

PROGETTAZIONE EFFICIENTE E DI QUALITA':

Il Piano della Luce di Monza

Ing. Diego Bonata

Monza: sistema urbano complesso



PATRIMONIO DI ARTE E CULTURA

DATI TERRITORIALI

- **Estensione: 33,03 Km² (di cui 7,7 di area parco)**
- **Altitudine: 162 m s.l.m.**
- **Abitanti: 110.000**
- **3a Città della Lombardia**

Tipo sorgente	Q.tà
Mercurio	4479
Vap sodio alta pressione	3354
Vap sodio bassa pressione	31
Fluorescenti	774
Totale	8638

Piano della Luce di Monza



- **PROGETTAZIONE**



- **GESTIONE E REALIZZAZIONE**



- **COMPATIBILITA' LR17/00**

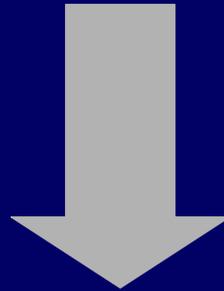


unità d'intenti

CRITERI PER L'APPLICAZIONE DELLA L.R. 17/2000

(ALLEGATO A - DELIBERAZIONE VII/6162 DEL 20/09/01)

FINALITA': "...RAZIONALIZZARE E RIDURRE I CONSUMI ENERGETICI CON
INIZIATIVE AD AMPIO RESPIRO CHE POSSANO INCENTIVARE LO SVILUPPO
TECNOLOGICO, RIDURRE L'INQUINAMENTO LUMINOSO, ...)



"...COSTRUZIONE DI IMPIANTI PER L'ILLUMINAZIONE ESTERNA,
PUBBLICA E PRIVATA, CARATTERIZZATI DA PROPRIETA'
ILLUMINOTECNICHE FUNZIONALI ALL'ABBATTIMENTO
DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO ED AL RISPARMIO
ENERGETICO..."

OBIETTIVI DEL PIANO DELLA LUCE



Compiti illuminotecnici

- Sicurezza per gli utenti
- Informazione agli utenti
- Fruibilità della città nelle ore notturne
- Prevenzione delle azioni criminose (*Aumento sensaz.sicurezza)

Compatibilità Energia e Ambiente

- Risparmio energetico – regolatori di flusso
- Contenimento della luminanza artificiale del cielo
- Scelta delle sorgenti migliori per compito visivo
- Attenzione allo smaltimento delle lampade esauste

STRUMENTO DI PROGRAMMAZIONE E
DI GESTIONE PER LA PROGETTAZIONE,
L'INSTALLAZIONE, LA GESTIONE E LA
MANUTENZIONE DELL'ILLUMINAZIONE
PUBBLICA



IL PIANO DELLA LUCE



OPPORTUNITA'

SVILUPPO ORGANICO

SICUREZZA

QUALITÀ DELL'AMBIENTE

ECONOMIA DI GESTIONE

....

