui margini esterni della rotatoria e l'installazione di n°6 centri luminosi con apparecchi da 150W ai vapori di sodio ad alta pressione nella parte interna della rotatoria stessa, per ottenere una luminanza media di 1,5 cd/m<sup>2</sup>.



## PREVISIONI DEFINITE DAL PIANO DI GOVERNO DEL TERRITORIO (P.G.T.)

Il Piano di Governo del Territorio del comune di Carnate ha individuato alcuni ambiti che saranno soggetti a trasformazione, con la conseguente creazione di nuovi tratti viari che devono essere necessariamente illuminati.

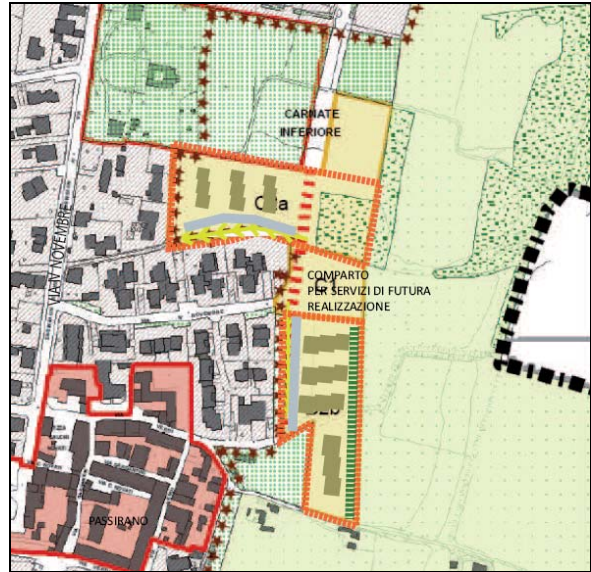
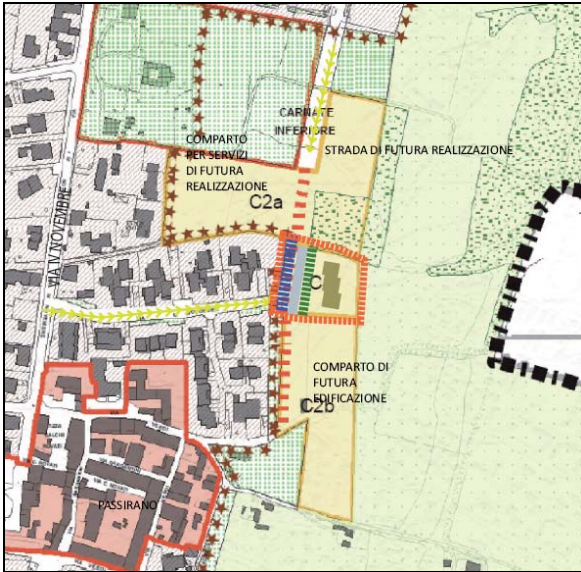
Per ogni ambito abbiamo elaborato delle linee guida generali riguardanti la tipologia di apparecchio e sorgente luminosa da utilizzare, e un'indicazione di massima sulla quantità dei centri luminosi.

Per quanto riguarda l'ambito nei pressi di via Galilei e dell'ex area Mellin abbiamo previsto l'utilizzo di apparecchi di nuova generazione con sorgenti luminose a LED, in modo da verificare sul campo le prestazioni migliorative offerte e il gradimento dei cittadini in merito ad una tipologia di illuminazione ad oggi pressochè sconosciuta, ma che rappresenta il futuro nel campo dell'illuminazione stessa.

Anche in merito alla creazione di nuovi percorsi ciclo-pedonali proponiamo un'illuminazione dedicata con sorgenti luminose a LED.

