



Provincia di Vicenza



COMUNE DI CASSOLA

Lottizzazione "San Francesco"

PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UN EDIFICIO COMMERCIALE



Argomento:

Valutazione di Impatto Ambientale

Titolo Elaborato

Valutazione Previsionale di Impatto Luminoso - N° Elaborato: Rel. 07

AGGIORNATO A SEGUITO DI RICHIESTA DI INTEGRAZIONI PROT. 26072 DEL 19.04.2018

Committente:

Arbe Immobiliare s.r.l.
Artuso Giuseppe s.r.l.
Axo s.r.l.

Tecnici Estensori:

Dott. Urb. Marco Fasan
Via Brunetti n°15 – 30173 Venezia (VE)
Geom. Stefano Pistolato
Via Danubio n°12 – 30020 San Donà di Piave (VE)



INDICE

PREMESSA	2
1. <u>QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO</u>	4
2. <u>DEFINIZIONI</u>	5
3. <u>METODOLOGIA</u>	6
3.1 VALUTAZIONE DELLA IMMISSIONE TOTALE DELL'IMPIANTO	6
3.2 IMMISSIONI LUMINOSE SOPRA L'ORIZZONTE	6
3.3 SOVRAILLUMINAZIONE	7
3.4 TIPOLOGIA DELLE SORGENTI	8
4. <u>DEFINIZIONE DEL CONTESTO TERRITORIALE.....</u>	9
5. <u>CONTENUTI DELLA PROPOSTA PROGETTUALE.....</u>	11
6. <u>VALUTAZIONE DELL'IMPATTO LUMINOSO</u>	14
6.1 VALORE ASSOLUTO DELLE IMMISSIONI	14
6.2 VERIFICA DELLE EMISSIONI LUMINOSE A PICCOLI ANGOLI SOPRA L'ORIZZONTE	15
6.3 VERIFICA E CONTROLLO DELLA SOVRAILLUMINAZIONE	16
6.4 VERIFICA DELLE CARATTERISTICHE DELLE SORGENTI UTILIZZATE	17
6.5 VERIFICA DELLE CARATTERISTICHE DI CONTROLLO DELLA LUCE DEGLI IMPIANTI	17
6.6 VERIFICA CONFORMITÀ AI CRITERI AGGIUNTIVI PER LE FASCE DI RISPETTO	19
7. <u>CONCLUSIONI</u>	24

PREMESSA

Il presente rapporto ha il fine di illustrare le risultanze dell'analisi condotta circa la valutazione previsionale di Impatto Luminoso per la realizzazione delle opere edilizie a destinazione commerciale previste nel progetto PdL San Francesco site in via S. Francesco nel comune di Cassola (VI).

Il principale riferimento normativo ai fine della presente valutazione è definito dalla Legge Regionale del Veneto 07/08/2009, n.17 recante “Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici”.

La presente è finalizzata a determinare la conformità delle sorgenti luminose con la citata normativa nonché la rispondenza dei requisiti degli impianti di illuminazione che verranno installati in termini di limitazione dell'inquinamento luminoso, nei soli spazi a servizio della futura struttura commerciale, anche in relazione al vigente Piano dell'Illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso (PICIL) del comune di Cassola (VI).

Il presente documento inoltre completa ed integra la documentazione sull'impatto luminoso delle opere urbanistiche in progetto, in relazione alle osservazioni dell'Amministrazione Provinciale di Vicenza, pervenute in data 19 aprile 2018, pr. nr. 26072, così definite:

- a) Considerato che per quanto riguarda la classificazione illuminotecnica del progetto, risulta utilizzata la Norma UNI 11248:2007, sostituita dalla UNI 11248:2016; per quanto i risultati finali delle due metodologie di analisi siano paragonabili, si richiede di aggiornare la valutazione previsionale di impatto luminoso secondo quanto indicato al punto 9.7 della norma in vigore (categorie illuminotecniche comparabili tra zone contigue e tra zone adiacenti) riguardo le aree di parcheggio. Secondo il PICIL del comune di Cassola, via San Francesco, adiacente al futuro parcheggio, è classificata ME4b (UNI 11248:2012) pari alla M4 della UNI 11248:2016. Applicando il punto 9.7 della Norma UNI 11248:2016 e quindi classificando il parcheggio come “Area di parcheggio a traffico medio n° di riferimento 5.9.2 (UNI12464:2014), cui corrispondono un illuminamento medio mantenuto Em di 10 lx e una uniformità U0 di 0,25 contro i 10 lx per U0 e uniformità 0,40 della analisi del progettista.

VEDASI PP. 11,13 e 16

- b) Nella relazione del progettista è presente una “Curva Fotometrica di corpi illuminati in progetto” non sufficiente a dimostrare il rispetto della lettera a) comma 2 dell'art. 9 della L.R. 17/2009 sulla dispersione della luce verso l'alto. Pertanto si raccomanda di fornire i file Eulumdat così come indicato alla lettera a) del comma 4 dell'art.7 della L.R. 17/2009;

VEDASI PP. 16

- c) Deve essere esplicitata la temperatura di colore delle sorgenti a LED utilizzate: causa dei negativi effetti ambientali dovuti alla componente di luce blu, presente in particolare nelle

sorgenti a LED con elevata temperatura di colore, si raccomanda di utilizzare sorgenti con temperatura di colore non superiore a 3000 K.

VEDASI PP. 15

- d) Si chiede di valutare una maggior riduzione del flusso luminoso negli orari di chiusura della struttura commerciale nel caso il parcheggio risulti non fruibile (p.e. presenza di sbarre).

VEDASI PP. 14

1. QUADRO DI RIFERIMENTO NORMATIVO

Oltre al rispetto delle normative generali in merito all'installazione degli impianti elettrici, si ricorda il rispetto particolare delle principali normative inerenti impianti di illuminazione all'aperto e le regolamentazioni per il rispetto dell'inquinamento luminoso.

