

Mesiano di Trento, 21 maggio 2010

Regolamento di attuazione della L. P. n. 16/2007  
"Risparmio energetico e inquinamento luminoso"  
(Istruzioni per l'uso)

Ing. Ivo Zancarli

# MODALITÀ ED ESEMPI DI COMPILAZIONE DEI PIANI DELLA LUCE

# L.P. 3 ottobre 2007, n. 16

- Risparmio energetico
- Inquinamento luminoso:
  - ogni alterazione dei livelli di illuminazione naturale ed in particolare ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperde al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata, in particolar modo se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte
  - inquinamento ottico si intende qualsiasi illuminamento diretto prodotto dagli impianti di illuminazione su oggetti o superfici per i quali non è richiesta alcuna illuminazione.

# Piano provinciale ...

## Linee Guida: Principi

- a) l'illuminazione stradale e di arredo urbano è effettuata mediante fonti luminose rivolte verso il basso;
- b) nell'illuminazione stradale i livelli di luminanza sono conformi all'indice illuminotecnico della tipologia di strada, nei limiti dei valori previsti dalle norme vigenti;
- c) negli impianti di illuminazione pubblica esterna sono utilizzate lampade ad alta efficienza;
- d) l'illuminazione di strutture pubbliche o di interesse pubblico è limitata temporalmente e quantitativamente all'effettiva necessità;
- e) il divieto di utilizzare fari o fasci luminosi, fissi o semoventi, rivolti verso l'alto, fatti salvi i motivi di interesse pubblico o i casi previsti da norme vigenti.

# Piani regolatori di illuminazione comunali o sovracomunali (P.R.I.C.)

- I P.R.I.C. hanno valenza pluriennale e dovranno essere obbligatoriamente redatti e strutturati su supporto informatico per essere facilmente modificati ed aggiornati nel tempo ...
- I P.R.I.C. assegnano la luminanza (traffico veicolare) o l'illuminamento (traffico pedonale) ... I P.R.I.C. non hanno l'obbligo di indicare lampade o apparecchi di illuminazione, ma possono identificare una tipologia architettonica (corpo tecnico su palo, corpo artistico di pregio a parete, proiettore sottogronda, ecc.) o esigenze illuminotecniche (colore, resa cromatica, ecc.).
- I P.R.I.C. sono redatti da professionisti abilitati secondo quanto previsto dall'Allegato E
- I P.R.I.C. sono finalizzati a:
  - fornire alle amministrazioni uno strumento di pianificazione e programmazione ambientale ed energetica;
  - rispettare le norme per il conseguimento della sicurezza, non solo illuminotecnico ma anche elettrico e meccanico;
  - conseguire il risparmio energetico migliorando l'efficienza globale degli impianti;
  - contenere l'inquinamento luminoso e i fenomeni di abbagliamento;
  - ottimizzare i costi di esercizio e di manutenzione in relazione alle tipologie degli impianti;
  - migliorare la qualità della vita sociale ...
- I P.R.I.C. si suddividono in due fasi operative distinte.
  - Rilievo della situazione esistente.
  - Piano di adeguamento e di risanamento.
- Copia completa del P.R.I.C. su supporto informatico, e successivi aggiornamenti ogni 3 anni.

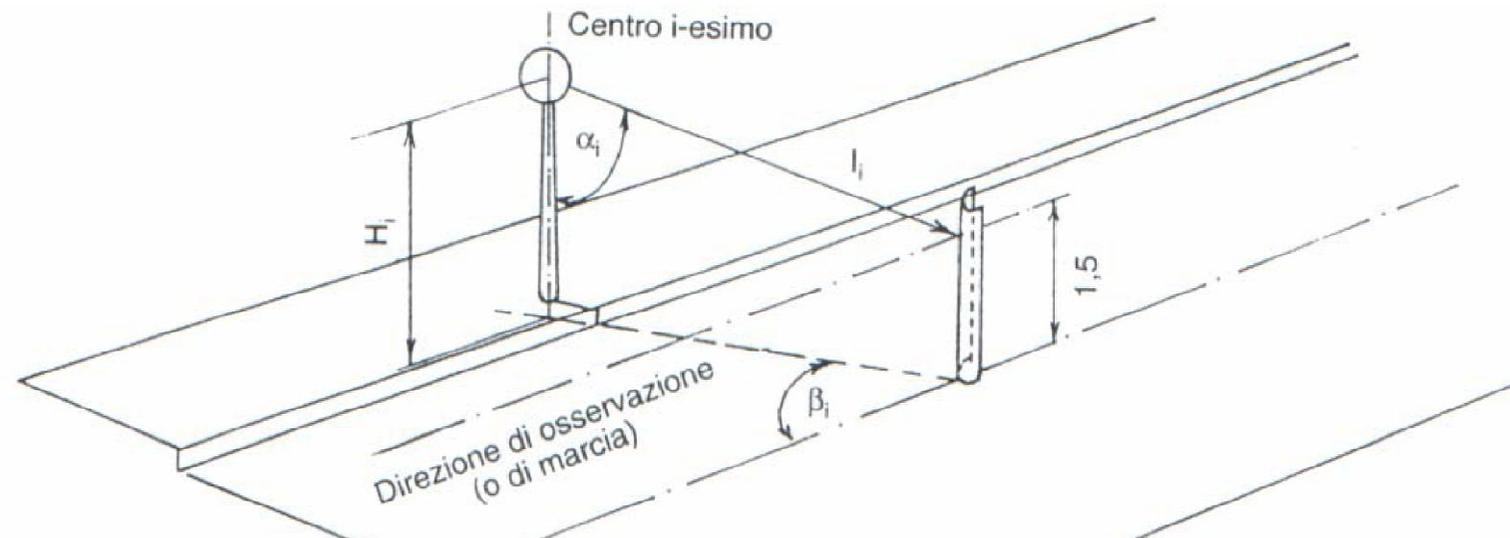
# Rilievo della situazione esistente.

- analisi del territorio comunale o sovracomunale con individuazione di aree illuminotecnicamente omogenee. Stesura di una o più planimetrie delle aree individuate. Eventuale ricerca dell'evoluzione storico – ambientale dell'illuminazione. Stesura di relazioni tecniche illustrative;
- censimento dei punti luce (sorgenti luminose, apparecchi e sostegni) e loro condizione. Stesura di planimetrie riassuntive e di relazioni tecniche illustrative sul grado di sicurezza, non solo illuminotecnica ma anche elettrica e meccanica, e sulla rispondenza normativa;
- analisi illuminotecnica di ogni area omogenea individuata, con valutazione, mediante misura dei parametri illuminotecnici (illuminamento e/o luminanza) ed elettrici, della potenza installata (kW), delle perdite elettriche (%), del profilo di funzionamento (h) in modo da ricavare il parametro  $\eta$ .
- Per ciascuna area omogenea viene quindi redatto il modello di cui all'Allegato A (Soluzione conforme) oppure quello di cui all'Allegato B (Soluzione calcolata). Stesura di una corrispondente relazione tecnica e planimetria riassuntiva riguardo la compatibilità con la l.p. n.16/2007, il suo regolamento di attuazione ed il presente Piano provinciale.

