

# **RELAZIONE DI SINTESI SULLA REDAZIONE DEL PIANO REGOLATORE DELL'ILLUMINAZIONE COMUNALE DI CREMA (CR)**

Il Piano Regolatore dell'Illuminazione Comunale (PRIC) in fase di redazione per il Comune di Crema (CR) è strutturato per rispettare a pieno sia la normativa regionale che nazionale e le relative norme tecniche UNI di riferimento.

In generale, le finalità del PRIC sono:

- la riduzione dell'inquinamento luminoso e ottico, nonché **la riduzione dei consumi energetici** da esso derivati;
- **l'uniformità** dei criteri di progettazione per il **miglioramento della qualità luminosa degli impianti per la sicurezza della circolazione stradale**;
- la **protezione dall'inquinamento luminoso** dell'attività di ricerca scientifica e divulgativa svolta dagli osservatori astronomici;
- la protezione dall'inquinamento luminoso dell'ambiente naturale, inteso anche come territorio, dei ritmi naturali delle specie animali e vegetali, nonché degli equilibri ecologici sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette;
- la protezione dall'inquinamento luminoso dei beni paesistici;
- la salvaguardia della visione del cielo stellato, nell'interesse della popolazione regionale;
- la diffusione tra il pubblico delle tematiche relative all'inquinamento luminoso e la formazione di tecnici con competenze nell'ambito dell'illuminazione.

Nel 2011 l'Amministrazione Comunale ha approvato, con delibera di Giunta Comunale n. 2011/420, un PRIC redatto dalla Società pubblica SCS Servizi Locali Srl. Il Piano si riferiva solo alla parte di impianto di proprietà comunale e basava le valutazioni su una metodologia progettuale e normativa in vigore in quel periodo.

Il PRIC redatto in questi mesi prenderà in considerazione tutta l'illuminazione insistente sul territorio comunale, sia essa catalogabile come Illuminazione Pubblica (di proprietà comunale come di presunta proprietà di terzi), piuttosto che illuminazione di privata private.

Il Piano considera da un lato la metodologia progettuale evoluta nel tempo e dall'altro va a recepire la nuova norma UNI 11248. La redazione della classificazione illuminotecnica di Progetto si basa sulla UNI 11248:2012 (versione 2012).

In questa relazione di sintesi verranno riportati i contenuti che caratterizzano la nuova metodologia progettuale del PRIC.

Entrando nello specifico, per quanto riguarda il capitolo 2, viene sviluppata una dettagliata descrizione del contesto territoriale in cui si va a progettare la riqualificazione della nuova illuminazione pubblica. Le indicazioni della normativa regionale contro l'inquinamento luminoso portano ad una maggior comprensione paesaggistica, climatica, storica del territorio dove si va a lavorare. Allo stesso modo, viene chiesta una maggiore analisi delle zone a protezione dall'inquinamento luminoso come gli elementi naturali, etc.

L'indice riportato dalla Relazione di Progetto del PRIC, illustra la struttura dell'analisi seguita nei vari paragrafi.