Sono normative di riferimento:

- Direttiva europea 2005/32/CE del 6 luglio 2005 "relativa all'istituzione di un quadro per l'elaborazione di specifiche per la progettazione ecocompatibile dei prodotti che consumano energia e recante modifica della direttiva 92/42/CEE del Consiglio e delle direttive 96/57/CE e 2000/55/CE del Parlamento europeo e del Consiglio";
- Direttiva europea 2006/32/CE del 5 aprile 2006 "concernente l'efficienza degli usi finali dell'energia e i servizi energetici";
- Norme CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 Volt. in c.a. e a 1500 Volt. in c.c.";
- Norme UNI 10439 "Requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato" sostituita poi dalla UNI 11248 "Strade a traffico motorizzato" ;
- Norme UNI 10819 "Requisiti degli impianti di illuminazione esterna, per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso proveniente da sorgenti di luce artificiale";
- Norme UNI 11248:2016 "Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche";
- Norme DIN 5044 Tabella norma DIN 5044 per requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato;
- Legge Regionale del Veneto 07/08/2009, n.17 "Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici"
- Piano dell'Illuminazione per il contenimento dell'inquinamento luminoso (PICIL) del Comune di Cassola (VI), approvato con delibera di Consiglio Comunale n°28 del 15/06/2015.

2. DEFINIZIONI

La Legge Regionale del Veneto 07/08/2009, n.17 " ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolare, oltre il piano dell'orizzonte" [Art. 2, comma 1 lettera A - L.R. 17/2009].

La norma definisce inquinamento ottico come " ogni forma di irradiazione artificiale diretta su superfici o cose cui non è funzionalmente dedicata o per le quali non è richiesta alcuna illuminazione" [Art. 2, comma 1 lettera B - L.R. 17/2009].

In base alle definizioni riportate, in generale è possibile identificare due classi principali di impatto ambientale dell'inquinamento luminoso.

Il primo, che possiamo chiamare *generalizzato*, è dovuto all'immissione in atmosfera di luce artificiale e alla sua successiva diffusione da parte delle molecole e delle particelle di aerosol, che si comportano come sorgenti secondarie di luce.

Il secondo, che possiamo chiamare *prossimale*, è dovuto all'illuminamento diretto, da parte degli impianti, di superfici, oggetti e soggetti che non è richiesto illuminare (è chiamato appunto inquinamento ottico).

Nel caso dell'inquinamento generalizzato i parametri per la sua corretta valutazione devono tener conto della direzione dell'immissione, ossia dell'intensità dell'emissione luminosa dell'impianto in ciascuna direzione, per unità di flusso totale emesso.

Nel caso invece dell'inquinamento luminoso prossimale, l'effetto è dato dal flusso luminoso che arriva sulla superficie o sul soggetto coinvolto, quindi i parametri di interesse sono l'illuminamento orizzontale o verticale (flusso luminoso per unità di superficie su piani orizzontali o verticali) o quelli legati al soggetto stesso, come l'abbagliamento debilitante, l'abbagliamento molesto, l'indice DGR (Discomfort Glare Rating) e l'indice VCP (Visible Comfort Probability).

3. METODOLOGIA

La valutazione delle caratteristiche di controllo dell'inquinamento luminoso e di rispondenza alla legge dell'impianto di illuminazione si svolge sulla base dei dati di progetto.

Per quanto riguarda la valutazione dell'impatto di un impianto di illuminazione, è opportuno distinguere tra la valutazione dell'impatto effettivo, cioè del valore assoluto dell'immissione totale dell'impianto, e la valutazione delle caratteristiche di controllo dell'inquinamento luminoso e di rispondenza alla legge, che si basa in parte su valori relativi riferiti all'unità di flusso luminoso installato.

3.1 Valutazione della immissione totale dell'impianto

La LR Veneto 17/2009 non pone pressoché alcun limite all'installazione di impianti di illuminazione ma si limita a regolamentare la loro progettazione, il loro uso e i livelli di illuminazione. Quindi di fatto l'obiettivo non è limitare il valore assoluto dell'immissione inquinante, che dipende anche dalla dimensione dell'area illuminata e dal livello di illuminazione richiesto, ma l'immissione relativa, rapportata alla "dimensione" dell'impianto.

La finalità della L.R. Veneto 17/2009 rimane la riduzione sul territorio Regionale dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici da esso derivanti e, di conseguenza, la tutela dell'attività di ricerca scientifica e divulgativa svolta degli Osservatori astronomici di rilevanza regionale o provinciali o di altri osservatori scientifici, la conservazione degli equilibri ecologici sia all'interno sia all'esterno delle aree naturali protette.

3.2 Immissioni luminose sopra l'orizzonte

La normativa Regionale definisce quindi le caratteristiche che gli impianti installati debbono avere. Si considerano conformi ai principi di contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico gli impianti che rispondono ai seguenti requisiti: *“...sono costituiti di apparecchi illuminanti aventi un'intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0.49 candele (cd) per 1.000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre; sono equipaggiati di lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, come quelle al sodio ad alta o bassa pressione, in luogo di quelle ad efficienza luminosa inferiore. I nuovi apparecchi d'illuminazione a led possono essere impiegati anche in ambito stradale, a condizione siano conformi alle disposizioni di cui al comma 2 lettere a) e c) e l'efficienza delle sorgenti sia maggiore di 90lm/W; sono realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta o di illuminamento medio mantenuto previsto dalle norme di sicurezza specifiche; in assenza di norme di sicurezza specifiche la*

luminanza media sulle superfici non deve superare 1 cd/mq; sono provvisti di appositi dispositivi che abbassano i costi energetici e manutentivi, agiscono puntualmente su ciascuna lampada o in generale sull'intero impianto e riducono il flusso luminoso in misura superiore al trenta per cento rispetto al pieno regime di operatività, entro le ore ventiquattro. La riduzione di luminanza, in funzione dei livelli di traffico, è obbligatoria per i nuovi impianti d'illuminazione stradale.

Il primo criterio fondamentale nella definizione dell'impianto è quello di evitare le immissioni di luce sopra l'orizzonte dagli apparecchi dell'impianto stesso (il limite per i nuovi impianti è di 0 cd/klm a 90 gradi ed oltre, per qualsiasi impianto pubblico o privato).

Infatti, le immissioni luminose provenienti dagli apparecchi, anche quando possono sembrare trascurabili rispetto a quelle provenienti dalle superfici illuminate, in realtà costituiscono una parte fondamentale del flusso inquinante ad una certa distanza dalle sorgenti. Poiché l'inquinamento luminoso si propaga liberamente ad oltre 200 km di distanza, in gran parte del territorio la brillantezza artificiale è prodotta per lo più dalla *somma degli effetti* delle sorgenti "lontane".

Per ragioni geometriche facili da intuire, l'emissione "a piccoli angoli sopra l'orizzonte" si propaga più lontano rispetto alla luce emessa ad angoli elevati e si somma ad altra luce proveniente da altre sorgenti lontane, creando un effetto di addizione molto efficiente nel produrre livelli importanti di luminosità artificiale del cielo. Gli apparecchi di illuminazione previsti dovranno pertanto essere del tipo schermato.