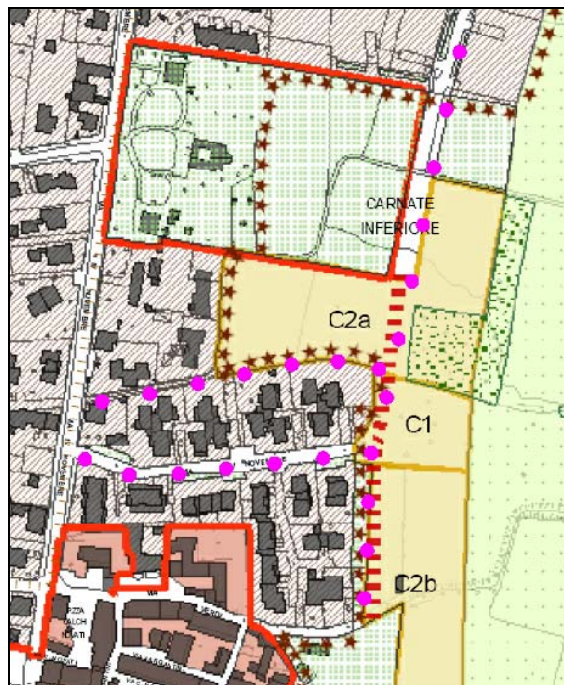


## via IV Novembre



### Interventi previsti

Consigliamo l'installazione di n°24 armature stradali con lampade da 70W o 100W ai vapori di sodio ad alta pressione, per ottenere una luminanza media di almeno 0,5 cd/m<sup>2</sup>.



## via Fornace

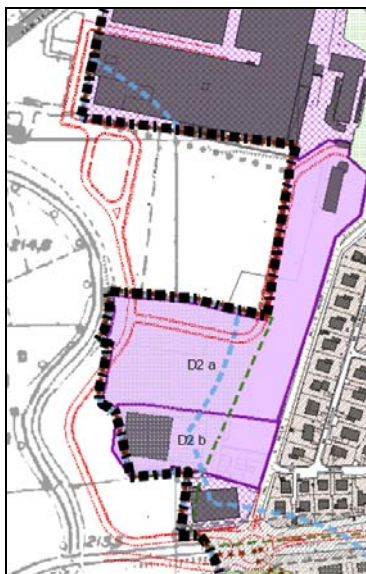


### Interventi previsti

Consigliamo l'installazione di n°9 armature stradali con lampade da 70W o 100W ai vapori di sodio ad alta pressione, per ottenere una luminanza media di almeno 0,5 cd/m<sup>2</sup>. Si potrebbe valutare in alternativa una soluzione progettuale che preveda l'utilizzo di apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED.