SITUAZIONI ESEMPLIFICATIVE SUL TERRITORIO



Piazze di centri storici



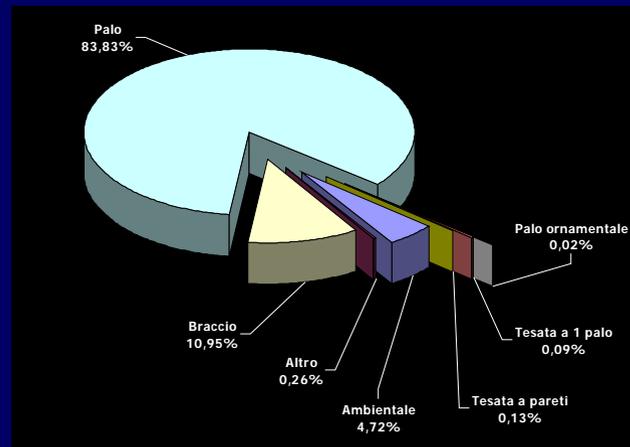
Insedimenti commerciali



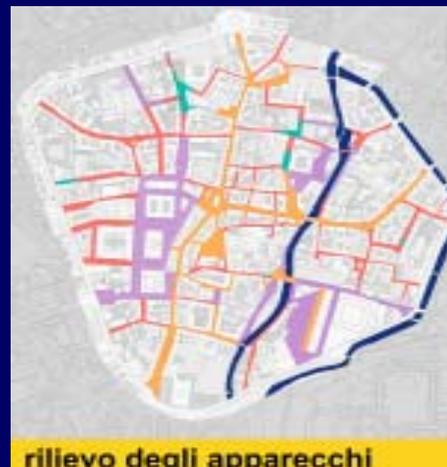
IMPIANTI ESISTENTI: ANALISI E RICERCA SUL TERRITORIO



Sorgenti luminose



Apparecchi di illuminazione



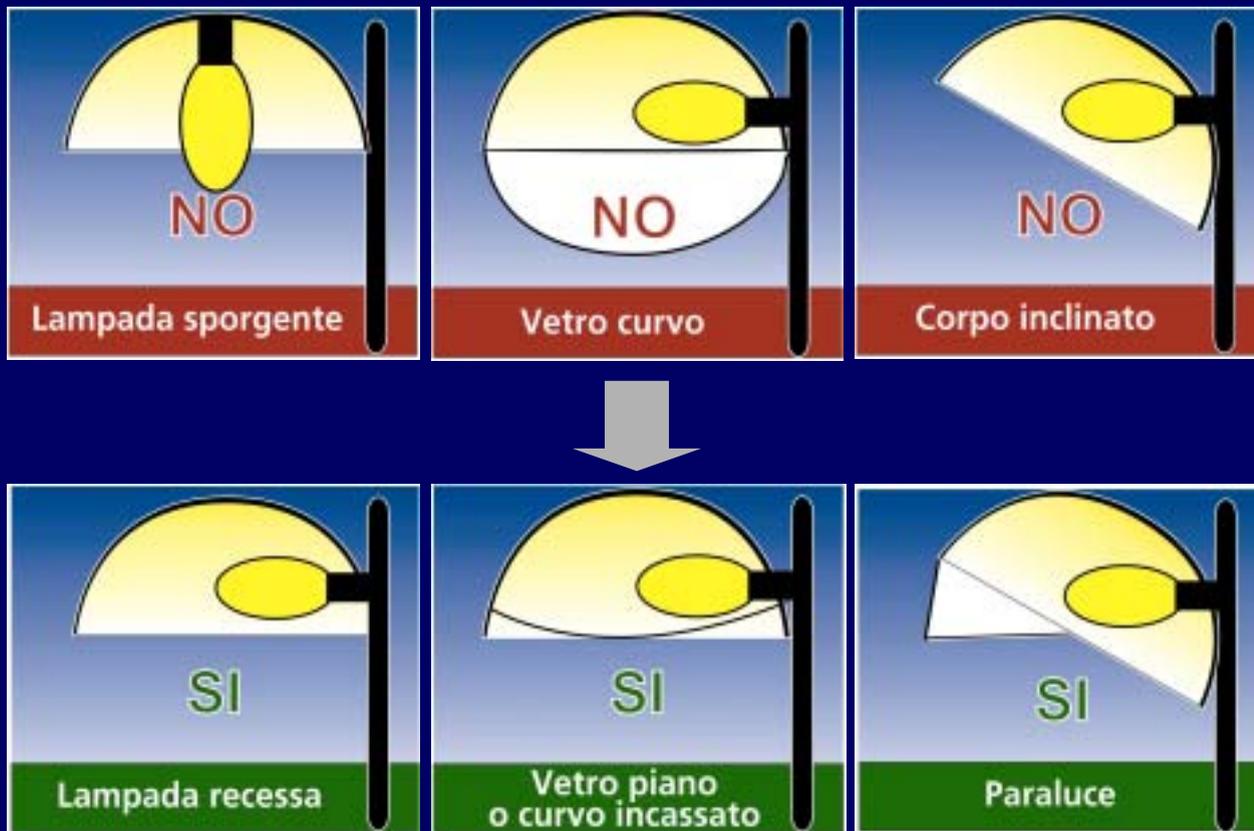
CRITERI GUIDA



- 1- Emissione massima oltre i 90° di 0.49cd/klm ,
- 2- Adottare i valori minimi di luminanza previsti dalle norme (UNI10439) e ove non disponibili 1 cd/m^2 ,
- 3- Ottimizzare gli impianti dal punto di vista delle interdistanze e minimizzazione delle potenze installate,
- 4- Adottare lampade ad elevata efficienza,
- 5- Adottare ove possibile sistemi di riduzione di flusso.