<b>2. INQUADRAMENTO TERRITORIALE E CARATTERISTICHE GENERALI DEL TERRITORIO.....</b>	
<b>2.1. INTRODUZIONE .....</b>	
<b>2.2. GLI AMBITI DI PAESAGGIO: ELEMENTI NATURALI E ANTROPICI CHE CARATTERIZZANO L'AREA .....</b>	
<b>2.3 INQUADRAMENTO CLIMATICO .....</b>	
<b>2.4 CARATTERISTICHE GENERALI DEL TERRITORIO COMUNALE .....</b>	
<b>SISTEMA INFRASTRUTTURALE .....</b>	
<b>2.5 BREVE EVOLUZIONE STORICA DELL'INSEDIAMENTO.....</b>	
<b>2.6 AMBITI DI PAESAGGIO URBANO.....</b>	
<b>2.7 EVOLUZIONE STORICA DELL'ILLUMINAZIONE SUL TERRITORIO COMUNALE .....</b>	
2.7.1 CENTRO ABITATO .....	
2.7.2 ZONA PRODUTTIVA .....	
<b>2.8 AREE OMOGENEE .....</b>	
2.8.1 INDICAZIONI PER UNA CORRETTA ILLUMINAZIONE DI CREMA .....	
<b>2.9 Uso DEL SUOLO .....</b>	
<b>2.10 ZONE DI PROTEZIONE DALL'INQUINAMENTO LUMINOSO.....</b>	
<b>2.11 ANALISI DELLE SITUAZIONI CRITICHE: VILLE STORICHE, ELEMENTI NATURALI DA TUTELARE, ETC.....</b>	
2.11.1 CENTRO STORICO, VILLE ED ELEMENTI DI PREGIO .....	
2.11.2 ELEMENTI NATURALI DI PREGIO, SISTEMA DEL VERDE, SIC, ZPS, AREE PROTETTE .....	
2.11.3 CORSI D'ACQUA PRINCIPALI .....	
2.11.4 DEGRADO DEI BENI PAESAGGISTICI .....	
2.11.5 ANALISI DELLE SITUAZIONI CRITICHE: DOSSI, STRETTORIE, ATTRAVERSAMENTI PEDONALI, ETC .....	
<b>2.12 ZONE AD ELEVATO INQUINAMENTO LUMINOSO .....</b>	

Nel capitolo 3 viene sviluppata l'analisi dello stato attuale della pubblica illuminazione.

Nel concreto, è in fase di aggiornamento ed integrazione il rilievo della pubblica illuminazione eseguito nel 2010 dal quale sono emerse le estensioni alle linee con l'inserimento di nuovi punti luce e gli interventi fatti negli ultimi 5 anni. Allo stesso modo, verrà verificata la conformità dell'impianto alle norme UNI emanate dopo il 2008.

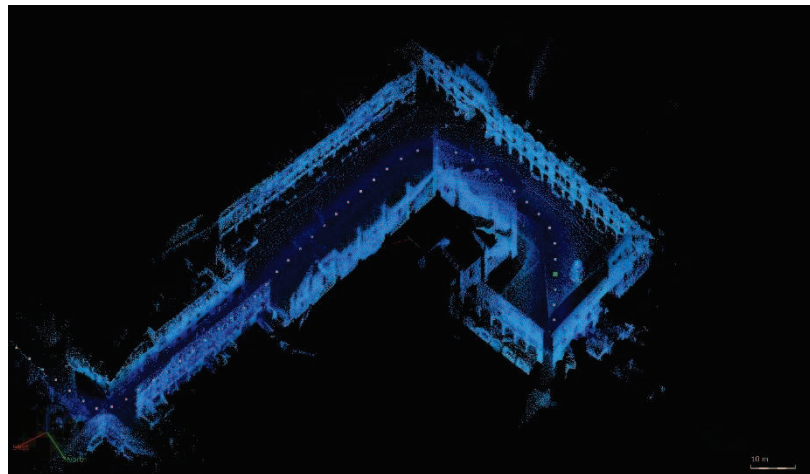
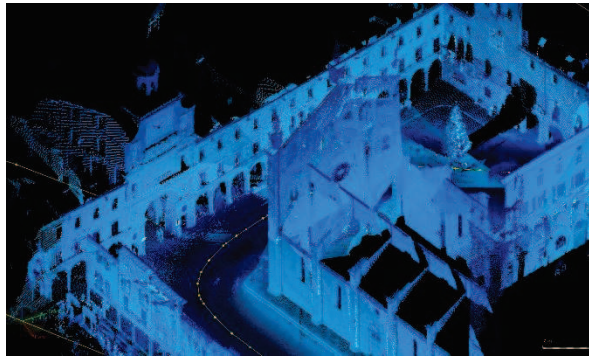
Il rilievo è stato eseguito attraverso l'utilizzo di un sistema di mappatura cinematico geospaziale seguito da un rilievo manuale effettuato con strumenti palmari quindi georeferenziato per la verifica dei punti luce e quadri elettrici.

Il rilievo cinematico è stato condotto con un sistema veicolare integrato per le analisi spaziali con l'utilizzo di unità veicolare di rilevazione LIDAR e riprese video.