# Norme di Riferimento

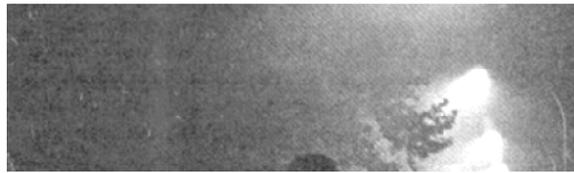
- Norma CEI 64-8 quarta edizione gennaio 1998 – “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in terza edizione, fascicoli da 1916 a 1922, in vigore dal 01.03.93;
- Norma CEI 34-21, fascicolo n. 1034 del novembre 1987 – “Apparecchi di illuminazione” – parte I;
- Norma CEI 34-30, fascicolo n. 773 del 1 luglio 1986 – “Apparecchi di illuminazione – parte II: “proiettori per illuminazione;
- Norma CEI 34-33, fascicolo n. 803 del 15 dicembre 1986 – “Apparecchi di illuminazione” – parte II: “Apparecchi per illuminazione stradale”;
- Norme CEI 64-7, fascicolo n. 4618 del luglio 1998 “Impianti elettrici di illuminazione pubblica;
- Norma CEI 11-4 fasc. 246 – “Norme per l’esecuzione delle linee elettriche aeree esterne”;
- Norme CEI 17/13-1 fasc. 1433 – “Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.);
- Norme CEI 11-17 fasc. 558 del luglio 1981 – “Norme per gli impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica, linee in cavo”;
- Norma UNI-EN 40 – Pali per illuminazione”;
- Norma UNI 11248: Illuminazione stradale: Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI-EN13201-1: Illuminazione stradale Parte 1: selezione classi di Illuminazione;
- UNI-EN13201-2: Illuminazione stradale Parte 2: requisiti prestazionali.
- UNI-EN13201-3: Illuminazione stradale Parte 3: calcolo delle prestazioni.
- UNI-EN13201-4: Illuminazione stradale Parte 4: metodi di misura delle prestazioni illuminotecniche degli impianti.
- UNI EN 12464-2 gennaio 2008: Illuminazione dei posti di lavoro; Parte 2: Posti di lavoro in esterno.

# Illuminazione Pedonale

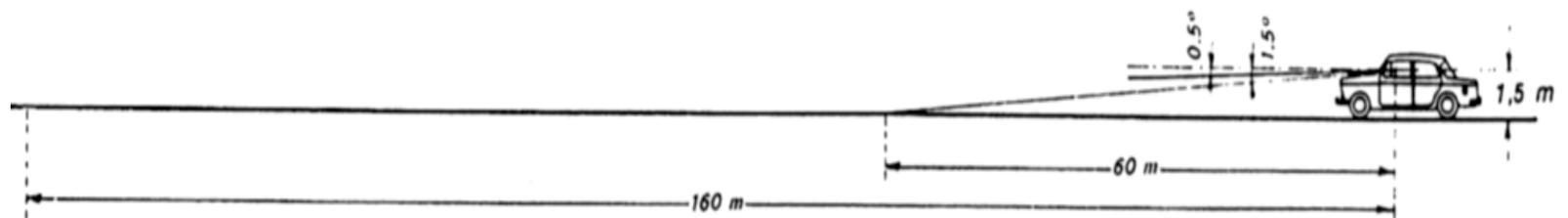
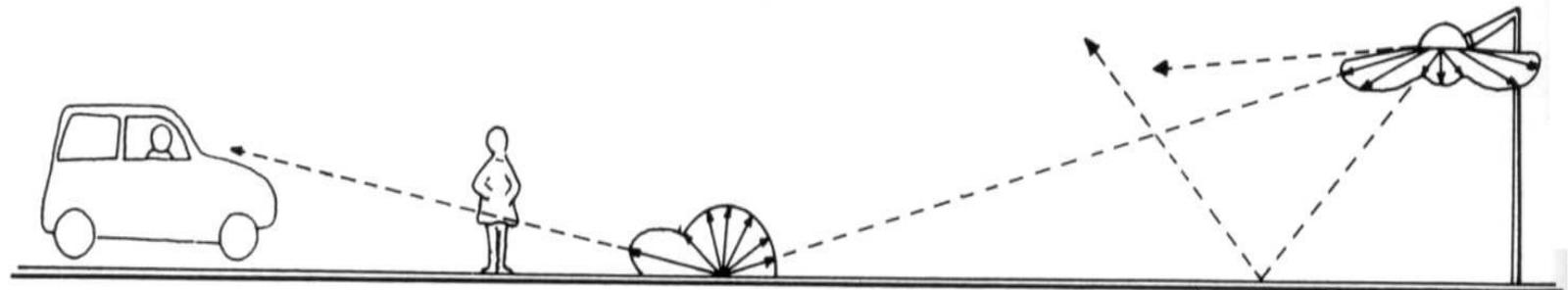


