

**PIANO REGOLATORE  
ILLUMINAZIONE COMUNALE**

**COMUNE DI UBIALE CLANEZZO**

**Ottobre 2008**

# INDICE

1. Generalità sul piano di illuminazione pubblica.....	pag. 3
2. Leggi e normative tecniche di riferimento.....	pag. 5
3. Caratteristiche del territorio.....	pag. 6
Inquadramento territoriale	
Aree territoriali omogenee	
Condizioni ambientali particolari	
Aree di protezione dall'inquinamento luminoso	
4. Illuminazione del territorio: censimento e stato di fatto.....	pag. 8
Identificazione quadri e circuiti elettrici	
Quadri elettrici e verifiche strumentali	
Apparecchi di illuminazione e supporti	
Considerazioni sullo stato di fatto degli impianti	
5. Classificazione della viabilità.....	pag. 49
Classificazione illuminotecnica delle strade	
Classificazione illuminotecnica delle zone adiacenti	
Caratteristiche illuminotecniche delle categorie di riferimento	
6. Scelte tecniche di progetto e di esecuzione degli impianti.....	pag. 56
Progetto illuminotecnico	
Prescrizioni tecniche	
7. Piani di adeguamento e di manutenzione.....	pag. 61
Interventi di adeguamento e manutenzione	
Stima dei costi degli interventi di adeguamento principali	
Analisi economica degli interventi	
8. Allegati.....	pag. 69
All. A	Modello di dichiarazione di conformità alla L.R. 17/00
All. B	Progetti illuminotecnici stradali tipici
All. C	Legge Regionale 17 Marzo 2000, n. 17
	Delibera Giunta Regionale 11 Dicembre 2000, n. 2611
	Delibera Giunta Regionale 20 Settembre 2001, n.6162
	Legge Regionale 21 Dicembre 2004, n. 38
All. D	Schemi dei quadri elettrici
Tav. 1A	Planimetria con disposizione quadri elettrici e apparecchi di illuminazione
Tav. 1B	Planimetria con disposizione quadri elettrici e apparecchi di illuminazione

- Tav. 1C Planimetria con disposizione quadri elettrici e apparecchi di illuminazione
- Tav. 1D Planimetria con disposizione quadri elettrici e apparecchi di illuminazione
- Tav. 2A Planimetria con individuazione aree omogenee
- Tav. 2B Planimetria con individuazione aree omogenee
- Tav. 3A Planimetria con classificazione illuminotecnica delle strade
- Tav. 3B Planimetria con classificazione illuminotecnica delle strade

## 1) GENERALITÀ SUL PIANO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Con la L.R. n. 17 del 27.03.2000 si promuove l'iniziativa per una maggiore attenzione al risparmio energetico e alla riduzione dell'inquinamento luminoso. Da queste considerazioni nasce l'esigenza di elaborare un Piano Regolatore Generale dell'Illuminazione Pubblica per le Amministrazioni Comunali e per dare l'opportunità di uno sviluppo organico agli interventi di illuminazione nell'area comunale. Per "sviluppo organico" deve intendersi la impostazione di un unico Piano redatto con criteri omogenei. Lo stato di fatto della maggior parte dell'illuminazione delle aree pubbliche è spesso una situazione ereditaria, che si presenta disorganica ed eterogenea, realizzata, il più delle volte, con interventi isolati e limitati, in relazione alle necessità contingenti ed alle disponibilità economiche. Il Piano ha lo scopo di ottimizzare ed omogeneizzare sia gli interventi immediati sia quelli futuri ed ha caratteristica di indirizzo per i soggetti preposti alla programmazione ed alla disciplina degli interventi stessi.

Tale strumento ha una duplice valenza:

- sul piano tecnico, tutti gli interventi che vengono eseguiti, anche se frazionati nel tempo e modesti sul piano economico, dovranno seguire una logica e risultare armonizzati con le scelte urbanistiche;
- sul piano economico, la previsione globale del sistema consentirà di valutare i costi di intervento e di gestione con anticipo, e di programmare le risorse evitando così sprechi negli interventi frazionati.

Il Piano Regolatore Comunale dell'illuminazione Pubblica uno strumento tecnico che preveda e disciplini le modalità di intervento nell'esecuzione dei futuri progetti e lavori di illuminazione pubblica al fine di regolamentarne l'inserimento nelle aree comunali. Il Piano disciplina anche tutti quegli interventi privati per attività commerciali, sportive, ornamentali, ecc., che hanno incidenza nell'area pubblica. Il Piano sarà redatto nell'osservanza delle disposizioni delle prescrizioni della L.R. n.17/00, del Codice della Strada, delle normative tecniche vigenti dell'UNI e del CEI, e dell'immagine urbana sia diurna sia notturna in relazione all'inserimento degli apparecchi di illuminazione e dei loro sostegni e linee di alimentazione.

Lo strumento del Piano si prefigge di produrre sensibili miglioramenti nei seguenti settori:

- riduzione dell'inquinamento luminoso;
- sicurezza del traffico e delle persone;
- arredo urbano;
- economia di gestione.

I fruitori di tale strumento sono:

- i cittadini;
- le attività commerciali;
- gli enti turistici, per la migliore attrattiva serale delle aree urbane;
- gli enti di gestione di impianti di illuminazione;
- i Comuni proprietari di impianti di illuminazione;
- i progettisti;
- i costruttori dei vari componenti degli impianti;
- le imprese installatrici di impianti di illuminazione;

- gli organi di controllo degli impianti elettrici e di illuminazione;
- il Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale, per la riduzione degli oneri sociali in conseguenza del minore numero di infortuni;
- le società di assicurazione, per la riduzione degli infortuni;
- le forze dell'ordine, per la riduzione della micro- criminalità;
- gli astronomi e gli astrofili, per la riduzione dell'inquinamento luminoso.