Emissione massima oltre i 90° di 0.49cd/klm

Tipologia Apparecchi



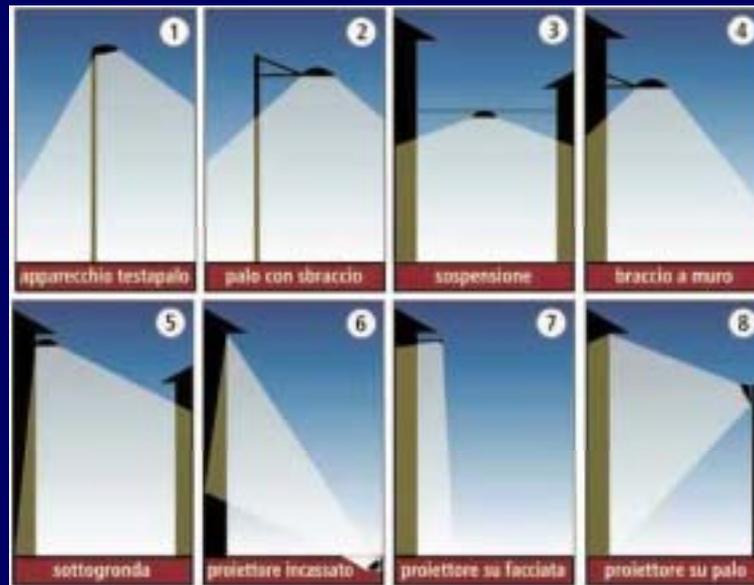
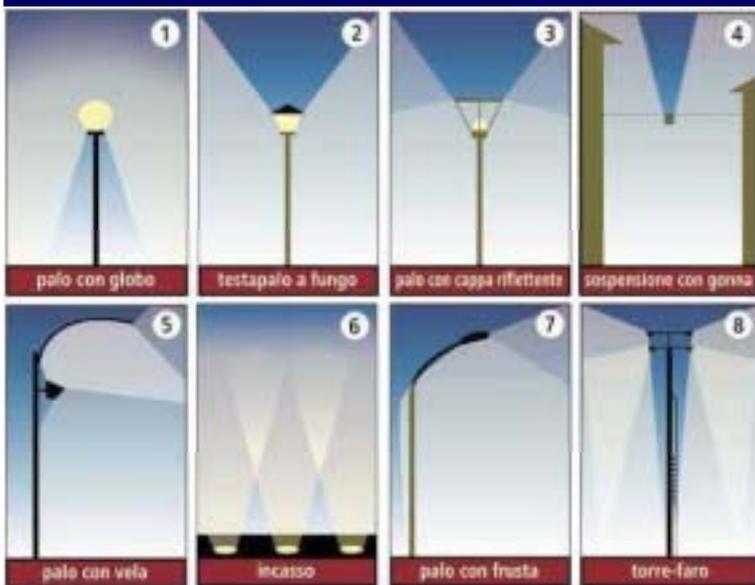
Emissione massima oltre i 90° di 0.49cd/klm
Tipologia Apparecchi