- Illuminamento
  - Orizzontale
  - Verticale
  - Semicilindrico

# Illuminazione stradale



– Osservatore



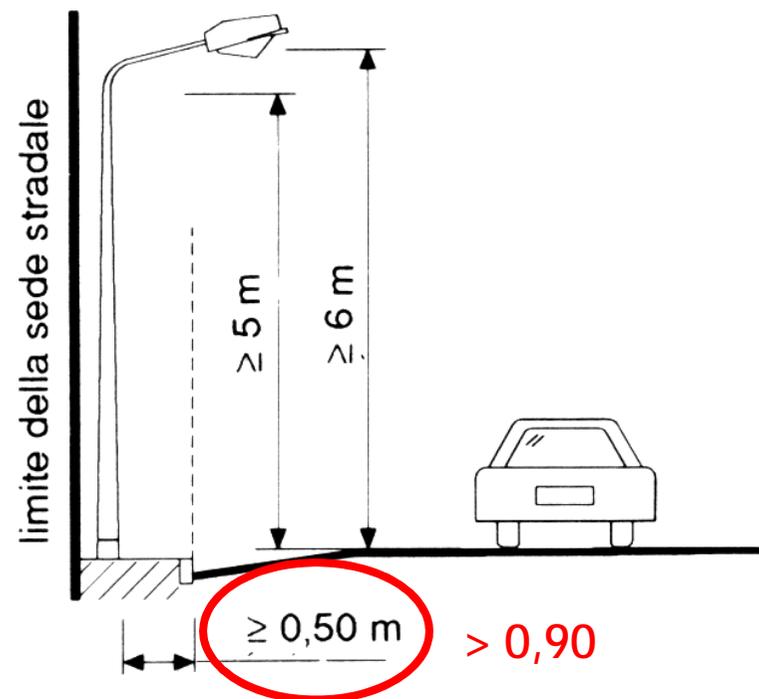
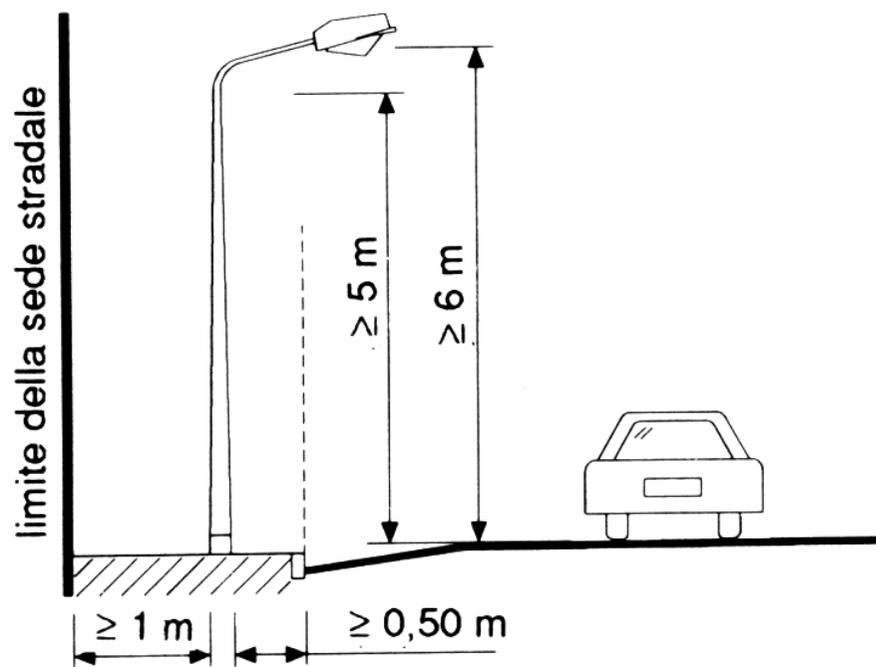
# Norma Cei 898 - Parte 7

- Per impianto di illuminazione esterno si intende l'insieme delle condutture, dei sostegni, delle apparecchiature
- Definizione di area esterna: ingloba anche i porticati i sottopassi, le gallerie e ogni ambiente soggetto agli agenti atmosferici.

# Norma Cei 898 - Parte 7

- Per i componenti in generale si chiede un grado di protezione meccanica minimo pari a IP33.
- IP23 per gli apparecchi di illuminazione situati al di sopra di 2,5 m del piano di campagna e in ambiente abbastanza pulito
- In caso contrario o per motivi diversi può essere raccomandabile un grado di protezione superiore
- IP57 per i componenti interrati o installati in pozzetto
- IPX5 per gli apparecchi in galleria.

# Norme: CEI 64/7



# Distanze apparecchi - conduttori

Distanze minime da linee elettriche aeree:

- 1,0 m dai conduttori di linee di classe 0 e I
- 0,5 m se i conduttori sono in cavo aereo e in ogni caso nell'abitato
- $(3 + 0,015 U)$  m dai conduttori di linee di classe II e III, dove  $U$  è la tensione nominale della linea aerea in kV ( $20.000 d > 3,3$  m)
- $(1 + 0,015 U)$  m, se i conduttori sono in cavo aereo e anche per i conduttori nudi, solo in caso di accordo tra i proprietari ( $20.000 d > 1,3$  m)

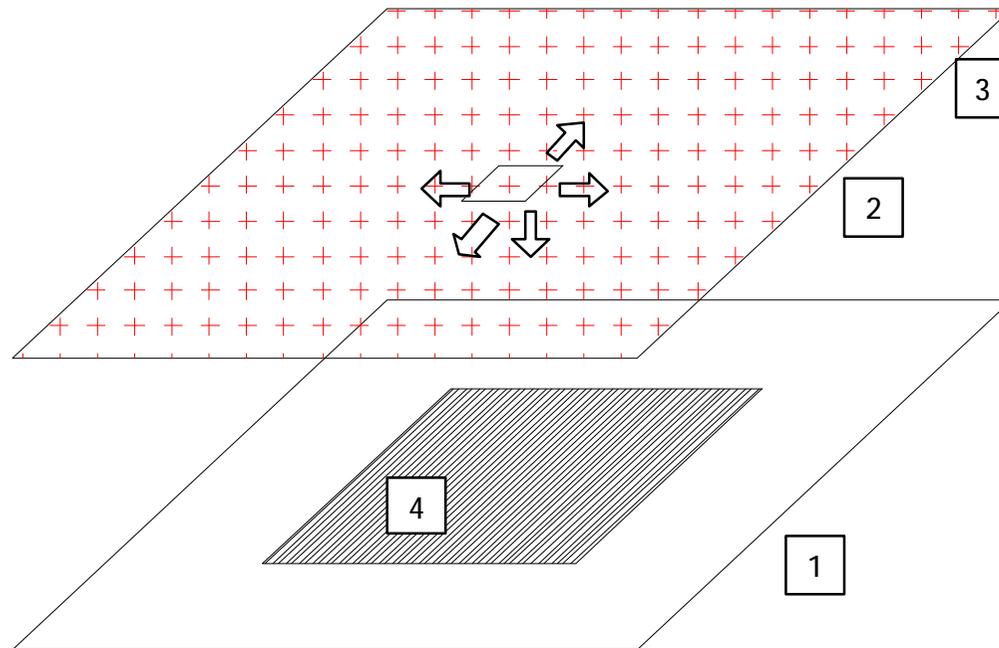
# Approccio tecnico

- Inquinamento luminoso: valutazione tramite software in commercio
  - Modello rappresentativo
  - Valutazione dei parametri illuminotecnici
- Risparmio energetico: valutazione energetica nel tempo (potenza – energia)
  - Valutazione dei parametri energetici

# Rilievo grafico - database

- Rappresentazione planimetrica
  - [GoogleEarth](#)
  - [Esempio Lagosanto](#)
- Tipologico
  - Verifiche illuminotecniche
  - Compilazione allegati A o B
- Raccolta in database
  - [Esempio Database](#)

# Modello di calcolo



- Controllo locale
- Coefficienti e reticoli fissati

Rif.	Descrizione	Misure (m)	Coeff. Riflessione	Reticolo (m)
1	Superficie di base	500 x 500	0,45	10 x 10
2	Piano misura +20m $E_{nc}$	500 x 500		10 x 10
3	Piano misura +20m $E_{vN} + E_{vE} + E_{vS} + E_{vW}$	500 x 500		10 x 10
4	Modello di analisi	200 x 200 max.	Propri dei materiali	1 x 1, con almeno 3 punti nella dimensione minima

$$K_{ILL} = \left( \frac{E_{mdis}}{E_{meff}} \right) \left( \frac{A_{rif}}{A_{eff}} \right)$$

# Valutazione $K_{ILL}$

- $E_{m\text{dis}}$  = illuminamento medio disperso
- $E_{hC} = 6 \times \max(E_{vN} + E_{vE} + E_{vS} + E_{vW})$
- $E_{m\text{eff}}$  = illuminamento medio sul piano efficace
- $A_{\text{rif}}$  = area del piano di riferimento (500 x 500 metri)
- $A_{\text{eff}}$  = area efficace del compito visivo  $E_m$

