



Agenzia Nazionale per le Nuove tecnologie,
l'Energia e lo Sviluppo Economico Sostenibile



Ministero dello Sviluppo Economico

RICERCA DI SISTEMA ELETTRICO

Applicazione della metodologia di progettazione dell'illuminazione urbana

F. Bisegna, F. Gugliermetti, M. Barbalace, L. Monti

SAPIENZA
UNIVERSITÀ DI ROMA
Dipartimento di Fisica Tecnica



Report RdS/2010/240

TITOLO: APPLICAZIONE DELLA METODOLOGIA DI PROGETTAZIONE DELL'ILLUMINAZIONE URBANA

Autori: F. Bisegna, F. Gugliermetti, M. Barbalace, L. Monti, (Dip. Fisica Tecnica, Università di Roma "Sapienza")

Settembre 2010

Report Ricerca di Sistema Elettrico

Accordo di Programma Ministero dello Sviluppo Economico – ENEA

Area: Usi finali

Tema: Tecnologie per il risparmio energetico nell'illuminazione pubblica

Responsabile Tema: Simonetta Fumagalli, ENEA

CONTENUTI

Cap. I:

Descrizione del sito pag. 03

Cap. II:

Applicazione della metodologia progettuale pag. 06

Cap. III:

Considerazioni finali pag. 14

Capitolo I

Descrizione del sito: Piazza Italia, Marcallo con Casone (MI)

L'area si trova all'interno del tessuto urbano della cittadina di Marcallo, in provincia di Milano (Fig. I.1-3). Si tratta della piazza principale del paese ed ospita la chiesa parrocchiale dei Santi Nazaro e Celso ed una fontana. I lati della piazza sono delimitati da strade affiancate da zone di sosta ed in particolare: nel tratto da via Varese a via Manzoni vige il senso unico e i posti auto sono senza limiti orari; dall'intersezione con via Manzoni fino a via Torchio la strada è a doppio senso ed il parcheggio è con disco orario sul lato destro e senza limiti orari sul lato sinistro. Nella fascia oraria 2.00-5.30 il traffico veicolare all'interno dell'area è limitato.

Durante il corso dell'anno, piazza Italia è teatro di diverse manifestazioni, tra cui il mercato settimanale del venerdì, la fiera di San Marco il 25 aprile e le festività natalizie, con installazione di luminarie dall'8 dicembre al 6 gennaio.



Figura I.1 Inquadramento del comune di Marcallo sul territorio italiano



Figura I.2. Individuazione di Piazza Italia sulla planimetria satellitare del Comune di Marcallo



Figura I.3. immagine dello stato attuale di Piazza Italia

Per quanto riguarda i materiali costituenti questo vuoto urbano, il manto stradale dell'area è realizzato in porfido, mentre la chiesa parrocchiale è in pietra bianca. Ulteriore elemento notevole ai fini progettuali è la presenza di due telecamere di sorveglianza, di cui tener conto al momento della disposizione delle sorgenti.

Particolare attenzione progettuale è da porre anche all'incrocio tra il percorso pedonale e l'incrocio automobilistico di via Manzoni. Trovandosi all'interno di una zona residenziale di pregio il rischio di aggressione è basso, per cui non è necessario avere illuminamenti elevati.

La prima richiesta del committente è di evidenziare, attraverso un'illuminazione appropriata, sia la facciata della chiesa dei santi Nazaro e Celso che la fontana. Una seconda richiesta specifica del committente è quella di non modificare le posizioni dei punti luce attuali per non creare problemi relativi al rifacimento delle canalizzazioni e di conseguenza al rimaneggiamento della pavimentazione della piazza, che risulta di

un certo pregio ornamentale. Per questo motivo è quindi possibile utilizzare sorgenti su palo nelle posizioni già esistenti, oppure apparecchi a sospensione.

Capitolo II

Applicazione della metodologia progettuale

Fasi progettuali

Il progetto di Piazza Italia a Marcallo sarà effettuato sulla base di quanto proposto nelle “metodologie di progettazione e valutazione di sistemi dell’illuminazione pubblica”.