Nel caso della riverberazione indotta dalle superfici illuminate di strade e dei piazzali questa ha un'emissione chiamata quasi-Lambertiana con intensità piccole a piccoli angoli ed elevate verso lo zenit, in modo da poter considerare trascurabili gli effetti di sovrapposizione delle diverse aree.

Quindi la luce più inquinante, quella emessa a piccoli angoli sopra l'orizzonte, proviene in gran parte dagli apparecchi. L'utilizzo di apparecchi totalmente schermati sarà una condizione fondamentale per garantire che l'unico flusso verso l'alto rimanga quello riflesso dalle superfici che, se si progetta l'impianto con cura e si limita la luce dispersa nelle aree circostanti, può essere reso più piccolo di quello prodotto da un impianto non schermato avente uguale luminanza.

3.3 Sovrailluminazione

Il secondo aspetto da valutare allo scopo di definire l'impatto ambientale di tipo luminoso consiste nel criterio irrinunciabile di non sovrailluminare. La legge Regionale Veneto ha correttamente previsto che la luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare non

debba superare i livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza, ove presenti, e che essa sia ridotta quando le condizioni di uso della superficie lo consentono. Nel caso in cui non vi siano norme specifiche, il limite di 1 cd/m² [Art. 9, comma 2 lettera C - L.R. 17/2009].

3.4 Tipologia delle sorgenti

Il terzo criterio è quello di usare lampade la cui distribuzione spettrale della luce abbia la massima intensità alle lunghezze d'onda a cui l'occhio ha la massima sensibilità nelle condizioni tipiche delle aree illuminate (per tipiche luminanze > 1 cd/m² la risposta è in prevalenza fotopica).

4. DEFINIZIONE DEL CONTESTO TERRITORIALE

L'area della la Struttura di Vendita che andrà ad insediarsi all'interno dell'area del PdL San Francesco ubicata nel Comune di Cassola, si colloca nell'area commerciale – produttiva sita a sud – est della città di Bassano del Grappa, al margine della Statale 47 – Valsugana e più precisamente è posta lungo via San Francesco parallela a Via Papa Giovanni Paolo II e alla S.S. n. 47 “della Valsugana”.

La S.S. n. 47 “della Valsugana” taglia i territori dei Comuni di Bassano del Grappa e di Cassola nella direzione nord-sud collegando Trento con Padova. In prossimità dell'area commerciale è presente un uscita/entrata dalla/per S.S. n. 47.

Oltre alla S.S. n. 47 si evidenziano come strada di avvicinamento/accesso all'area commerciale le seguenti viabilità:

- Via Papa Giovanni Paolo II: arteria stradale che collega, lungo la direzione nord - sud, il comune di Bassano del Grappa con il Comune di Cassola raccogliendo e smistando il flusso veicolare nelle direzioni Treviso e Padova-Venezia. Inoltre funge da collegamento tra la superstrada S.S. n. 47 e la viabilità minore attraverso l'accesso/recesso;
- Via San Francesco: viabilità minore che, lungo la direzione nord – sud, collega la zona abitativa a sud del Comune di Bassano con il Comune di Cassola a ridosso dell'area commerciale.

Il collegamento tra via San Francesco e via Papa Giovanni Paolo II avviene, su Via San'Antonio.

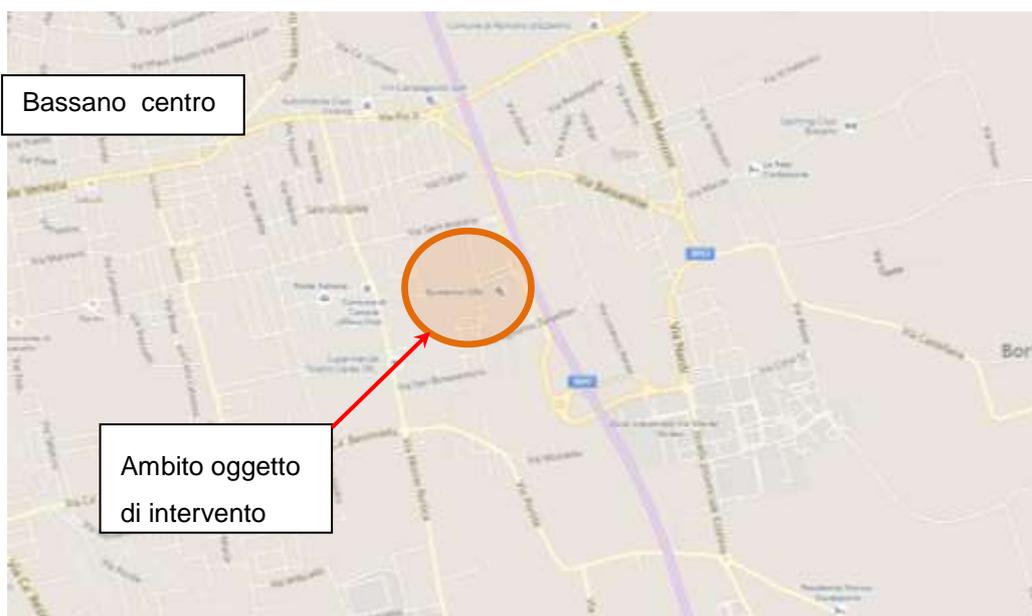


Immagine 4.1.: Localizzazione dell'area oggetto di intervento "PdL San Francesco"

Di seguito si dettagliano le superfici previste all'interno dell'ambito di intervento ai fini della presente (per ulteriori dettagli si rimanda la visione della relazione descrittiva allegata al progetto di realizzazione della nuova struttura di vendita):

L'intervento prevede una superficie coperta di 4.289 mq e di 3.700 mq di superficie di vendita non alimentare, suddivisa in tre unità:

- Unità 1: Superficie di vendita 600 mq;
- Unità 2: Superficie di vendita 600 mq;
- Unità 3: Superficie di vendita 2.500 mq;

5. CONTENUTI DELLA PROPOSTA PROGETTUALE

L'area di intervento, per quanto attiene alla presente documento, è costituita dall'area di sosta a servizio del corpo di fabbrica oggetto del PdL in parola che avrà una destinazione di tipo commerciale.

Il progetto illuminotecnico, in particolare, riguarda la zona di parcheggio “di supermercati, edifici per uffici, o impianti industriali e/o edifici polivalenti”.