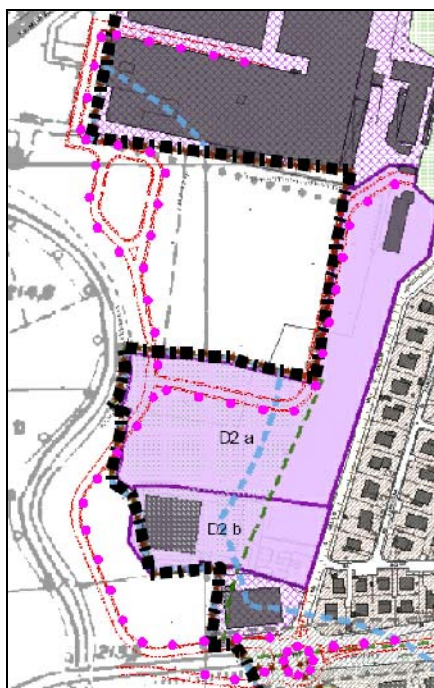


## via Galilei

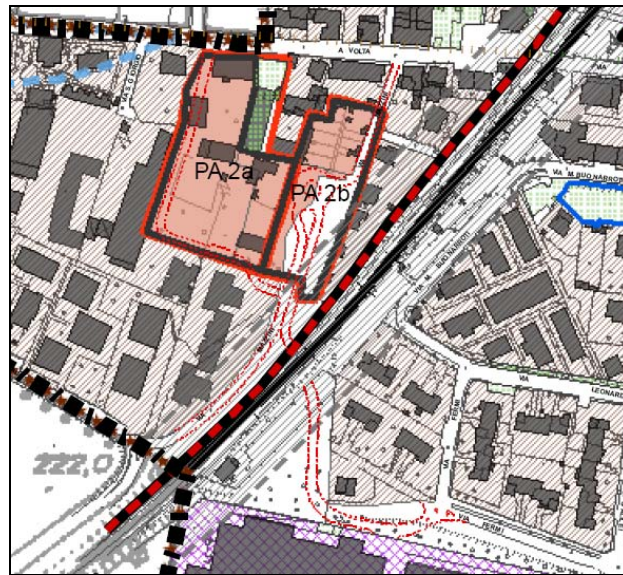


### Interventi previsti

Consigliamo l'installazione di n°50 armature stradali a LED da 59W (per le vie interne) e n°14 armature stradali con lampade da 150W ai vapori di sodio ad alta pressione (per la rotatoria e tratti di innesto ad essa), per ottenere rispettivamente una luminanza media di almeno 0,5 cd/m<sup>2</sup> e 2,0 cd/m<sup>2</sup>.

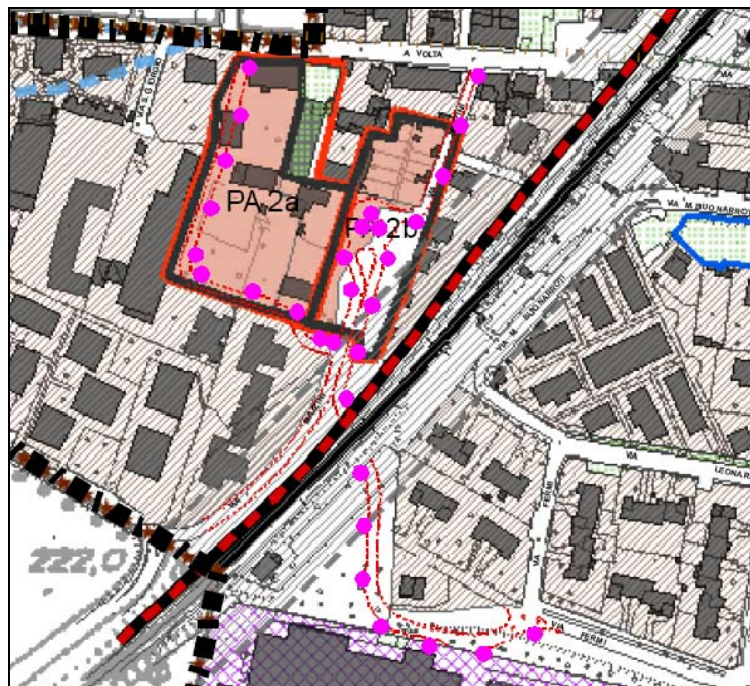


## Sottopassaggio via Fermi – via Volta



### Interventi previsti

Consigliamo l'installazione di n°30 armature stradali con lampade da 70W o 100W e alcuni proiettori per l'illuminazione del sottopassaggio, entrambi ai vapori di sodio ad alta pressione, per ottenere una luminanza media di almeno  $0,5 \text{ cd/m}^2$ . Si potrebbe valutare in alternativa una soluzione progettuale che preveda l'utilizzo di apparecchi di illuminazione con tecnologia a LED.