Fase preliminare- i criteri di analisi oggettivi

Analisi storica

Piazza Italia presenta un viale carrabile pavimentato che costeggia il piazzale della chiesa parrocchiale dei Santi Nazaro e Celso di Marcallo. La chiesa è di antica fondazione, risulta costruita antecedentemente al 1554 ed il titolo ecclesiastico dei santi Nazaro e Celso compare già nel 1300 c.a. in *“Loco Marchalo”*, quando al posto dell’attuale edificio sorgeva una chiesa di modeste proporzioni in grado di rispondere alle esigenze religiose del piccolo villaggio del tempo. Nel XVI secolo, quando il paese contava circa 500 persone (di cui ben 200 morirono di peste), fu eretta in circoscrizione parrocchiale soggetta alla Pieve di Corbetta: dal 1494 comprende la Cappellania di San Michele, fondata dalla importante famiglia Crivelli. La chiesa venne ricostruita nel 1740 con l’aumento della popolazione del borgo: vennero aggiunti l’abside con il coro, un ampio presbiterio e le cappelle laterali. La facciata della struttura è scandita superiormente da lastroni di pietra e inferiormente da una decorazione con lesene(Fig. II.1). Nel 1904 fu effettuato l’allungamento di tutto l’edificio e nel 1931 venne costruito l’attuale campanile.



Figura II.1 Facciata della chiesa dei Santi Nazareno e Celso

- **Analisi storica a livello urbano – Analisi delle origini storico urbanistiche**

Da quanto è stato riportato, il comune di Marcallo ha origini preistoriche, anche se il primo riferimento storico risale al 1054. Il nome della cittadina deriva da *mercatus mercatalis*, per l'importante mercato che si teneva in epoca longobarda o già durante l'impero romano.

- **Analisi storica a livello urbano – Analisi storico morfologica dei tessuti della città**

La conformazione architettonica e urbanistica della piazza consente l'individuazione di tre zone funzionali:

1. le strade carrabili con i relativi marciapiedi su entrambi i lati e le aree parcheggio a sud-est e a sud e sud-ovest della piazza;
2. la zona pedonale con il sagrato della Chiesa e il viale che costeggia la facciata esposta a sud dell'edificio;

3. le aree pedonali di collegamento tra i marciapiedi ai lati delle strade ed il viale che costeggia la chiesa, dove si trovano una lapide commemorativa, una fontana e un totem informativo.

- **Analisi storica dell'illuminazione esistente**

Gli apparecchi attualmente installati sono del tipo a lanterna su palo ornamentale: essi svolgono un rilevante ruolo decorativo nel contesto della piazza e concorrono all'arredo urbano. Sarebbe opportuno riproporre le stesse tipologie di apparecchi a lampione nelle stesse posizioni, sebbene con alcune eccezioni, più avanti proposte.

Analisi dello stato di fatto del territorio

- **Analisi dello stato di fatto del territorio - Analisi della forma fisica della città**

I percorsi presenti nell'area di piazza Italia sono riconducibili a tre diverse categorie:

- *percorsi caratterizzati da un'intensa attività*, in quanto la piazza è teatro di una considerevole frequentazione pedonale;
- *percorsi caratterizzati da qualità spaziali caratteristiche*, legate alla presenza di una ampio viale pedonale;
- *percorsi caratterizzati da qualità morfologiche*, in particolare la presenza della chiesa, della fontana e del labirinto (Fig. II.2 – II.3).



Figura II.2. Vedute dei percorsi che costeggiano la piazza e del labirinto



Figura II.3. Vedute dei percorsi che costeggiano la piazza e del labirinto

I margini dell'area possono essere anch'essi posti all'interno di una categoria specifica:

- *margini come percorso* (Fig. II.4), come ad esempio il viale carrabile che diventa un elemento di passaggio per la piazza.



Fig. II.4 Veduta del viale – margine come passaggio

Nella classificazione dei quartieri, Piazza Italia si può definire come il nucleo di un quartiere poiché costituisce un'entità storicamente affermata.

Riguardo i punti di riferimento, sicuramente il campanile della chiesa costituisce un elemento visibile da differenti angolazioni della città, per cui si ricade all'interno della categoria "*preminenza spaziale a scala urbana*".

Infine, è evidente la presenza di uno spazio che rientra nella categoria di "*nodo introverso*", per cui Piazza Italia è definibile come una "*piazza mercato*", cioè un vuoto urbano che, complice anche l'assenza di panchine, non appare particolarmente popolato se non durante il mercato settimanale che vi si svolge.

Analisi dell'illuminazione esistente

Nell'indagine analitica effettuata nell'area di studio sono emersi alcuni punti di incongruenza tra l'attuale impianto e le esigenze di ordine funzionale, tecnico, normativo e legislativo, generalmente richiesti per questi tipi di aree, prima tra tutti la disomogeneità dei livelli di illuminamento sui piani di calpestio, con presenza di zone ad alta luminanza e di zone in semi-oscurità.