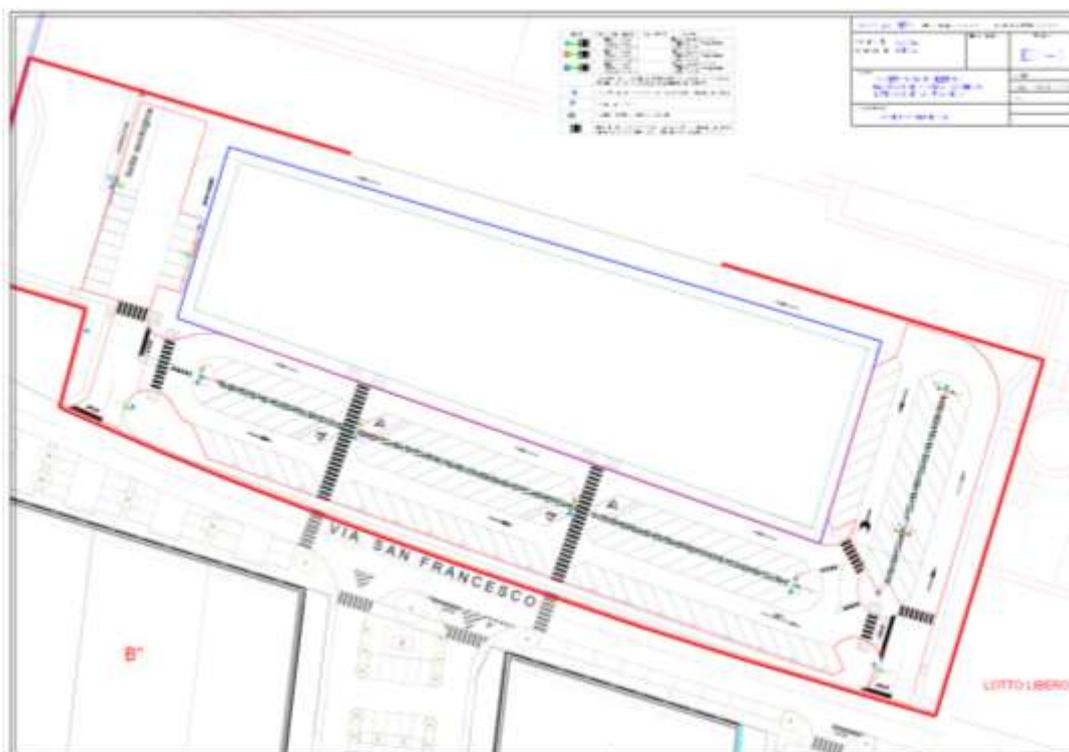


Immagine 5.1.: Area di progetto: stalli di sosta PdL San Francesco in Comune di Cassola

Dalla relazione che accompagna il progetto illuminotecnico si evince che l'area di sosta può essere classificato come:

“Area di parcheggio a traffico medio numero di riferimento 5.9.2 UNI 12464 : 2014, cui corrisponde un illuminamento medio mantenuto di 10 lx e una uniformità U0 0,25, la normativa ammette una tolleranza del 10% sui valori nominali minimi ammessi

Gli impianti illuminanti previsti dal progettista presentano le seguenti caratteristiche:

- Marca: AEC;
- Tipo ITALO 2 URBAN;
- Lampada: LED;

- Potenza della singola lamapada: 57W (tipo STU-M 3.5-4M) / 58 W (tipo STU-M 3.7-3M)/ 75W (tipo STW-M 3.5-4M)

Sono previsti due punti luce con 3 corpi illuminanti nel lato sud con singolo punto luce, , 4 punti luce con due corpi illuminanti ciascuno nella zona di parcheggio posta a fronte del corpo di fabbrica, e sul lato nord dell'edificio sono previsti 3 punti luci, di cui uno con singolo corpo illuminante in prossimità dell'accesso, e 2 con doppio corpo illuminante in prossimità degli stalli, per un totale di 16 corpi illuminanti (vedasi figure 5.2 e 5.3)

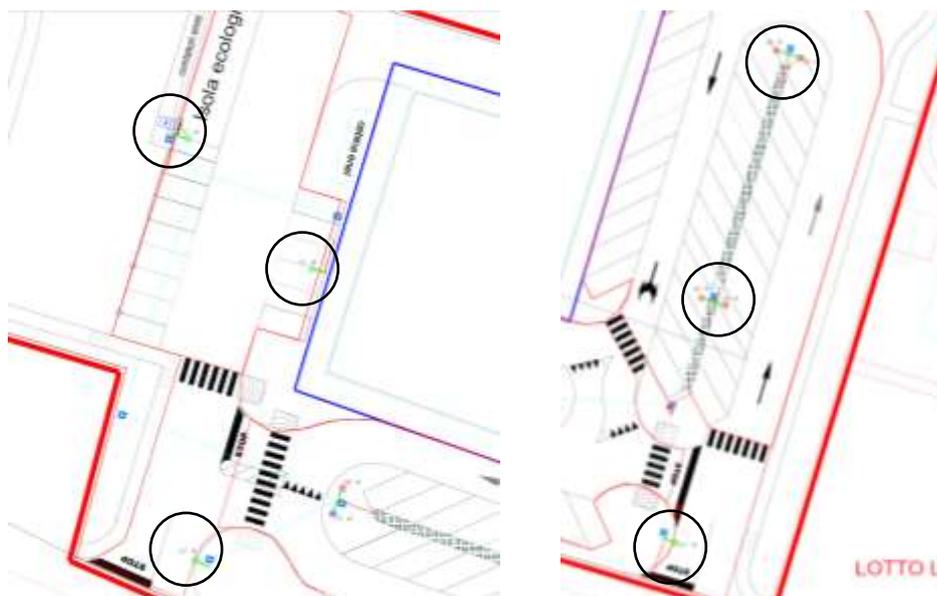


Immagine 5.2.: Localizzazione apparati illuminanti nell'area del parcheggio lato nord (a dx) e sud (a sx) e accessi su via San Francesco