"Geolander" è la piattaforma utilizzata da Global Power Service per ottimizzare l'acquisizione e l'organizzazione di banche dati geografiche e per realizzare un completo quadro conoscitivo del territorio di Crema. Utilizza un sistema inerziale munito di laserscanner e una multicamera sferica in grado di restituire la visione a 360° del territorio e l'adozione di due sistemi GPS per la geolocalizzazione degli oggetti rilevati.

La tecnologia coniuga l'insieme delle informazioni acquisite trattandole in un unico ambiente di elaborazione consentendo un risparmio di tempo nell'elaborazione di dati geospaziali a vantaggio di dati di alta accuratezza

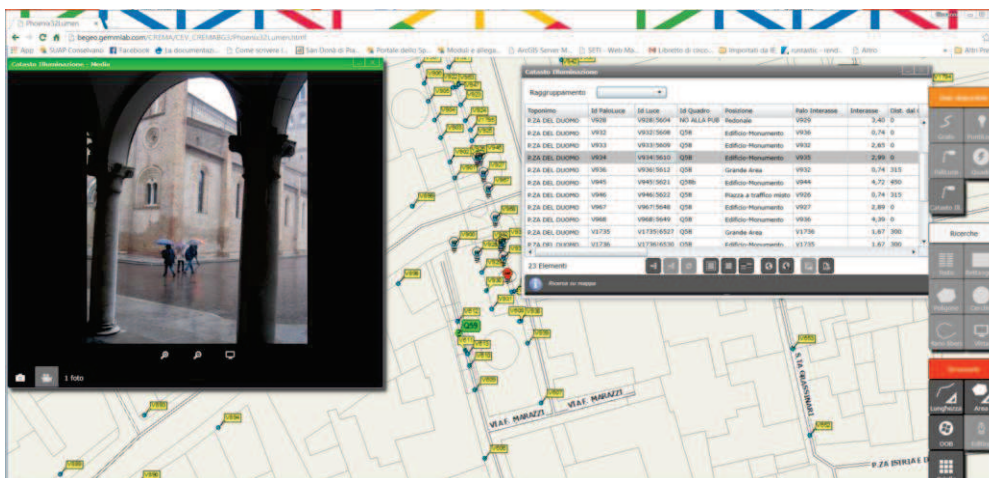
e precisione. Il flusso di lavoro ha quindi previsto un limitato intervento umano annullando gli errori nelle fasi di acquisizione.



Il sistema inerziale ha permesso la sincronizzazione dei dati LIDAR (provenienti dai laser), delle riprese video alla traiettoria e posizione del veicolo in movimento.

Attraverso tale sistema è stato possibile misurare distanze, altezze e tutti i dati di consistenza è estremamente agevole per fornire preziose informazioni per le analisi GIS.

L'intero rilievo della pubblica illuminazione, comprensivo di foto e descrizione dettagliata dell'impianto è stato restituito in formato digitale consultabile nel portale "webgis" del Comune di Crema (CR). In tale supporto si ha la reale situazione delle condizioni attuali della pubblica illuminazione con la possibilità di aggiornare lo stato dei punti luce man mano che verranno fatti gli interventi di riqualificazione.



E' in corso l'analisi dei dati rilevati. In sintesi, sono stati censiti 7.197 punti luce sul territorio comunale. Di questi 5.993 sono riconducibili all'impianto di illuminazione pubblica (composto da 2.714 punti luce di proprietà comunale e 3.279 di presunta proprietà di terzi).

L'indice riportato dalla Relazione di Progetto del PRIC, illustra la struttura dell'analisi seguita nei vari paragrafi.