Le sorgenti luminose attualmente impiegate sono in larga parte ai vapori di sodio ad alta pressione, ed in numero molto minore fluorescenti compatte. Nel primo caso l'efficienza di lampada si attesta orientativamente da 80 a 100 lm/W, nel secondo da 60 a 80 lm/W. Le efficienze rilevate definiscono un valore medio complessivo inferiore a quello che oggi, al livello attuale dello sviluppo tecnologico, è possibile attribuire alle sorgenti di nuova generazione adatte per utilizzi negli spazi pubblici esterni di pregio. La temperatura di colore si attesta su valori inferiori a 2500 K (sorgenti a vapori di sodio ad alta pressione) restituendo un effetto cromatico generale non adeguato ad una piazza di pregio, con un indice di resa cromatica troppo basso.

Le stesse considerazioni vanno fatte per l'illuminazione ottenuta dalle sorgenti fluorescenti compatte esistenti.

Inoltre, è importante sottolineare la durata media di vita attribuibile alle sorgenti luminose installate, che risulta inferiore alla durata che oggi è possibile attribuire alle sorgenti di nuova generazione. L'impianto attuale, poi, non è dotato di sistema di gestione dei flussi ai fini del risparmio energetico. Tutto questo comporta una forte incidenza dei costi sulla manutenzione ordinaria degli impianti. Nello specifico, la piazza risulta illuminata da tre tipi diversi di sorgenti (Fig. II.5):

- 23 pali (in nero) da 150+20W montano lampade ai vapori di sodio a bassa pressione;
- 3 pali (in verde) da 80+10W montano sorgenti a luce bianca;
- 2 pali (in grigio Fig. II.6) montano sorgenti a luce fredda.

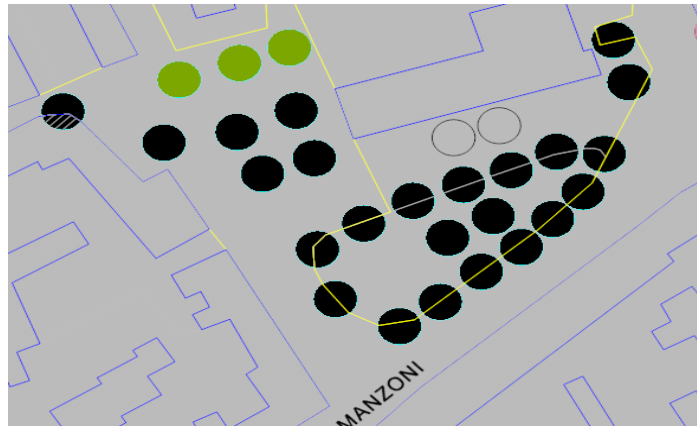


Fig. II.5 Planimetria della piazza con indicazione delle tipologie di sorgenti



Fig. II.6 Tipologia di palo esistente

Dallo studio della normativa risulta quanto segue (Tab. II.1-2):

Tabella I.1. Classificazione secondo UNI 11248

Descrizione	Tipo di strada	limite di velocità	categoria illuminotecnica
Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	F	30	CE4

Tabella I.2. Classificazione secondo UNI 13201-2

requisiti prestazionali secondo UNI 13201-2		
illuminamento orizzontale	E (lux)	10
	U _o (min)	0,4

E' inoltre necessario considerare che il comune di Marcallo ha adottato un PRIC, e di conseguenza è necessario attenersi alle prescrizioni dettate da esso.

Fase preliminare – i criteri di analisi soggettivi

Il caso di Piazza Italia

Lo studio condotto ha messo in evidenza le esigenze dei fruitori della piazza, tra le quali è stata riscontrata la necessità del controllo dell'abbagliamento molesto per gli utenti.

Allo scopo di realizzare un impianto di illuminazione adatto a tutte le condizioni luminose, risulta auspicabile uno studio delle variazioni ed i mutamenti della piazza durante le ore diurne. Lo scopo finale dell'operazione è il mantenimento del rapporto esistente tra i singoli monumenti presenti nell'area ed il contesto in cui sono inseriti.



Figura II.7. Visione notturna di Piazza Italia: risulta evidente l'illuminazione eccessiva in alcuni punti e carente in altri con una resa cromatica scadente

Fase progettuale – esecutiva

Elaborazione delle fasi di analisi

Dall'analisi effettuata, si possono mettere in evidenza i punti fondamentali del progetto di illuminazione della piazza:

- il miglioramento del sistema di illuminazione dal punto di vista energetico;
- l'ottimizzazione dell'indice di resa cromatica;
- l'utilizzo di sorgenti luminose a luce calda (3000K);
- l'ottimizzazione del comfort visivo;
- il miglioramento estetico degli apparecchi.