# Valutazione Eta

- Il Coefficiente di efficienza energetica (normalizzato a 100 lux) ( $\eta$ ) espresso in  $[\text{kWh}_{\text{anno}}/\text{m}^2]$  è definito come rapporto tra energia consumata annualmente dall'impianto per produrre 100 lux di illuminamento sul piano efficace durante il periodo di funzionamento di progetto, tenuto conto delle eventuali regolazioni (intensità luminosa ed energia) nel tempo, e superficie efficace:

$$\eta = \left( \frac{\text{kWh}_{\text{anno}}}{A_{\text{eff}}} \right) \left( \frac{100 \text{ lx}}{E_{\text{eff}}} \right)$$

# Casi di esempio

## – Modelli di calcolo

- Progetto
- Parametri ( $K_{ILL}$  e Eta)
- Esempio Compilazione Allegati
- Norme 13201
- Calcolo non tipologico
- Calcolo Veicolare
- Allegati AB-Veicolare

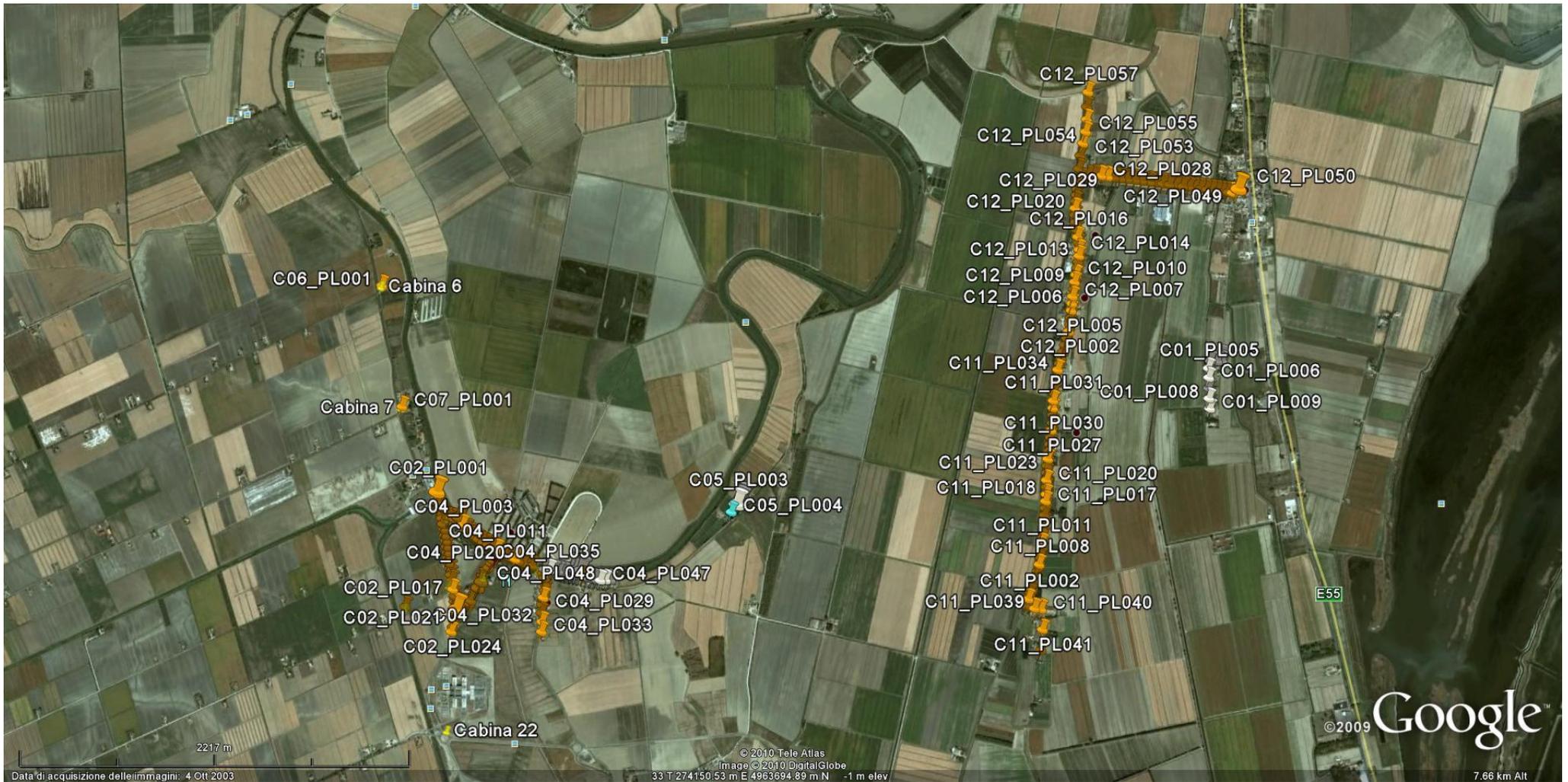
# Piano di adeguamento e di risanamento.

- identificazione degli impianti e delle aree omogenee che presentano valori fortemente inquinanti, abbagliamento molesto, illuminazione intrusiva, disuniformità, sovrabbondanza di illuminazione, ecc.;
- identificazione delle aree omogenee non sufficientemente illuminate, anche con riferimento alla normativa in materia di sicurezza eventualmente applicabile;
- definizione delle possibili azioni correttive con pianificazione degli interventi di adeguamento o di risanamento. Individuazione delle priorità d'intervento per quanto concerne sicurezza (illuminotecnica, elettrica e meccanica), consumo energetico e inquinamento luminoso, sia per gli impianti esistenti che per quelli di nuova realizzazione. Verifica ed analisi delle situazioni particolari di natura storico – architettonica, meritevoli di attenzione ed approfondimento;
- stesura di un piano di intervento a medio o lungo termine per l'adeguamento degli impianti secondo le indicazioni della l.p. n.16/2007 e del presente Piano provinciale.
- Definizione dei piani di gestione e di manutenzione degli impianti. Indicazione degli investimenti necessari e stima economica dei costi degli interventi per risanare, adeguare, mantenere e gestire gli impianti, con valutazione dei risparmi economici ed ambientali e calcolo dei tempi di ritorno degli investimenti..