**3 ILLUMINAZIONE DEL TERRITORIO: CENSIMENTO E STATO DI FATTO**

- 3.1 TIPOLOGIA DELLE APPLICAZIONI**
  - 3.1.1 TIPO DI SCHERMO RIFRATTORE DEGLI APPARECCHI TIPO ARREDO URBANO
  - 3.1.2 TIPO DI SCHERMO RIFRATTORE DEGLI APPARECCHI TIPO ARREDO URBANO
  - 3.1.3 CORPI ILLUMINANTI PER ILLUMINAZIONE STRADALE
  - 3.1.4 CORPI ILLUMINANTI DI CATEGORIA ARREDO URBANO
  - 3.1.5 CORPI ILLUMINANTI DI CATEGORIA PROIETTORE
  - 3.1.6 CONCLUSIONI FINALI
- 3.2 PUNTI DI FORNITURA DELL'ALIMENTAZIONE ELETTRICA**
- 3.3 CONFORMITÀ DEGLI IMPIANTI ALLA LEGGE REGIONALE 17/00**
  - 3.3.1 VERIFICA EMISSIONE DELLA LUCE VERSO L'ALTO E SORGENTI LUMINOSE
  - 3.3.2 CONSIDERAZIONI

Per quanto concerne il capitolo 4, le nuove norme UNI 11248:2012 classificano dal punto di vista illuminotecnico le arterie stradali. C'è maggior libertà di assegnare diverse categorie illuminotecniche alle strade ma il tutto deve essere supportato dalla analisi dei rischi fatta via per via ed avvalorata del tecnico progettista. Nel concreto, questa nuova tipologia di classificazione permette di ipotizzare una nuova illuminazione molto più efficiente in termini di risparmio energetico.

Assegnare una quantità di luce diversa in base alla tipologia di strada permette di dare un'importanza e sicurezza maggiore alle strade principali e ad evitare sovrailluminamenti alle strade secondarie garantendo la corretta uniformità del fascio luminoso e un corretto risparmio energetico.

All'interno del Capitolo 4 si troveranno tutte le informazioni e la metodologia utilizzata per dare la giusta classificazione illuminotecnica di progetto.

L'indice riportato dalla Relazione di Progetto del PRIC, illustra la struttura dell'analisi seguita nei vari paragrafi.

#### 4. CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DEL TERRITORIO .....

##### 4.1 METODOLOGIA PROCEDURALE E NORMATIVA SEGUITA .....

##### 4.2 LA CLASSIFICAZIONE STRADALE ED ILLUMINOTECNICA DI CREMA (CR) .....

##### 4.3 DESCRIZIONE DELLE SCELTE PROGETTUALI FATTE.....

##### 4.4 DESCRIZIONE DELLE SCELTE PROGETTUALI FATTE IN FUNZIONE DELLA PREVISIONE SULLA FUTURA VIABILITÀ .....

###### 4.4.1 Zone particolari e critiche (pubbliche e private)

A tale classificazione è stata eseguita un'integrazione, ipotizzata a partire dalle previsioni viabilistiche contenute nella bozza del PUMS.











Come esempio dell'applicazione di una nuova categoria illuminotecnica si fa riferimento alla bretella a nord di Crema, che unisce la zona Nord-Ovest con la zona Nord-Est. Rispetto all'ipotesi di classificazione illuminotecnica di progetto tale classificazione non era stata ipotizzata, mentre nell'ipotesi di progetto futura viene ad essere definito chiaramente l'ambito presso il quale utilizzare una classificazione illuminotecnica di tipo ME3a. L'area industriale collocata a Nord di Crema viene inoltre interessata da una classificazione illuminotecnica di progetto con categoria ME4b in corrispondenza dell'area di passaggio tra ambito industriale e residenziale dell'area, oltre che in direzione del centro di Crema. L'ambito al quale nel progetto di classificazione illuminotecnica era stato precedentemente assegnata una classificazione ME5 e ME6, è stato quindi modificato mediante una classificazione di progetto futura che fa riferimento all'utilizzo di una classificazione illuminotecnica afferente a strade extraurbane secondarie e locali.

Infine un'ultima modifica è stata prevista in corrispondenza di un'area commerciale – residenziale collocata a sud di Crema. In questo caso è stata prevista una declassazione, passando da una categoria illuminotecnica ME4b ad una ME5, in corrispondenza della congiunzione tra il centro di Crema e la S.S. 91.

Nelle prossime due cartografie si noteranno le differenze tra le varie classificazioni (IN FASE DI REDAZIONE).