Emissione massima oltre i 90° di 0.49cd/klm Tipologia Impianti

NO

SI



ILLUMINAZIONE PUBBLICA E...UNI 10439



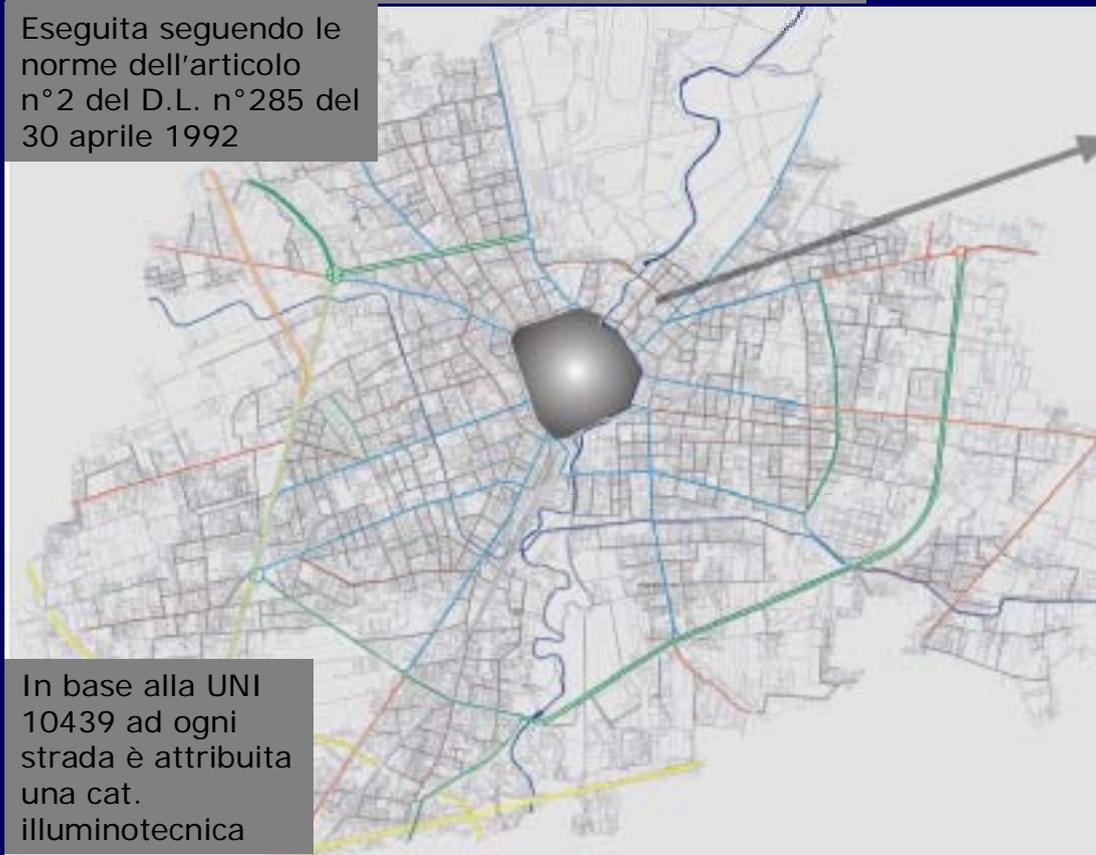
A CIASCUNA CLASSE DI STRADA È ASSOCIATO UN
“INDICE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA”,
CARATTERIZZATO DAL “VALORE MINIMO DELLA
LUMINANZA MEDIA MANTENUTA”, DA 2 A 0,5
CD/M², DAI VALORI MINIMI DELLE LORO
UNIFORMITÀ, GLOBALE E LONGITUDINALE,
NONCHÉ DAL VALORE MASSIMO DELL’INDICE DI
ABBAGLIAMENTO DEBILITANTE

ILLUMINAZIONE PUBBLICA E...UNI 10439



1. CLASSIFICAZIONE STRADALE

Eseguita seguendo le norme dell'articolo n°2 del D.L. n°285 del 30 aprile 1992



In base alla UNI 10439 ad ogni strada è attribuita una cat. illuminotecnica

Autostrade		assimilabile a strade extraurbane principali	
A 6		B 6	
Valore minimo della illuminazione stradale in lux (U _{min})	Valore massimo della illuminazione stradale in lux (U _{max})	Valore minimo della illuminazione stradale in lux (U _{min})	Valore massimo della illuminazione stradale in lux (U _{max})
2,0	40 70	2,0	40 70

assimilabile a strade extraurbane secondarie		assimil. a strade urbane di scorrimento veloce	
C 5		D 6	
Valore minimo della illuminazione stradale in lux (U _{min})	Valore massimo della illuminazione stradale in lux (U _{max})	Valore minimo della illuminazione stradale in lux (U _{min})	Valore massimo della illuminazione stradale in lux (U _{max})
1,5	40 70	2,0	40 70

assimilabile a strade urbane di scorrimento		assimilabile a strade urbane di interquartiere	
D 4		E 5	
Valore minimo della illuminazione stradale in lux (U _{min})	Valore massimo della illuminazione stradale in lux (U _{max})	Valore minimo della illuminazione stradale in lux (U _{min})	Valore massimo della illuminazione stradale in lux (U _{max})
1,0	40 80	1,5	40 70

assimilabile a strade urbane di quartiere		assimilabile a strade urbane locali	
E 4		F 2	
Valore minimo della illuminazione stradale in lux (U _{min})	Valore massimo della illuminazione stradale in lux (U _{max})	Valore minimo della illuminazione stradale in lux (U _{min})	Valore massimo della illuminazione stradale in lux (U _{max})
1,0	40 80	0,5	35 40