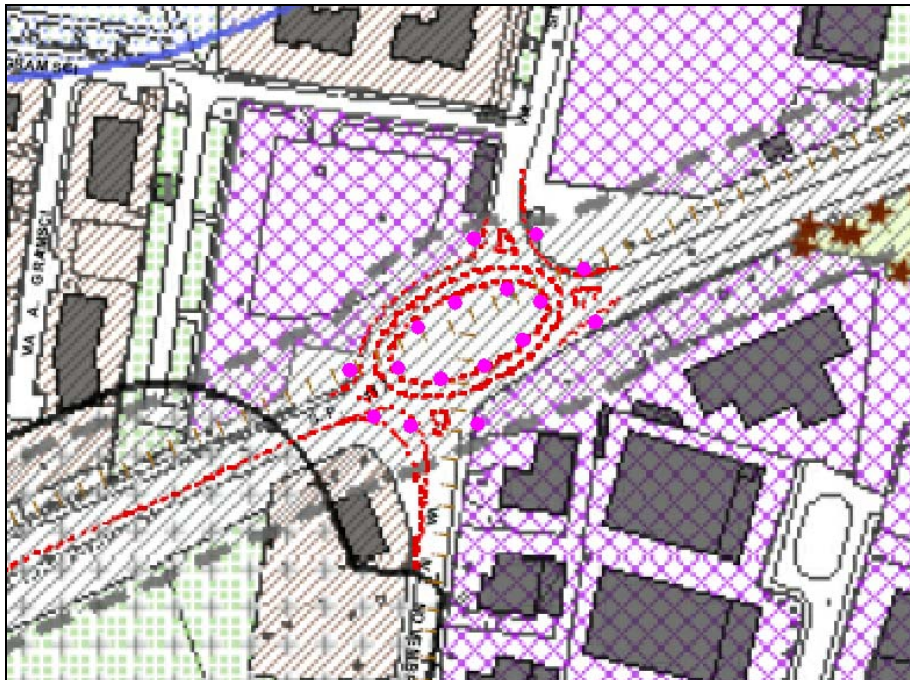


## Rotatoria S.P. n°177 – via Barassi

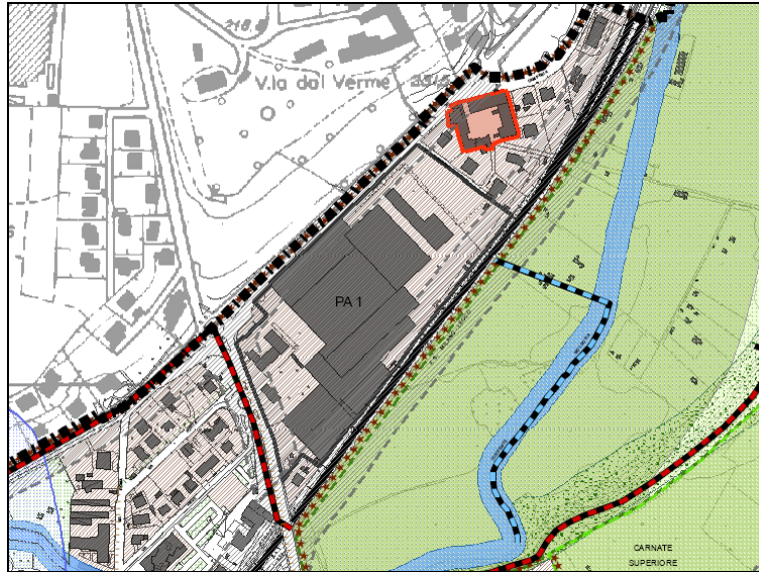


### Interventi previsti

Consigliamo l'installazione di n°16 armature stradali con lampade da 150W ai vapori di sodio ad alta pressione, per ottenere una luminanza media di almeno 2,0 cd/m<sup>2</sup>.