– Grazie per l'attenzione





C06\_PL001 Cabina 6

Cabina 7 C07\_PL001

C02\_PL001

C04\_PL003

C04\_PL011

C04\_PL020 C04\_PL035

C02\_PL017

C04\_PL048 C04\_PL047

C02\_PL021 C04\_PL032

C04\_PL029

C02\_PL024

C04\_PL033

Cabina 22

C05\_PL003

C05\_PL004

C12\_PL057

C12\_PL054

C12\_PL055

C12\_PL053

C12\_PL029

C12\_PL028

C12\_PL050

C12\_PL020

C12\_PL049

C12\_PL016

C12\_PL013

C12\_PL014

C12\_PL009

C12\_PL010

C12\_PL006

C12\_PL007

C12\_PL005

C12\_PL002

C01\_PL005

C11\_PL034

C01\_PL006

C11\_PL031

C01\_PL008

C01\_PL009

C11\_PL030

C11\_PL027

C11\_PL023

C11\_PL020

C11\_PL018

C11\_PL017

C11\_PL011

C11\_PL008

C11\_PL002

C11\_PL039

C11\_PL040

C11\_PL041

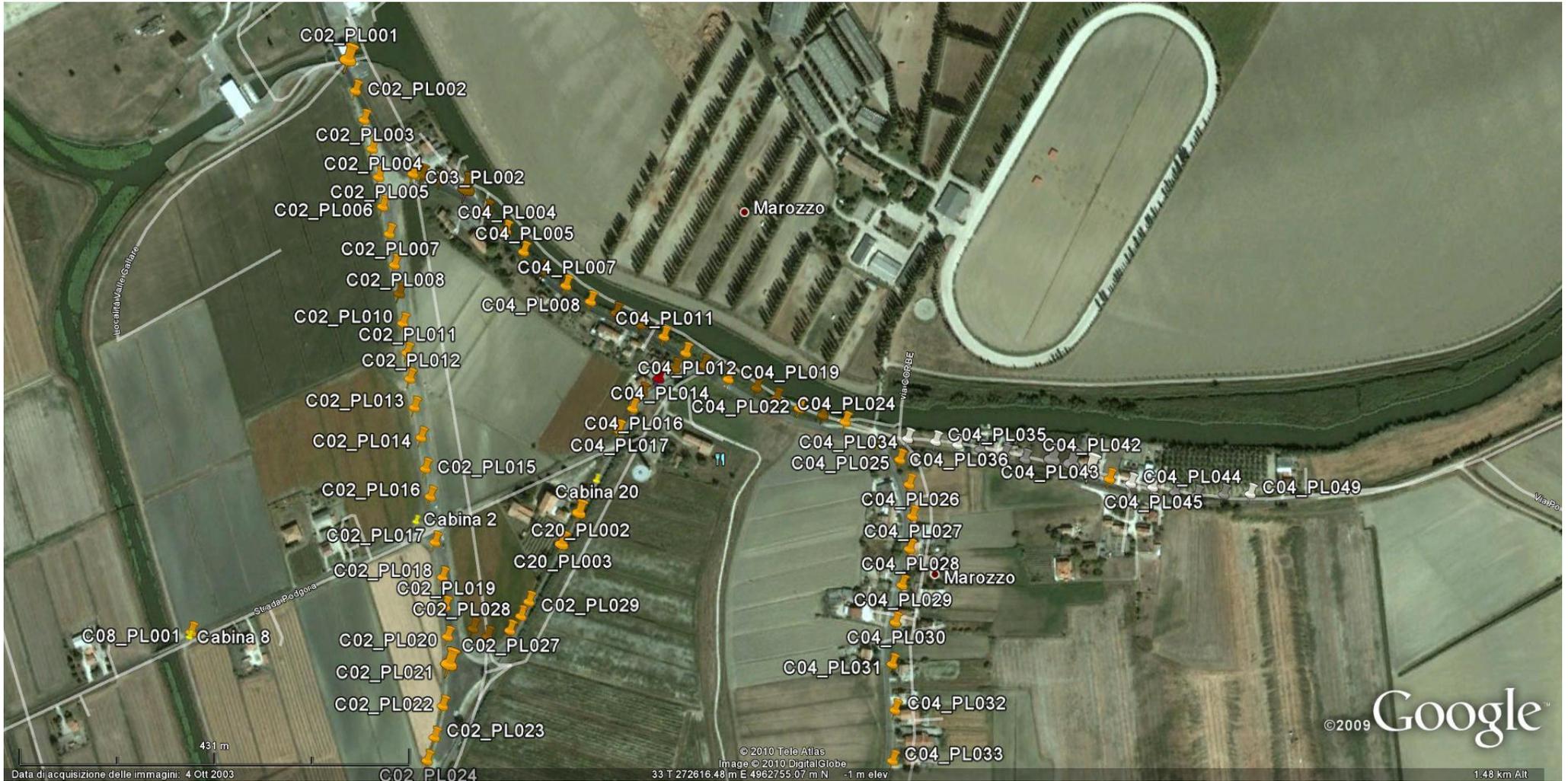
E55

2217 m

© 2010 Tele Atlas  
Image © 2010 DigitalGlobe  
33 T 274150.53 m E 4963694.89 m N -1 m elev

©2009 Google

7.66 km Alt



Data di acquisizione delle immagini: 4 Ott 2003

© 2010 Tele Atlas  
Image © 2010 DigitalGlobe  
33 T 272616.48 m E 4962755.07 m N -1 m elev

© 2009 Google

1.48 km Alt



C04\_PL015

4\_PL016

C04\_PL021

C04\_PL022

C04\_PL023

C04\_PL024

C04\_PL034

Cabina 4

C04\_PL025

C04\_PL026

C04\_PL027

C04\_PL028

C04\_PL029

C04\_PL030

C04\_PL035

C04\_PL036

C04\_PL037

C04\_PL038

C04\_PL040

C04\_PL042

C04\_PL043

C04\_PL044

Marozzo

149 m

Data di acquisizione delle immagini: 4 Ott 2003

© 2010 Tele Atlas  
Image © 2010 DigitalGlobe  
33 T.272731.94 m E.4962593.29 m N -1 m elev