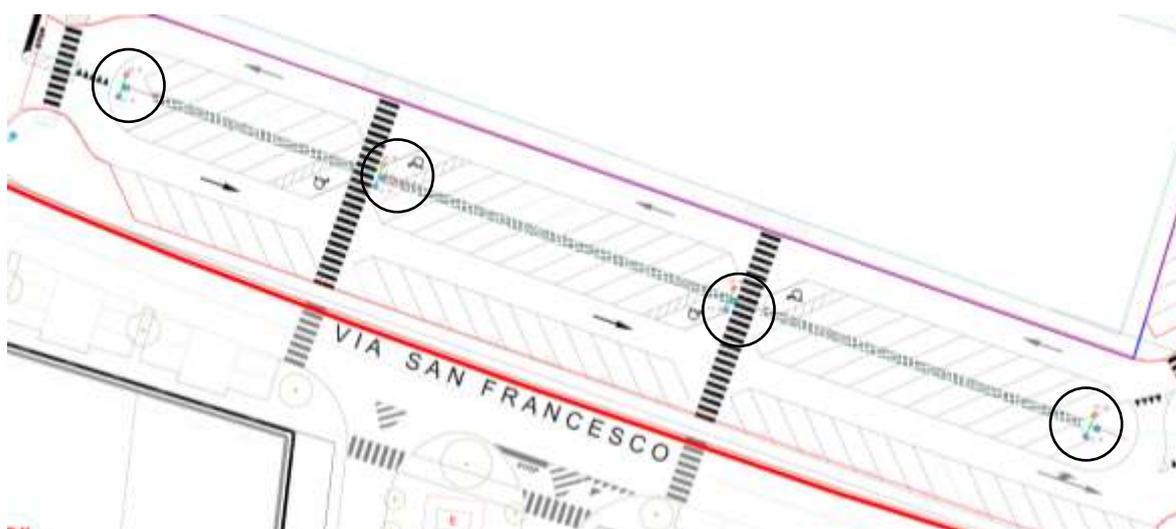


Immagine 5.3.: Localizzazione apparati illuminanti nell'area del parcheggio fronte corpo di fabbrica
Come evidenziato, il valore medio di illuminamento E_m è fissato dalla norma in 10 lux.

Dai calcoli desunti dal progetto in parola il valore medio sarà di 10,8 lux, per una potenza impegnata complessiva di circa 0,992Kw.

Per la descrizione delle schede tecniche, le caratteristiche del quadro elettrico e del regolatore di flusso, nonché per eventuali ulteriori approfondimenti si rimanda alla specifica relazione che accompagna il progetto illuminotecnico.

6. VALUTAZIONE DELL'IMPATTO LUMINOSO

In base a quanto descritto in precedenza, al fine di eseguire una accurata valutazione delle caratteristiche di controllo dell'inquinamento luminoso e di rispondenza per l'impianto oggetto di valutazione è necessario quantificare gli aspetti di seguito riportati.

6.1 Valore assoluto delle immissioni

Il flusso luminoso installato totale, risulta pari a 110 klm, per una potenza pari a 992 W. In base al progetto illuminotecnico fornito per l'intera superficie dell'area di progetto.

Apparecchi installati:

- Nr. 4 AEC ITALO 2 da 57W - tipo STU-M 3.5-4M
- Nr. 8 AEC ITALO 2 da 58 W - tipo STU-M 3.7-3M
- Nr. 4 AEC ITALO 2 da 75W - tipo STW-M 3.5-4M

per un totale di 16 punti luce a distanza variabile con distanza tra gli apparecchi di 25-30 metri lineari.

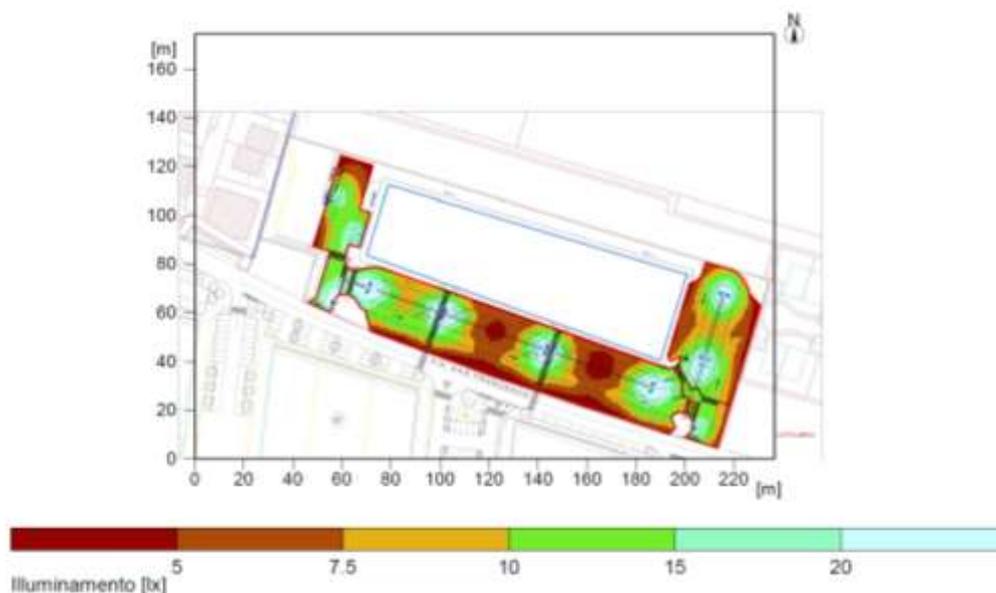


Immagine 6.1: Calcolo livelli di Illuminamento dell'area in progetto (software Dialux)

In relazione alla necessità di ridurre nell'arco delle 24 ore l'emissione di luce in misura non inferiore al 30% rispetto alla situazione di regime, ed alla necessità di mantenere al contempo condizioni di sicurezza adeguate, **il progetto prevede l'installazione di dispositivi per ridurre automaticamente del 30% le emissioni luminose connesse agli stalli in progetto.**

6.2 Verifica delle emissioni luminose a piccoli angoli sopra l'orizzonte

Tale verifica viene eseguita in relazione alle caratteristiche dei punti luce che verranno installati. In base al progetto illuminotecnico si prevede il posizionamento dei seguenti apparecchi di illuminazione, per i quali sono forniti i dati fotometrici.