UNI 10439 - REGOLATORI DI FLUSSO



POSSIBILITÀ DI RIDURRE, ANCHE DEL 50%, I LIVELLI
DI ILLUMINAZIONE NELLE ORE NOTTURNE CON
MINORE FLUSSO DI TRAFFICO (PURCHÉ SIA
GARANTITA LA SICUREZZA DEI CITTADINI), AL FINE
SIA DI RIDURRE I CONSUMI ENERGETICI, SIA DI
LIMITARE IL FLUSSO LUMINOSO EMESSO VERSO, A
TUTTO VANTAGGIO DELLE OSSERVAZIONI
ASTRONOMICHE

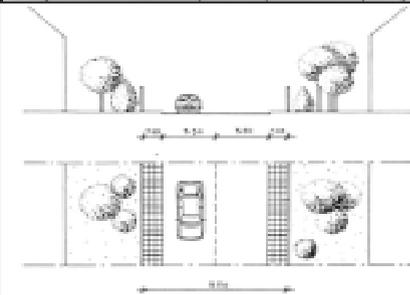
OTTIMIZZAZIONE ILLUMINOTECNICA : PIANO DELLA LUCE E PROGETTAZIONE ILLUMINOTECNICA

STATO DI FATTO		PROGETTO	
		stradale	
Individuazione planimetrica dei punti luce	Foto realistica dello stato di fatto	<ul style="list-style-type: none"> - Altezza su palo: 8 m - Interdistanza: 30 m - Sorgente: sodio hp - Ra 65 - Temperatura di colore 2150K - Tipo di ottica: totalmente schermata 	
OSSERVAZIONI	MISURAZIONI	CALCOLI	
Attualmente sono utilizzate sorgenti ai vapori di mercurio che non garantiscono livelli adeguati di luminanza. Inoltre la situazione dal punto di vista dell'uniformità di illuminamento è aggravata dalla presenza della folta alberatura.	<p>Luminanza minima 0.35 cd/mq</p> <p>Luminanza media 0.70 cd/mq</p> <p>Luminanza massima 1.01 cd/mq</p> <p>Uniformità generale $U_0=50\%$</p> <p>Unif. longitudinale $U_1=33\%$</p>	<p>Luminanza media 1.5 cd/mq</p> <p>Uniformità generale $U_0=63\%$</p> <p>Unif. longitudinale $U_1=70\%$</p>	APPARECCHI ILLUMINOTECNICI LUMINOSI
	<p>■ valori in norma</p> <p>■ valori fuori norma</p>		

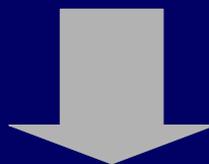
Tipo di strada:
URBANA DI INTERQUARTIERE

Norma UNI10439
PRESCRIZIONI

Classi	Tipo di strada e servizio utilizzabile	indice della categoria illuminanda	Valori minimi della luminanza media (mq)	
			Classe	U ₀ U ₁
A	Autostrade extraurbane	8	2,0	40 70
A	Substrade urbane	6	2,0	40 70
B	Strade extraurbane principali	6	2,0	40 70
C	Strade extraurbane secondarie	5	1,5	40 70
D	Strade urbane di scorrimento veloci	4	2,0	40 70
D	Strade urbane di scorrimento	4	1,0	40 50
E	Strade urbane di quartiere	3	1,5	40 70
E	Strade urbane di quartiere	4	1,0	40 50
F	Strade extraurbane locali	4	1,0	40 50
F	Strade urbane locali nodali	3	0,75	40 40
F	Strade urbane locali	2	0,5	35 40