©2009 Google

511 m Alt

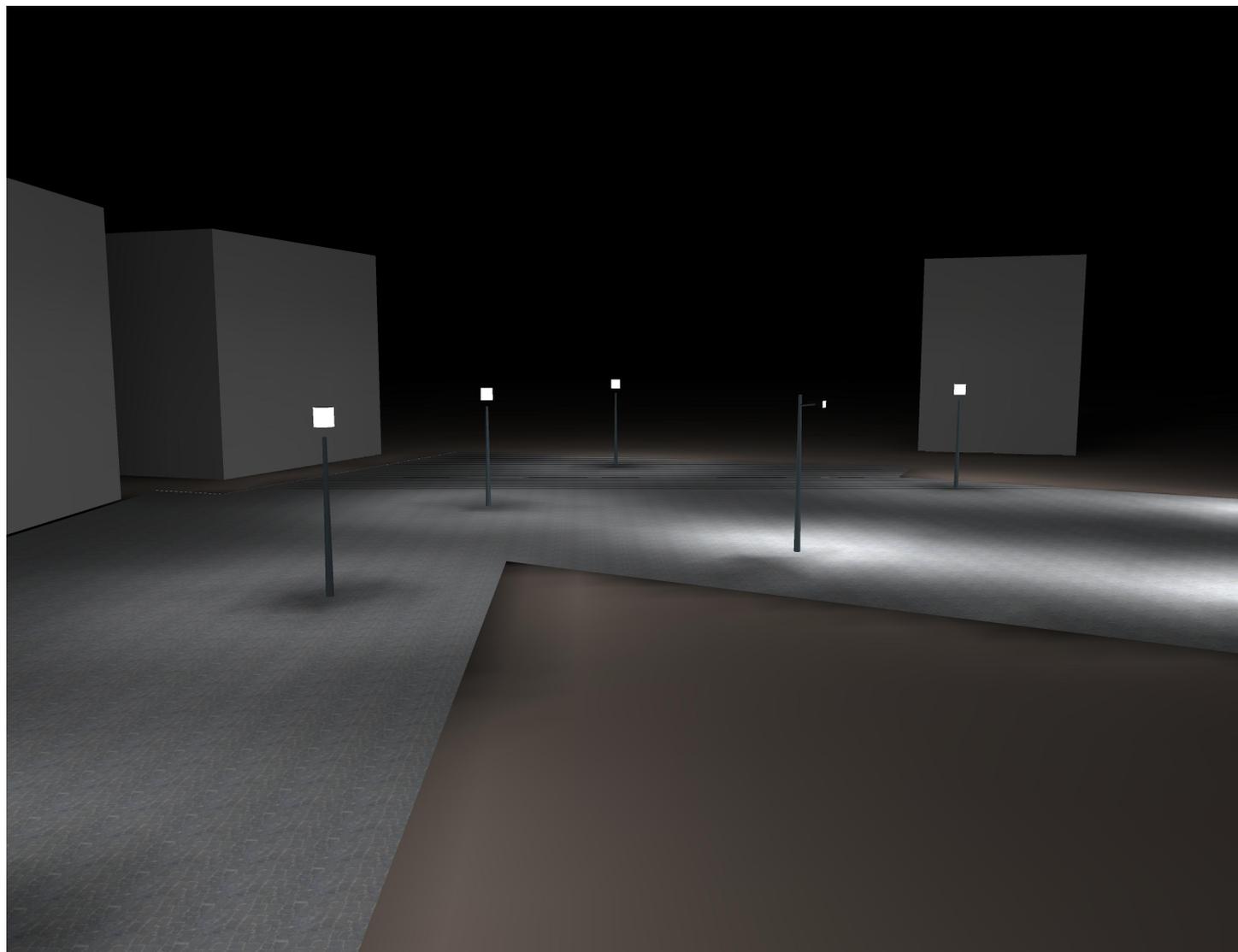
Oggetto : Gara Geovest - CPL Concordia  
Impianto : Illuminazione Esterna Nonantola  
Numero progetto : 4188  
Data : 26.02.2010

## Parco della resistenza - Stato di fatto

### Risultati calcolo, Parco della resistenza - Stato di fatto

#### Luminanza 3D Vista 1

---



---

Luminanza nella scena

Minimo: : 0 cd/m<sup>2</sup>

Massimo: : 84.8 cd/m<sup>2</sup>

ID	N° Impianto	Ubicazione	COMUNE	Note	N° Punti Luce	Marca	Mod./Tipo	Cut Off	Tipo	Potenza (W)
1	8001	via Don Minzoni	Sant'Agata Bolognese		17		Stradale	No	SAP	100
2	8001	via San Donnino	Sant'Agata Bolognese		8		Stradale no chiusura	No	HG	125
3	8001	via San Donnino	Sant'Agata Bolognese		7		Stradale	No	SAP	100
4	8001	via F.Ili Cervi	Sant'Agata Bolognese		9		Stradale	No	SAP	100
5	8001	via F.Ili Cervi	Sant'Agata Bolognese		5		lampione fungo	No	SAP	100
6	8001	via della Repubblica	Sant'Agata Bolognese		11		Stradale	No	SAP	100
7	8001	via Amendola	Sant'Agata Bolognese		6		Stradale	No	SAP	100
8	8001	via della Repubblica	Sant'Agata Bolognese		10		Stradale	Si	SAP	150
9	8001	via della Repubblica	Sant'Agata Bolognese		4		Proiettore	No	SAP	150
10	8001	via della Repubblica	Sant'Agata Bolognese		2		Globo	No	HG	125
11	8001	via F.Ili Cervi	Sant'Agata Bolognese	Parco	6		Globo	No	HG	125
12	8001	via della Resistenza	Sant'Agata Bolognese		9		Stradale no chiusura	No	HG	125
13	8001	via Sibirani	Sant'Agata Bolognese		3		Stradale no chiusura	No	HG	125
14	8002	via 21 Aprile	Sant'Agata Bolognese	zona artigianale	10		Stradale no chiusura	No	HG	125
15	8002	via 21 Aprile	Sant'Agata Bolognese	parcheggio	10		Stradale	Si	SAP	100
16	8002	via 21 Aprile	Sant'Agata Bolognese		4		Stradale	No	SAP	100
17	8003	via Rubiera	Sant'Agata Bolognese		4		Stradale no chiusura	No	SAP	70
18	8003	via Pettarella	Sant'Agata Bolognese		1		Stradale	No	SAP	100
19	8003	via Rubiera	Sant'Agata Bolognese		1		Stradale	No	SAP	100
20	8003	via 21 Aprile	Sant'Agata Bolognese		1		Stradale	Si	SAP	100
21	8003	via 21 Aprile	Sant'Agata Bolognese		1		Stradale	Si	SAP	150
22	8003	via 21 Aprile	Sant'Agata Bolognese		1		Stradale	No	SAP	250
23	8003	via Marzabotto	Sant'Agata Bolognese	pedonale	4		Globo	No	SAP	70
24	8003	via Marzabotto	Sant'Agata Bolognese	pedonale fianco asilo	14		Mezzo Globo	No	SAP	70
25	8003	via Marzabotto	Sant'Agata Bolognese		2		Stradale	No	SAP	100
26	8003	via Marzabotto	Sant'Agata Bolognese		12		Stradale	No	SAP	100
27	8003	via Verdi	Sant'Agata Bolognese		7		Stradale	Si	SAP	100
28	8003	via Marzabotto	Sant'Agata Bolognese		1		Proiettore	No	SAP	250
29	8004	via Dante	Sant'Agata Bolognese		3		Stradale no chiusura	No	HG	125
30	8004	via Dante	Sant'Agata Bolognese		1		Stradale	Si	SAP	150
31	8005	via Matteotti	Sant'Agata Bolognese		4		Stradale	Si	SAP	100
32	8005	Parco basket	Sant'Agata Bolognese		9		Lanterna	No	SAP	100
33	8005	via Dante	Sant'Agata Bolognese		2		Stradale	Si	SAP	100
34	8005	via San Donnino	Sant'Agata Bolognese		4		Stradale	Si	SAP	100
35	8006	via Gramsci	Sant'Agata Bolognese		8		Stradale	No	SAP	100
36	8006	via Cà Rossa	Sant'Agata Bolognese		6		Stradale	No	SAP	100
37	8007	via Costa	Sant'Agata Bolognese		15		Stradale no chiusura	No	HG	125
38	8007	via Costa	Sant'Agata Bolognese		3		Stradale	No	SBP	90