Parcheggio:

- Apparecchio : AEC Italo 2 a LED
- Altezza di installazione: 10,5 metri
- Flusso luminoso:
 - AEC ITALO 2 da 57W - tipo STU-M 3.5-4M – 6250 lm
 - AEC ITALO 2 da 58 W - tipo STU-M 3.7-3M – 5775 lm
 - AEC ITALO 2 da 75W - tipo STW-M 3.5-4M – 8398 lm
- **Temperatura delle lampade: 3000k**



Immagine 6.2: Tipologia di corpi illuminati che verranno installati

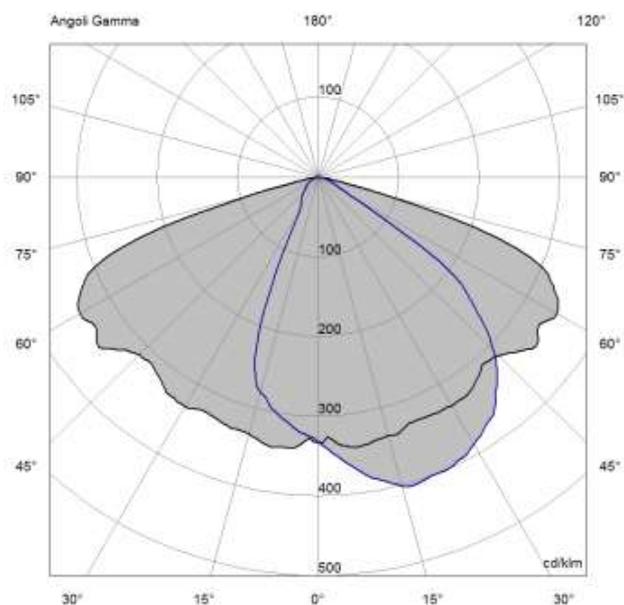


Immagine 6.3: Curva Fotometrica di corpi illuminati in progetto

Per quanto riguarda gli impianti le curve fotometriche forniscono valori di intensità luminosa per unità di flusso emerso pari a 0 ck/klm sopra l'orizzonte (immagine 6.3).

Le emissioni derivanti dagli apparecchi sono pertanto minimizzate e in linea con i parametri della Legge Regionale. Alla presente si allega inoltre i file Eulumdat come previsto dalla LRV 17/2009, art 4, comma a).

6.3 Verifica e controllo della sovrailluminazione

La normativa Regionale prevede che la luminanza delle superfici non debba superare il minimo richiesto dalle normative di sicurezza, se presenti. Qualora non siano previsti requisiti di sicurezza, viene considerato il limite di 1 cd/mq.

Dai calcoli illuminotecnici disponibili si evince quanto segue:

Parcheggio in progetto:

- Altezza dei punti luce: 10,40 m
- Fattore di Manutenzione: 0,80
- Flusso luminoso totale della lampade: 110120 lm
- **Illuminamento medio (Em): 10,8 lx**
- **Uniformità (Uo): 0,28**

Nel caso dell'area a parcheggio si prevede una luminanza pari a:

- **0,45 cd/mq** nel parcheggio lato SUD;
- **0,49 cd/mq** nel parcheggio lato NORD;
- **0,60 cd/mq** nel parcheggio a fronte della struttura.

I valori di luminanza previsti sono inferiori a 1 cd/mq, pertanto rispettano la vigente normativa sull'inquinamento luminoso.

L'impianto relativo alle aree non aperte al pubblico dopo la chiusura dell'attività prevede la riduzione di flusso o lo spegnimento parziale dell'impianto di illuminazione in parola.

6.4 Verifica delle caratteristiche delle sorgenti utilizzate

Le lampade utilizzate saranno del tipo a LED (modello ITALO 2 URBAN della AEC), caratterizzate da efficienza luminosa elevata che varia dai 111 lumen/watt ai 112 lumen/watt. L'emissione luminosa si attesterà tra i 570 e i 650 nm e si inserisce in una banda del visibile in cui l'occhio umano risulta particolarmente sensibile. Tale aspetto contribuisce a incrementare la resa delle installazioni, a parità di luminanza.

6.5 Verifica delle caratteristiche di controllo della luce degli impianti

Di seguito si illustrano i calcoli relativi ai valori di Utilanza e Utilizzazione dell'impianto in parola.

I parametri presi a riferimento per il calcolo dei coefficienti sono:

- Fattore di manutenzione 0,80;
- inclinazione braccio 0°;
- manto stradale C2,q0, 0,070;
- altezza pali 10,5 metri.

Parcheggio lato sud, lampade tipo ITALO 2 da 57W - tipo STU-M 3.5-4M, per un totale di 3 lampade (flusso Lumen totale 18.750lm):

```
Energy and cost parameters:
utilization factor (flux on the road/lamp flux): 0.526
used fraction of the luminaire flux %: 70.19
wasted fraction of the luminaire flux %: 29.81
used fraction of the downward flux %: 70.19
wasted fraction of the downward flux %: 29.81
```

Immagine 6.4: Risultati con software Roadpollution

Dai calcoli riportati si evince che il fattore di utilizzazione è pari a 0,526 e il fattore di Utilanza è pari a 0,702 per il parcheggio lato sud del fabbricato in progetto.

Parcheggio a fronte del nuovo edificio commerciale, sono previste due tipologie di lampade:

- nr.4 tipo AEC ITALO 2 da 58 W - tipo STU-M 3.7-3M – 5775 lm
- nr.4 tipo AEC ITALO 2 da 75W - tipo STW-M 3.5-4M – 8398 lm

per un totale di 8 lampade (flusso Lumen totale 56.600lm):

```
Energy and cost parameters:
utilization factor (flux on the road/lamp flux): 0.534
used fraction of the luminaire flux %: 71.28
wasted fraction of the luminaire flux %: 28.72
used fraction of the downward flux %: 71.28
wasted fraction of the downward flux %: 28.72
```

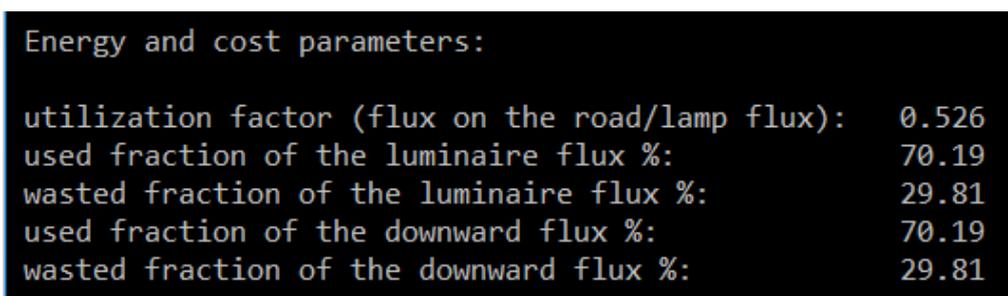
Immagine 6.5: Risultati con software Roadpollution

Dai calcoli riportati si evince che il fattore di utilizzazione è pari a 0,534 e il fattore di Utilanza è pari a 0,713.