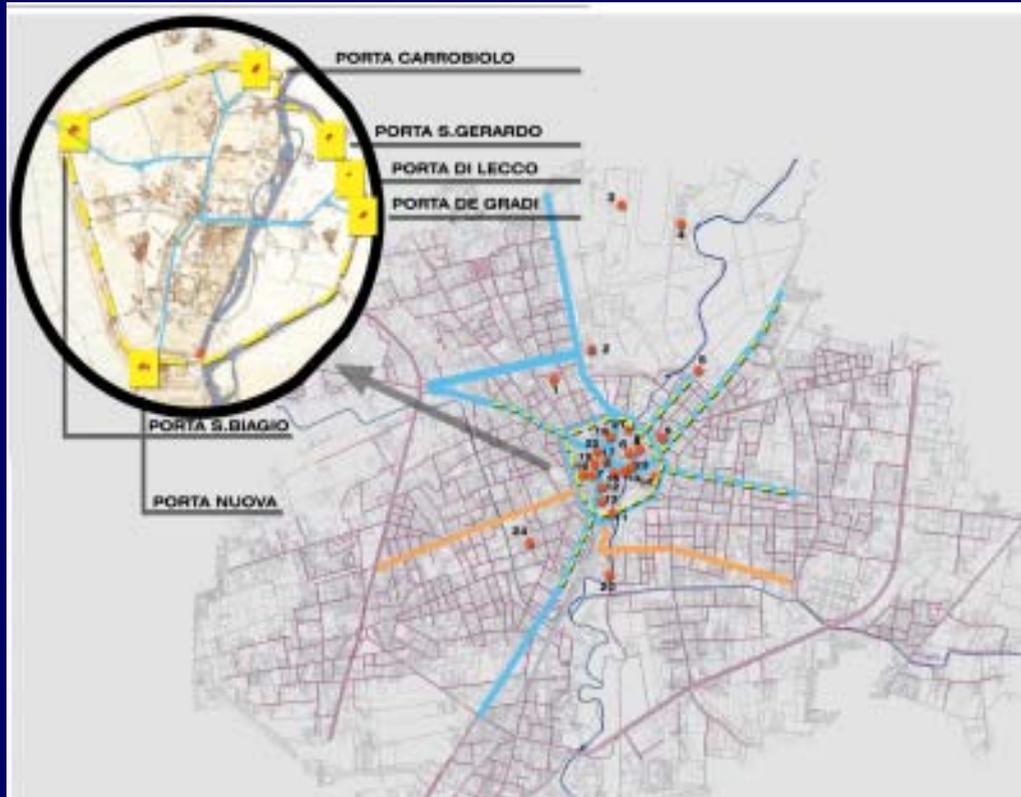
ENERGY SAVING? E SCELTA DELLE SORGENTI



TIPOLOGIE DI SORGENTI LUMINOSE DA UTILIZZARE												
ALOGENURI METALLICI			SODIO ALTA PRESSIONE			SODIO ALTA PRESSIONE			FLUORESCENTI			
potenze	70W	100W	150W	150W	250W	400W	150W	250W	400W	1000W	da 18 a 55W	
flusso (lm)	5900	8500	13000	12500	22000	37000	14500	27000	48000	130000	da 1200 a 4800 lm	
attacco	E27	E40	E40	E40	E40	E40	E40	E40	E40	E40	2G11 G24q-2/3 GX24q-2/3/4 G24d-2/3 GX24d-2/3	
efficienza (lm/w)	82-88	85-90	88-92	83-87	88-92	93-95	97-100	108-112	93-120	130	da 66 a 87 lm/w	
Temp. colore	3000K	3000K	3000K	2150K	2150K	2150K	1950K	1950K	1950K	1950K	3000K	
Ra 83			Ra 65			Ra 25			Ra 82			

Differenziazione Cromatica

SCELTA DELLE SORGENTI OPPORTUNITA'