NOTE	FC	N° Sostegni	Tipo S	Mater. Sost.	Disposizione cavi	Chiusino	Note	Foto	ID foto 1	ID foto 2
	1		17 Testa	Acciaio verniciato				<input type="checkbox"/>		
Apparecchio obsoleto	1		8 Past					<input type="checkbox"/>		
	1		7 Past					<input type="checkbox"/>		
	1		9 Testa					<input type="checkbox"/>		
	1		5 Testa					<input type="checkbox"/>		
	1		11 Testa					<input type="checkbox"/>		
	1		6 Testa					<input type="checkbox"/>		
	1		10					<input type="checkbox"/>		
	1		1 Testa					<input type="checkbox"/>		
	1		2 Testa					<input type="checkbox"/>		
	1		6 Testa	Acciaio zincato				<input type="checkbox"/>		
Apparecchio obsoleto	1		9 Testa	Acciaio zincato				<input type="checkbox"/>		
Apparecchio obsoleto	1		3 Past					<input type="checkbox"/>		
Apparecchio obsoleto	1		10 Testa					<input type="checkbox"/>		
	1		10 Testa					<input type="checkbox"/>		
	1		4 Past					<input type="checkbox"/>		
Apparecchio obsoleto	1		4 Testa					<input type="checkbox"/>		
	1		1 Testa					<input type="checkbox"/>		
	1		1					<input type="checkbox"/>		
	1		1 Past					<input type="checkbox"/>		
	1		1 Past					<input type="checkbox"/>		
	1		1 Past					<input type="checkbox"/>		
	1		2 Testa	Acciaio verniciato				<input type="checkbox"/>		
	1		14 Testa	Acciaio verniciato				<input type="checkbox"/>		
	1		2 Testa	Acciaio zincato				<input type="checkbox"/>		
	1		9					<input type="checkbox"/>		
	1		7 Testa	Acciaio zincato				<input type="checkbox"/>		
	1		1 Testa					<input type="checkbox"/>		
Apparecchio obsoleto	1		3 Past	Acciaio zincato				<input type="checkbox"/>		
	1		1 Past	Acciaio zincato				<input type="checkbox"/>		
	1		4 Testa		Interrati	Si		<input type="checkbox"/>		
	1		9 Testa	Acciaio verniciato	Interrati	Si		<input type="checkbox"/>		
	1		2 Testa	Acciaio zincato	Interrati	Si		<input type="checkbox"/>		
	1		4 Testa	Acciaio zincato	Interrati	Si		<input type="checkbox"/>		
	1		8 Testa					<input type="checkbox"/>		
	1		5 Testa					<input type="checkbox"/>		
Apparecchio obsoleto	1		15 Testa					<input type="checkbox"/>		
	1		1 Testa					<input type="checkbox"/>		

# REGOLATORE FLUSSO

Livello 1	50%
Livello 2	75%
Livello 3	100%

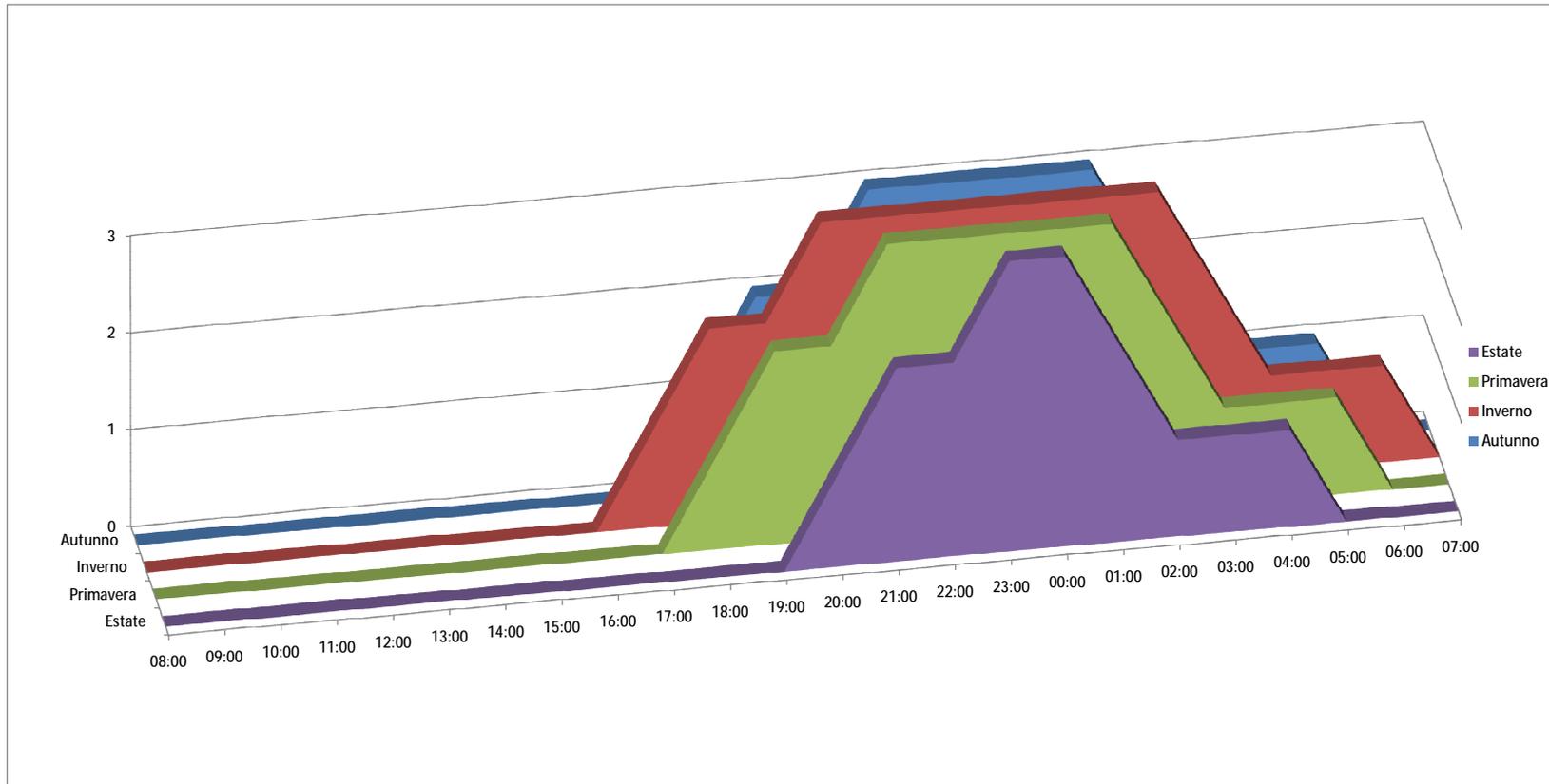
Data	Giorni	Stagione	08:00	09:00	10:00	11:00	12:00	13:00	14:00	15:00	16:00	17:00	18:00	19:00	20:00	21:00	22:00	23:00	00:00	01:00	02:00	03:00	04:00	05:00	06:00	07:00
23-set	90	Autunno											1	2	2	3	3	3	3	3	2	1	1	1		
22-dic	90	Inverno										1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	1	1	1	
21-mar	92	Primavera											1	2	2	3	3	3	3	3	2	1	1	1		
21-giu	93	Estate													1	2	2	3	3	2	1	1	1			
22-set	365																									