Parcheggio a nord del nuovo edificio commerciale, sono previste due tipologie di lampade:

- nr.1 tipo ITALO 2 da 57W - tipo STU-M 3.5-4M – 6250 lm
- nr.4 tipo AEC ITALO 2 da 58 W - tipo STU-M 3.7-3M – 5775 lm

per un totale di 5 lampade (flusso Lumen totale 29.350 lm):



```
Energy and cost parameters:
utilization factor (flux on the road/lamp flux): 0.526
used fraction of the luminaire flux %: 70.19
wasted fraction of the luminaire flux %: 29.81
used fraction of the downward flux %: 70.19
wasted fraction of the downward flux %: 29.81
```

Immagine 6.6: Risultati con software Roadpollution

Dai calcoli riportati si evince che il fattore di utilizzazione è pari a 0,526 e il fattore di Utilanza è pari a 0,702.

6.6 Verifica conformità ai criteri aggiuntivi per le fasce di rispetto

Come detto, per inquinamento luminoso si intende ogni forma di irradiazione di luce artificiale rivolta direttamente o indirettamente verso la volta celeste. La perdita di qualità del cielo notturno non è solo una questione astronomica, ma costituisce un'alterazione di molteplici equilibri ambientali oltre che socio – culturali.

L'alterazione del naturale grado di luminosità dei cieli può essere prodotta sia dall'immissione diretta di flusso luminoso verso l'alto sia dalla diffusione di luce riflessa.

Per evitare questo fenomeno è necessario porre la massima cura nel contenere la riflessione e nell'illuminare razionalmente senza disperdere luce verso l'alto.

Le principali sorgenti di inquinamento luminoso sono gli impianti di illuminazione pubblica notturna, ma anche vetrine, illuminazione privata, insegne pubblicitarie, ... ecc. sono all'origine di questo fenomeno.

La pianura Padano – Veneta è caratterizzata da un forte inquinamento luminoso dovuto alla presenza di città e aree produttive.



Immagine 6.6: Inquinamento luminoso pianura padana

Per evitare il verificarsi effettivo di tale preoccupante ipotesi la L.R. n° 22 del 27 giugno 1997, la prima ad essere adottata in Italia su questo tema, prescrive misure per la prevenzione dell'inquinamento luminoso sul territorio regionale. Tale legge è stata abrogata e sostituita dalla L.R. n° 17 del 7 agosto 2009 che ha introdotto, oltre il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici.

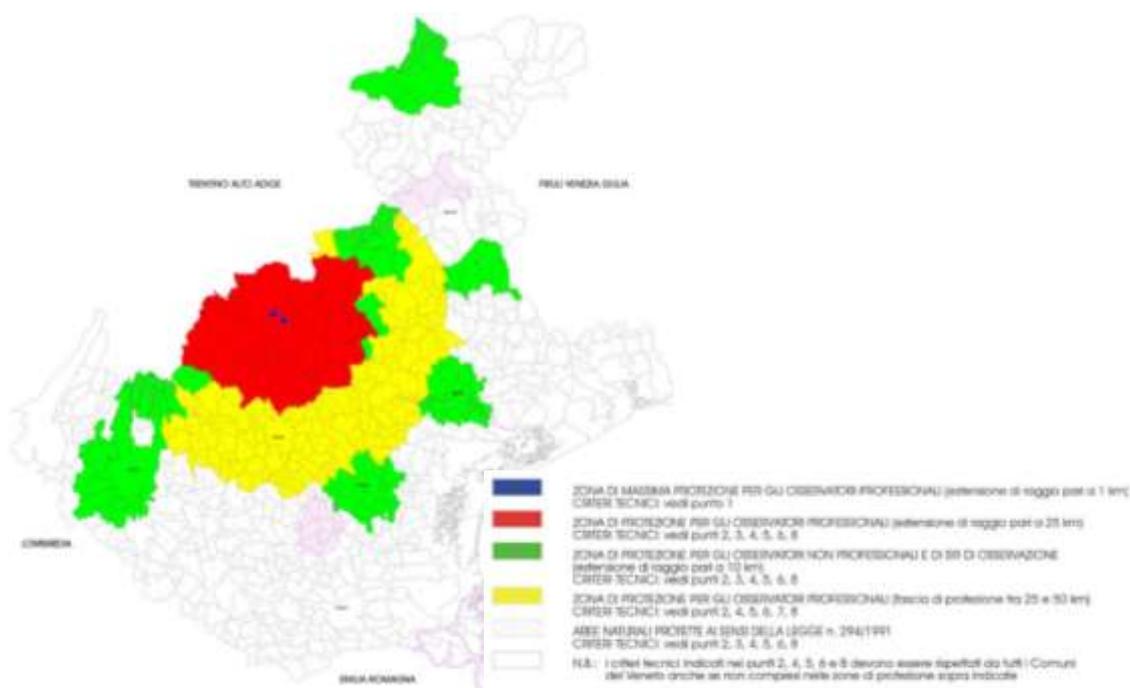


Immagine 6.7: Zone di protezione per gli osservatori astronomici nel Veneto

L'attuale LR 17/09 all'art. 8 comma 9 stabilisce:

...

9. Restano confermate le zone di protezione che, alla data di entrata in vigore della presente legge, risultino già individuate, mediante cartografia in scala 1:250.000, dalla Giunta regionale, in forza della disposizione di cui all'articolo 9, comma 5 della legge regionale 27 giugno 1997, n. 22, "Norme per la prevenzione dell'inquinamento luminoso" e successive modificazioni.

...

Esaminando la carta relativa al rapporto fra la brillantezza¹ artificiale del cielo notturno e quella naturale, si osserva come l'aumento della luminanza totale rispetto alla naturale della provincia di Vicenza, anche se non appartenga alle classi peggiori è caratterizzato da un rapporto artificiale/naturale compreso tra 3 e 9 o tra 9 e 27 a seconda che ci si trovi in prossimità del centro urbano di Vicenza o in zone più lontane da questo.

Scendendo più nel dettaglio si vede come **il territorio del Comune di Cassola risulti caratterizzato da un valore del rapporto fra brillantezza artificiale e naturale compreso fra 1 e 3**, dovuto al fatto che il rapporto tra area abitata ed estensione del territorio è molto basso (immagine 6.5).