## Via Camperia – soluzione 1

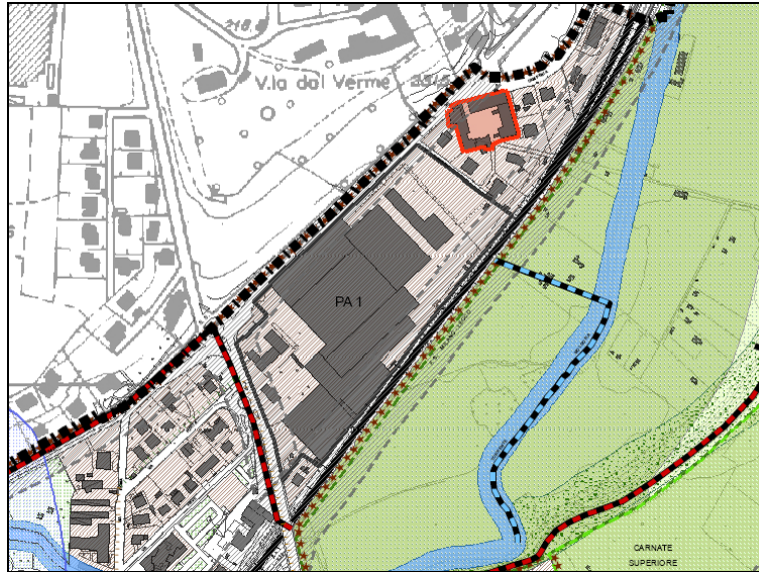


### Interventi previsti

Consigliamo l'installazione di n°15 armature stradali con lampade da 70W ai vapori di sodio ad alta pressione, per ottenere una luminanza media di almeno 0,5 cd/m<sup>2</sup>.



## Via Camperia – soluzione 2

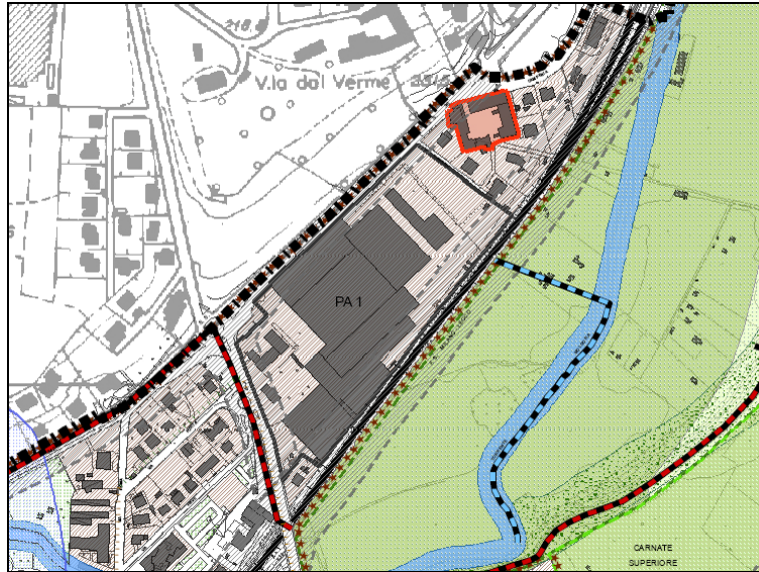


### Interventi previsti

Consigliamo l'installazione di n°29 armature stradali con lampade da 70W ai vapori di sodio ad alta pressione, per ottenere una luminanza media di almeno  $0,5 \text{ cd/m}^2$ .



### Via Camperia – soluzione 3



#### Interventi previsti

Consigliamo l'installazione di n°12 armature stradali con lampade da 70W ai vapori di sodio ad alta pressione, per ottenere una luminanza media di almeno 0,5 cd/m<sup>2</sup>.














## RIEPILOGO PROGETTO



### Legenda



<b>AREA OMOGENEA DI APPARTENENZA</b>	
	Aree verdi
	Zone residenziali
	Zone di interesse pubblico
	Zone produttive
	Zone agricole
	Zone boschive
	Parco del Molgora
	Zone di valore paesistico-ambientale
	Aree di rispetto cimiteriale
	Aree di rispetto ferroviario
	Aree di rispetto stradale

<b>CLASSIFICAZIONE STRADALE</b>	
	Strada extraurbana principale
	Strada extraurbana secondaria
	Strada urbana di quartiere
	Strada extraurbana locale
	Strada urbana locale interzonale
	Strada urbana locale
	Percorsi ciclo-pedonali
	Piazze, piazzali e larghi
	Parcheggi

<b>TIPOLOGIA SOSTEGNI</b>	
	Apparecchio su palo
	Apparecchio su palo ornamentale
	Apparecchio su braccio
	Apparecchio a parete
	Apparecchio su tesata

<b>TIPOLOGIA ARMATURE</b>	
	Armatura stradale con ottica cut-off
	Arredo urbano a sfera con ottica cut-off
	Arredo urbano a luce diretta con ottica cut-off
	Proiettore con ottica stradale cut-off

<b>TIPOLOGIA SORGENTI LUMINOSE</b>	
	Vapori di sodio ad alta pressione Ra=25
	Vapori di alogenuri metallici