Esecuzione del progetto

Esaminati gli elaborati di analisi e definiti i punti del progetto, è possibile effettuare la progettazione vera e propria, fino alla fase esecutiva, corredata di relazione tecnica con le relative verifiche illuminotecniche.

Capitolo III

Considerazioni finali

L'esempio di piazza Italia costituisce un esempio applicativo della metodologia progettuale generale proposta.

Purtroppo, non si è potuto procedere alla fase di simulazione in ambiente digitale a causa di alcune lacune nella documentazione disponibile ed in particolare all'assenza di materiale storico e di supporti digitali adeguati. Il modello 3D (Fig. III.1) si presenta mancante di alcune superfici fondamentali, quali i piani di calpestio e la caratterizzazione ottica delle superfici (colori e *textures*), e non è stato possibile implementarlo per mancanza di dati.

Ciononostante, la metodologia proposta ha permesso comunque di indirizzare la futura progettazione in un'ottica di funzionalità, sostenibilità ed efficienza.

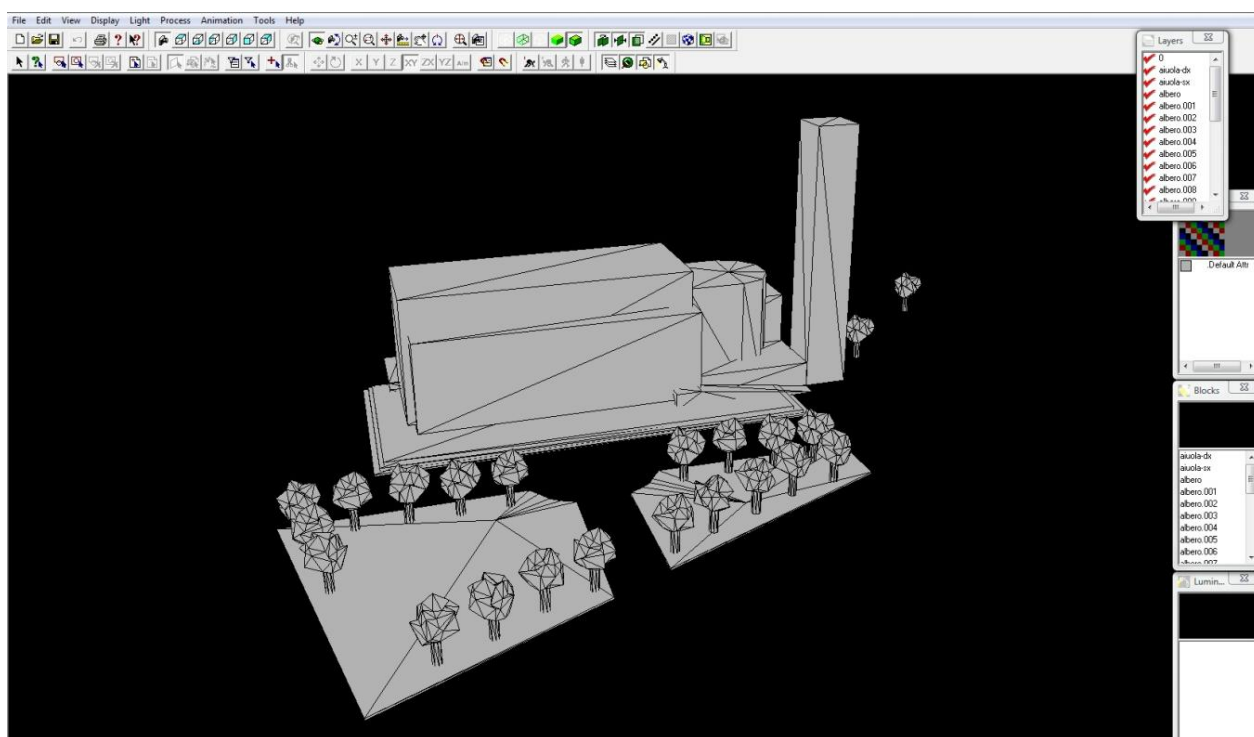


Figura III.1. Il modello tridimensionale della piazza nel software Lightscape 3.2: la mancanza di alcuni elementi fondamentali non ha consentito la realizzazione di una simulazione illuminotecnica