Figure 1. Classificazione illuminotecnica di progetto del Comune di Crema. Fonte: Comune di Crema.

- LEGENDA**
- Tipologia di strada
-  Strada con Categoria illuminotecnica "ME3a" (Lm = 1,0 cd/mq)
  -  Strada con Categoria illuminotecnica "ME3a" (Lm = 1,0 cd/mq) - di progetto
  -  Strada con Categoria illuminotecnica "ME3c" (Lm = 1,0 cd/mq)
  -  Strada con Categoria illuminotecnica "ME4b" (Lm = 0,75 cd/mq)
  -  Strada con Categoria illuminotecnica "ME4b" (Lm = 0,75 cd/mq) - di progetto
  -  Strada con Categoria illuminotecnica "ME5" (Lm = 0,5 cd/mq)
  -  Strada con Categoria illuminotecnica "ME5" (Lm = 0,5 cd/mq) - di progetto
  -  Strada con Categoria illuminotecnica "ME6" (Lm = 0,3 cd/mq)
  -  Perimetro Centro Abitato
  -  Confine Comunale

La classificazione stradale riguarda l'intero territorio comunale, così come previsto dalla legge n. 17 del 2000. La classificazione illuminotecnica di esercizio per le strade non riportate è da ritenersi ME6.

Sulle strade non segnate, se in prossimità di incroci sono previsti apparecchi di illuminazione, singoli o limitati con funzione di segnalazione visiva, non sono richieste prescrizioni per i livelli di illuminazione (categoria III, S7) ma solo per la categoria illuminotecnica G3 per limitare l'abbagliamento, valutato nelle condizioni di installazione degli apparecchi.



Figure 2. Classificazione illuminotecnica di progetto stato futuro del Comune di Crema. Fonte: Comune di Crema.

Nel capitolo 8 saranno previsti gli interventi considerando le tecnologie attualmente presenti sul mercato ed economicamente sostenibili. In questa progettazione vista la maturità tecnologica avvenuta, saranno valutati interventi di sostituzione dei corpi lampada vetusti o non conformi alla legge regionale n. 17, con apparecchi a LED che garantiscono una maggior resa e durata a costi di installazione contenuti. Oltre a ciò, saranno presi in considerazione i necessari interventi di messa a norma ed in sicurezza della totalità dell'impiantistica dell'illuminazione pubblica in base alle condizioni attuali dell'impianto alla luce anche dell'adeguamento normativo.

L'indice riportato dalla Relazione di Progetto del PRIC, illustra la struttura dell'analisi seguita nei vari paragrafi.

## **8. PIANIFICAZIONE ENERGETICA ED ECONOMICA .....**

- 8.1 PIANO DI RISPARMIO ENERGETICO: STIMA DEI COSTI.....**
- 8.2 PIANO DI RISPARMIO ENERGETICO .....**
- 8.3 ANALISI ECONOMICHE DELLE ATTIVITÀ .....**
- 8.4 ANDAMENTO DEI CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA.....**
- 8.5 FUTURI CONSUMI DI ENERGIA ELETTRICA PER L'ILLUMINAZIONE PUBBLICA CONSENTITI DALLA L.R. 17/2000 .....**

Infine, nel il Capitolo 9, saranno affrontati i temi delle smart cities alla luce delle integrazioni tecnologiche che si possono installare nella rete di pubblica illuminazione e far diventare questa infrastruttura più smart.

Nel capitolo saranno elencate tutte le applicazioni integrabili con la pubblica illuminazione in maniera da fornire i cittadini di ulteriori servizi come la videosorveglianza, internet wi-fi, etc.

## **9. LE SMART CITY/SMART GRID E L'APPLICAZIONE A LIVELLO LOCALE .....**

- 9.1 COSA SONO LE SMART CITY/COMMUNITY.....**
- 9.2 LE SMART GRID.....**
- 9.3 UNA APPILCAZIONE DELLE SMART GRID: LA "SMART STREET".....**
- 9.4 LE "SMART STREET" E L'INTEGRAZIONE CON IL PUMS. ....**