<b>PRIORITA': LIVELLI DI INTERVENTO</b>	
	1° livello
	2° livello

ELENCO VIE						
					BANFI (parcheeggio) - via	
					BANFI - via	
					BARASSI - via	
					BAZZINI - via	
					BAZZINI (parcheeggio) - via	
					BERETTA - vicolo	
					BERLINGUER - via	
					BOCCACCIO - via	
					BRIANZA - via	
					BUONARROTI - via	
					CALCHI NOVATI - via	
					CAMPELL - via	
					CAMPERIA - via	
					CARDUCCI - via	
					CAVOUR - via	
					COLOMBO - via	
					D'ACQUISTO - via	-
					DALLA CHIESA - via	
					DANTE - via	
					DE GASPERI - via	

					DELLA PACE - via	
					DELLE ORCHIDEE - via	
					DON MAGNI - via	
					DON MINZONI - via	
					DONIZETTI - via	
					DONIZETTI (laterale) - via	
					EDISON - via	
					EUROPA - via	
					FERMI - via	
					FORNACE - via	
					GALILEI - via	
					GARGANTINI - via	
					GARGANTINI - vicolo	
		-	-	-	GARIBALDI - via *	-
					GRAMSCI - via	
					GRANDI - via	-
					GRIGNA - via	
					I° MAGGIO - via	
					INSURREZIONE - via	
					ITALIA - via	
					IV NOVEMBRE - via	

					LEONARDO DA VINCI - via	
					LEOPARDI - via	
					LIBERTA' - via	
					LUCANIA - via	
					MARCONI - via	
					MATTEOTTI - via	
					MAZZINI - via	
					MONTE ROSA - via	
					MONTI - via	
					MORO - via	
					PAPA GIOVANNI XXIII - via	
					PARINI - via	
					PASCOLI (parcheggio) - via	
					PASCOLI - via	
					PASTORE - via	
					PELLICO - via	
					PER VILLANOVA (laterale)- via	-
					PER VILLANOVA - via	
					PEROSI - via	
					PERTINI - via	
					PETRARCA (parcheggio) - via	

					PETRARCA - via	
					PIAVE - via	
					PIEMONTE - via	
					PORTA - via	
					PREMOLI - via	
					PUCCINI - via	
					RESEGONE - via	
					ROMA - via	
					ROSSINI - via	
					S.P. N° 177	
					S.S. N° 342dir MILANO-LECCO	
					SAN FRANCESCO D'ASSISI - via	
					SANTI CORNELIO E CIPRIANO - via	
					SARDEGNA - via	
					SICILIA - via	
					VERDI - via	
					VIVALDI - via	
					VOLTA - via	
					XXV APRILE - via	
					XXV APRILE (area a prato) - via	

\* In via Garibaldi c'è un impianto di illuminazione che probabilmente appartiene al comune di Usmate Velate.

PERCORSI CICLOPEDONALI						
					VIA BANFI	
					VIA BAZZINI	
		-	-	-	VIA BRIANZA	-
					VIA DALLA CHIESA	
		-	-	-	VIA EDISON	-
					VIA FERMI	
					VIA FORNACE	
		-	-	-	VIA GALILEI	-
		-	-	-	VIA GRANDI	-
					VIA MATTEOTTI	
					VIA PAPA GIOVANNI XXIII	
		-	-	-	VIA PASTORE	-
		-	-	-	VIA PER VILLANOVA	-
		-	-	-	VIA PIAVE	-
		-	-	-	VIA PORTA	-
		-	-	-	VIA PREMOLI	-



AREE VERDI						
	-				DALLA CHIESA - via	
	-				DE GASPERI - via	-
	-				PASCOLI - via	-

PIAZZE E LARGHI						
					BANFI - piazzale	
					CALCHI NOVATI - piazza	
					MANZONI - piazza	
					PIO XII - piazza	

*Questo piano è stato redatto dalla società*

**STUDIOLIGHT**

Centro di progettazione e consulenza illuminotecnica