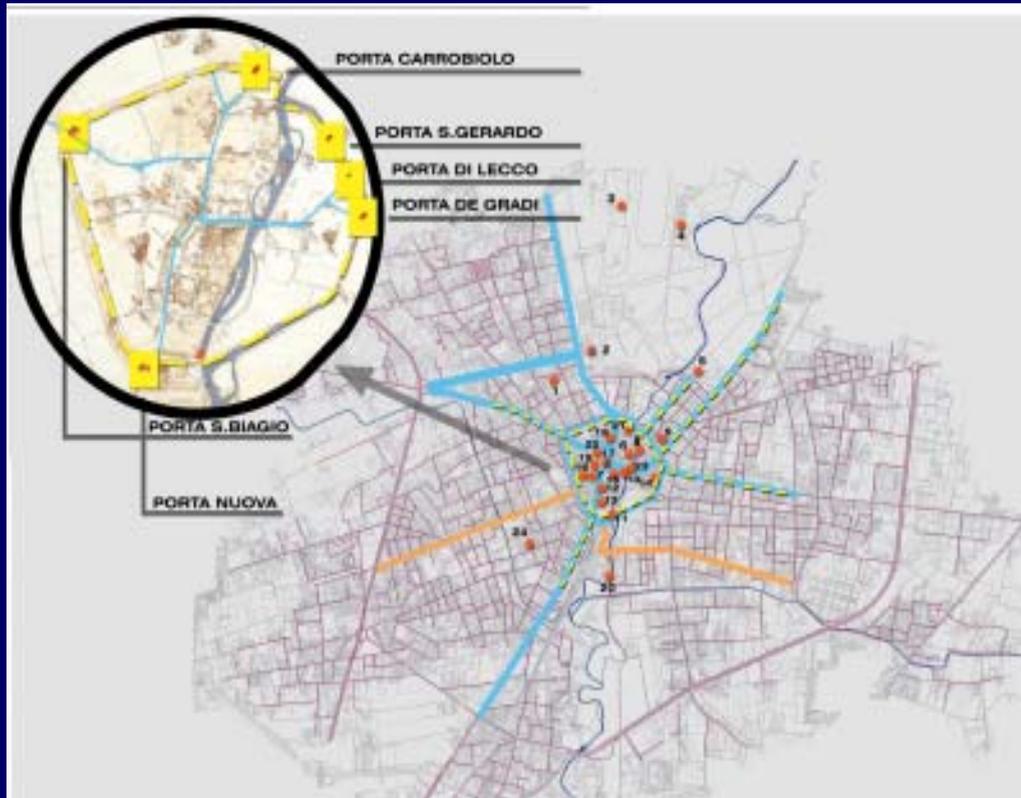


- SCELTA DI LAMPADE S.A.P. AD ALTA EFFICIENZA

- POSSIBILITA' DI IMPIEGO, SOLO OVE GIUSTIFICATO DAL TESSUTO URBANO E STORICO, DI SORGENTI TIPO CDM 3000K

- ANALISI DELLO SPETTRO DI EMISSIONE DELLE SORGENTI AD ALOGENURI METALLICI

"EVIDENZE" STORICHE E MONUMENTALI



- **INDIVIDUATI:** Circa 30 Monumenti, edifici, ponti, elementi di elevato valore storico architettonico
- **PROPOSTI:** Circa 10 adeguamenti di illuminazioni o nuove illuminazioni
- **LINEE GUIDA:** identificate le linee guida per la loro illuminazione

RUOLO DEL PROGETTISTA ILLUMINOTECNICO



LUCE COME
COMPONENTE
DELLO SPAZIO
URBANO

PERCEZIONE DIURNA



01. Via Lambro con la Porta-Torre di Teodolinda come fuoco visivo.



02. Piazza Carrobiolo con la chiesa sullo Sfondo.



03. Passerella dei mercati sul fiume Lambro



04. Via Italia con l'arengario come fuoco visivo

PERCEZIONE NOTTURNA



01. Il fuoco visivo della Porta-Torre non è percepibile; i livelli di illuminamento sono insufficienti a qualificare la strada.



02. La scarsa resa cromatica delle sorgenti installate non consente di percepire i diversi effetti cromatici dei materiali degli edifici.



03. L'illuminazione attuale si caratterizza per essere troppo episodica e di scarsa uniformità. Il sistema fiume non è valorizzato.



04. Pur con buoni livelli di illuminamento, l'illuminazione concentrata e monocromatica non riesce a far emergere il fuoco visivo.

COSA MANCA?

ADEGUAMENTI PRIVATO

PIANIFICAZIONE TEMPORALE DEGLI INTERVENTI

VALUTAZIONE DI COSTI E RISPARMI A SEGUITO DEGLI INTERVENTI

Stiamo lavorando ad un piano della luce standard che
comprenda anche queste
IMPORTANTI VALUTAZIONI

Si ringrazia lo studio associato GMS che ha fornito parte delle documentazioni qui utilizzate