¹ Brillantezza: potenza emessa per unità di angolo solido e unità di superficie della sorgente

Aumento della luminanza totale rispetto la naturale

- tra il 33% ed il 100%
- tra il 100% ed il 300%
- tra il 300% ed il 900%
- oltre il 900%

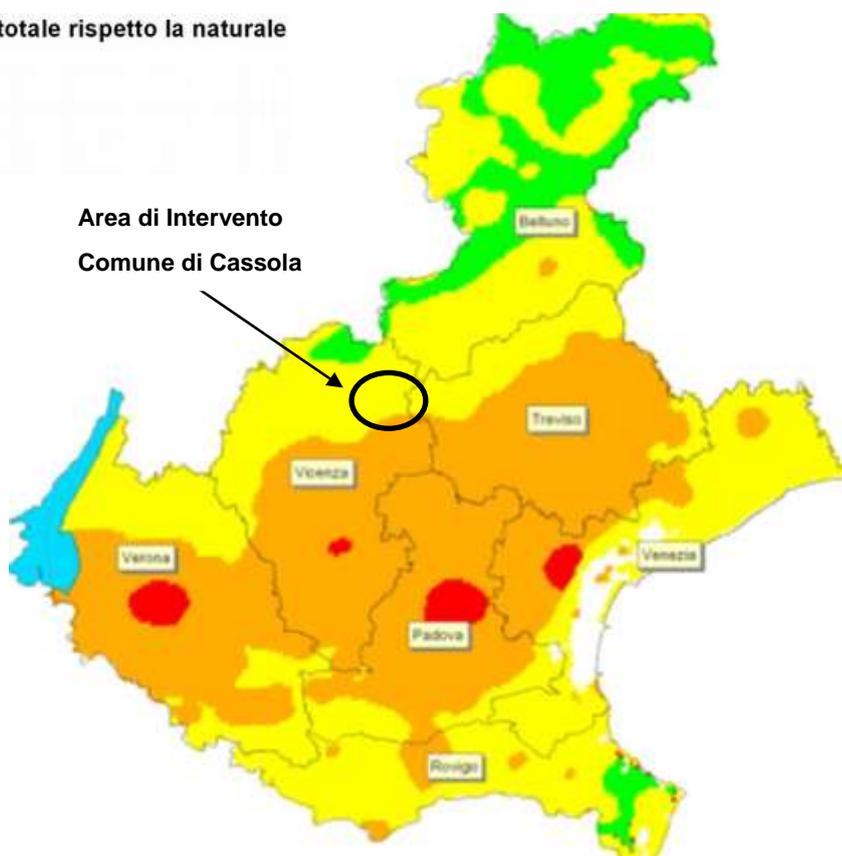


Immagine 6.8: Livelli di luminanza rispetto al valore naturale – fonte ARPAV

In relazione a quanto sopra riportato il *Comune di Cassola* rientra quale zona protetta da inquinamento luminoso trovandosi nel raggio di 25 km da osservatori astronomici professionali (immagine seguente).

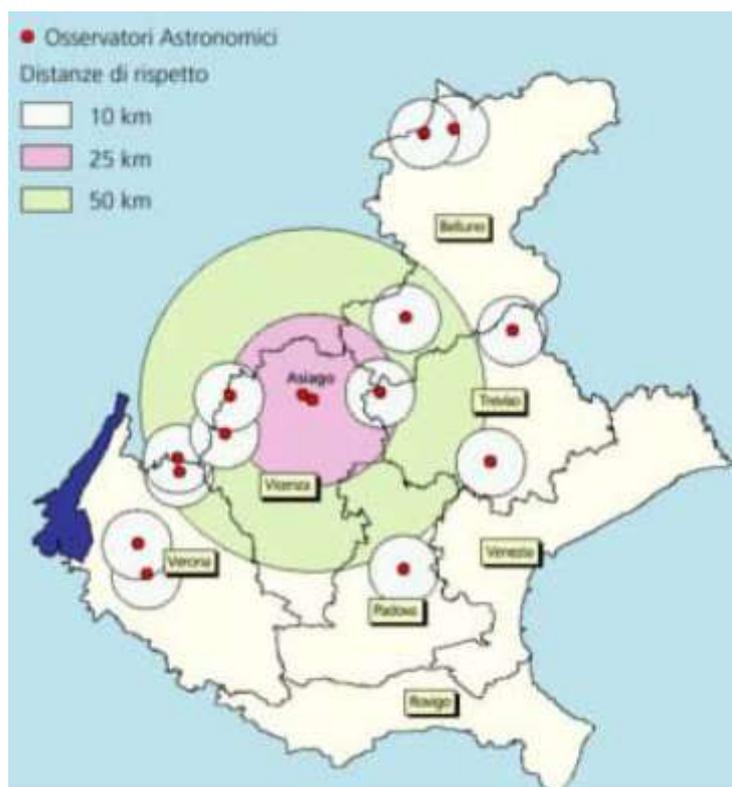


Immagine 6.9: Osservatori astronomici nel Veneto

In funzione di quanto sopra esposto, il progetto in parola prevede che venga installato un dispositivo che consente una regolazione dell'impianto di illuminazione esterna in funzione della luce solare e della frequentazione dei luoghi.

7. CONCLUSIONI

Il presente rapporto illustra i risultati della valutazione previsionale di Impatto Luminoso per la realizzazione di una nuova struttura commerciale e nuovi stalli di sosta sita lungo via san Francesco in Comune di Cassola.

Dal punto di vista illuminotecnico, l'area è classificata come "Area di parcheggio a traffico medio numero di riferimento 5.9.2 UNI 12464 : 2014, cui corrisponde un illuminamento medio mantenuto di 10 lx e una uniformità U0 0,25, la normativa ammette una tolleranza del 10% sui valori nominali minimi ammessi.

Dai dati disponibile è stato possibile calcolare il valore dei principali indicatori funzionali alla determinazione dell'impatto luminoso, di seguito riassunti:

- Le caratteristiche degli apparecchi in progetto sono tali da garantire un flusso diretto verso l'alto pari a 0.
- Illuminamento medio: 10,8 lx;
- Valore di uniformità media U0: 0,28
- Il fattore di utilizzazione previsto risulta prossimo al 50% e di utilanza intorno al 70%.
- In merito alle tipologie di sorgenti luminose verranno utilizzate lampade a LED, caratterizzate da efficienza luminosa elevata pari a 111-112 lumen/watt.
- In relazione alla sovrailluminazione, i valori dell'impianto in progetto variano tra i 0,45 e 0,60 cd/mq, all'interno dei valori di norma.
- Al fine di ridurre ulteriormente la luminanza nell'arco delle 24 ore l'emissione di luce, il progetto prevede l'installazione di dispositivi per ridurre del 30% il flusso luminoso nelle ore di chiusura della struttura commerciale.

Il progetto illuminotecnico evidenzia pertanto capacità di risparmio energetico oltre che di conformità alla normativa e al PRIC Comunale vigente.

Come prescritto dalla LRV 17/2009, art 4, comma a), alla presente si allegano i file Eulumdat dei corpi illuminanti in progetto.