	1	2	3
	4	3	5
	4	3	7
	4	3	5
	4	3	2

50%	75%	100%	
360	270	450	
360	270	630	
368	276	460	
372	279	186	Ore Totali
1460	1095	1726	4.281,00

50%	75%	100%	
180	203	450	
180	203	630	
184	207	460	
186	209	186	Regime Ridotto
730	821	1726	2.555,00
Ore Parametriche			3.277,25

Utilizzo Medio
76,55%



# ALLEGATO A

Descrizione	Descrizione Intervento:		Strada tipo											
	Inquinamento Ambientale (basso, medio, alto):		medio											
	Intervallo di manutenzione prevista (anni):		2,00											
	Superficie efficace (mq):		4.500											
Norme	Classificazione compito visivo secondo norme vigenti; indicare norma seguita:									UNI				
				Valori Numerici						Indici qualitativi				
	Parametri di riferimento per elementi (strada, ciclabile, marciapiede)	Descrizione	Categoria	Superficie	Lm	Em	Emin	Esc,min	Ev,min	UO	UI	TI	SR	
		Strada	ME3b	2.700,0	1,00	15,0				0,40	0,6	10%		
Marciapiede		CE3	720,0		10,0				0,40					
	Parcheggio	CE3	1.080,0		10,0				0,40					
Valori di Progetto	Parametri di progetto	Descrizione	Categoria	Superficie	Lm	Em	Emin	Esc,min	Ev,min	UO	UI	TI	SR	
		Strada	ME3b	2.700,0	1,00	15,0				0,40	0,6	10%		
		Marciapiede	CE3	720,0		12,0				0,40				
		Parcheggio	CE3	1.080,0		8,0				0,40				
Eventuale spiegazione per parametri di progetto diversi da quelli minimi di riferimento		Si prevede un aumento dei valori progettuali nel marciapiede per aumentare la sicurezza e privilegiare ...												
Valori di Verifica	Parametri di verifica maggiori e max +15% dei valori di progetto	Descrizione	Categoria	Superficie	Lm	Em	Emin	Esc,min	Ev,min	UO	UI	TI	SR	
		Strada	ME3b	2.700,0	1,10	16,00				0,41	0,62	9,0%		
		Marciapiede	CE3	720,0		13,00				0,40				
		Parcheggio	CE3	1.080,0		8,00				0,40				
	<b>VERIFICA Illuminotecnica</b>	Descrizione	Categoria	Em x S	Lm	Em	Emin	Esc,min	Ev,min	UO	UI	TI	SR	
		Strada	ME3b	43.200	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	
Parcheggio		CE3	8.640	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK		
Fattore di manutenzione; indicare la norma seguita:														
Impianto	Parametri di riferimento in base all'utilizzo di vari sistemi di illuminazione	Descrizione	Lampada	Flusso	Watt	IP	h/anno	Nr.	FM	kW	kWh/anno			
			NAV 100	10000	110	65	4.281	12	0,90	1,32	5.650,92			
			NAV 70	6000	85	65	4.281	12	0,80	1,02	4.366,62			
											-	-		
											-	-		
	<b>Totali</b>			192.000,00			102.744,00	24		2,34	10.017,54			
		<b>Regolatore</b>	<b>NO</b>	<b>100,00%</b>			0,93	0,15	<b><u>Non Verificata</u></b>					
Indici Verifica	<b>VERIFICA L.P. 16/2007</b>	<b>Emh (piano efficace)</b>		<b>13,60</b>										
		<b>Zona Protetta</b>		<b>NO</b>										
						<b>Kill(limite)</b>	<b>3,0</b>							
		<b>η(100lx,r)</b>	<b>16,4</b>	<b>2,23</b>	<b>η(limite)</b>		<b>15,0</b>							

# ALLEGATO B

<b>Descrizione</b>	Descrizione Intervento:		Nonantola - Parco della resistenza												
	Inquinamento Ambientale (basso, medio, alto):		medio												
	Intervallo di manutenzione prevista (anni):		2,00												
	Superficie efficace (mq):		1.962												
<b>Norme</b>	Classificazione compito visivo secondo norme vigenti; indicare norma seguita:									UNI 13201					
	Parametri di riferimento per elementi (strada, ciclabile, marciapiede)				Valori Numerici					Indici qualitativi					
		Descrizione	Categoria	Superficie	Lm	Em	Emin	Esc,min	Ev,min	UO	UI	TI	SR		
		Vialetto pedonale	S3	1.962,0		7,5	1,5								
<b>Valori di Progetto</b>	Parametri di progetto	Descrizione	Categoria	Superficie	Lm	Em	Emin	Esc,min	Ev,min	UO	UI	TI	SR		
		Vialetto pedonale	S3	1.962,0		7,5	1,5								
Eventuale spiegazione per parametri di progetto diversi da quelli minimi di riferimento															
<b>Valori di Verifica</b>	Parametri di verifica maggiori e max +15% dei valori di progetto	Descrizione	Categoria	Superficie	Lm	Em	Emin	Esc,min	Ev,min	UO	UI	TI	SR		
		Vialetto pedonale	S3	1.962,0		7,60	0,80								
	<b>VERIFICA Illuminotecnica</b>	Descrizione	Categoria	Em x S	Lm	Em	Emin	Esc,min	Ev,min	UO	UI	TI	SR		
		Vialetto pedonale	S3	14.911	OK	OK	NO	OK	OK	OK	OK	OK	OK		
				OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK			
			OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK	OK			
<b>I impianto</b>	Fattore di manutenzione; indicare la norma seguita:														
	Parametri di riferimento in base all'utilizzo di vari sistemi di illuminazione	Descrizione	Lampada	Flusso	Watt	IP	h/anno	Nr.	FM	kW	kWh/anno				
		Globo con frangiluca	NAV 70	5600	85	55	4.100	6	0,80	0,51	2.091,00				
		Armatura stradale	NAV 100	9500	110	55	4.100	3	0,80	0,33	1.353,00				
	Totali		62.100,00			36.900,00	9		0,84	3.444,00					
<b>Indici Verifica</b>	<b>VERIFICA L.P. 16/2007</b>	Regolatore		NO	100,00%			0,90	0,20	<b>Non Verificata</b>					
		Emh (piano efficace)		7,60											
		Zona Protetta		NO	Ehc	EvN	EvE	EvS	EvW						
		Emdis		0,35	0,055	0,043	0,027	0,038	0,043						
		Kill	5,8	4,6%	Kill(limite)			3,0							
		$\eta(100lx,r)$		23,1	1,76	$\eta(limite)$			15,0						