Dall'adozione di un tale strumento di programmazione dei lavori conseguiranno vantaggi derivanti essenzialmente dalla razionalizzazione e dal coordinamento degli interventi che si susseguiranno nel tempo. Ciò porterà ad evitare sprechi e sovrapposizioni nella realizzazione di opere parziali, che risulteranno necessariamente congruenti tra loro.

Inoltre si potranno conseguire:

- economie di scala dovute alla riduzione delle tipologie delle apparecchiature ed alla ottimizzazione delle stesse;
- economie di costruzione dovute alla razionalizzazione ed alla contestualità degli interventi nel sottosuolo per l'insediamento dei vari servizi;
- economie congruenti all'adozione di sistemi a tecnologia avanzata, a bassi oneri di gestione in termini energetici e manutentivi.

Gli obiettivi da perseguire sono:

- sicurezza per il traffico stradale veicolare al fine di evitare incidenti, perdita di informazioni sul tragitto e sulla segnaletica in genere; perseguire le condizioni di sicurezza per il traffico stradale veicolare significa rispettare innanzitutto le norme del Codice della Strada e le norme UNI;
- sicurezza fisica e psicologica delle persone, riducendo il numero di atti criminosi e soprattutto la paura che essi possano accadere frequentemente;
- integrazione formale diurna e notturna degli impianti nel territorio comunale;
- qualità della vita sociale con l'incentivazione delle attività serali;
- migliore fruibilità degli spazi urbani secondo i criteri di destinazione urbanistica;
- illuminazione adeguata delle emergenze architettoniche ed ambientali aumentando l'interesse verso le stesse con scelta opportuna del colore, della direzione e dell'intensità della luce, in rapporto alle costruzioni circostanti;
- ottimizzazione dei costi di esercizio e di manutenzione in relazione alle tipologie di impianto;
- risparmio energetico; miglioramento dell'efficienza globale di impianto mediante l'uso di sorgenti luminose, apparecchi di illuminazione e dispositivi del controllo del flusso luminoso finalizzati ad un migliore rendimento, in relazione alle scelte adottate;
- contenimento dell'inquinamento luminoso atmosferico e stradale e dell'invasività della luce.

## 2) LEGGI E NORMATIVE TECNICHE DI RIFERIMENTO

<i>L.R. 27/03/2000, n.17</i>	“Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all’inquinamento luminoso”
<i>D. Lgs 30/04/1992, n.285</i>	“Nuovo codice della strada”
<i>DPR 16/12/1992, n.495</i>	“Regolamento di esecuzione e di attuazione del nuovo codice della strada”
<i>L. 01/03/1968, n.186</i>	“Disposizioni concernenti la produzione dei materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici”
<i>L.R. 21/12/04, n.38</i>	“Modifiche ed integrazioni alla L.R. 27 Marzo 2000, n.17 ed ulteriori disposizioni”
<i>D.G.R. 11/12/2000, n.2611</i>	“Aggiornamento dell’elenco degli osservatori astronomici in Lombardia e determinazione delle relative fasce di rispetto”
<i>D.G.R. 20/09/2001, n.6162</i>	“Criteri di applicazione della L.R. del 27 Marzo 2000 n.17”
<i>Norma UNI 11248</i>	“Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche”
<i>Norma UNI EN 13201- 2</i>	“Illuminazione stradale. Requisiti prestazionali”
<i>Norma UNI EN 13201- 3</i>	“Illuminazione stradale. Calcolo delle prestazioni”
<i>Norma UNI EN 13201- 4</i>	“Illuminazione stradale. Metodi di misura delle prestazioni fotometriche”
<i>Norma UNI 11095</i>	“ Illuminazione delle gallerie”
<i>Norma CEI 11-4</i>	“Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne”
<i>Norma CEI 11-17</i>	“Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo”
<i>Norma CEI 64-7</i>	“Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari”
<i>Norma CEI 64-8</i>	“Impianti elettici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua”
<i>Norme CEI 34-...</i>	“Normative relative a lampade, apparecchiature di alimentazione ed apparecchi di illuminazione”
<i>Norma CEI EN 60439/1</i>	“Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione”
<i>Norma CEI UNEL 35024/1</i>	“Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria”
<i>Norma CEI UNEL 35026</i>	“Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata”
<i>Norma CEI 23-51</i>	“Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare”

### **3) CARATTERISTICHE DEL TERRITORIO**

#### **INQUADRAMENTO TERRITORIALE**

Il territorio del comune di Ubiale - Clanezzo si estende nella Provincia di Bergamo, ad una altitudine di 1.110m (sede comunale), comprende diversi nuclei abitati quali Ubiale, Clanezzo, Cazzanino, Cà Bonorè, Bondo.

Il territorio è attraversato da una arteria stradale principale che ha percorso parallelo al corso del fiume ed attraversa i centri urbani principali (Ubiale e Clanezzo). Le altre frazioni sono situate sulle pendici montuose e sono raggiungibili da strade secondarie per lo più ripide e tortuose. Il territorio è prevalentemente montuoso con grande presenza di aree boschive.

#### **AREE TERRITORIALI OMOGENEE**

Ai fini degli impianti di illuminazione per esterni, sul territorio si possono individuare le seguenti aree:

- centri storici;
- aree residenziali;
- percorsi pedonali;
- aree industriali ed artigianali;
- aree verdi o agricole;
- aree per ricreazione sportiva.

Lo scopo dell'individuazione delle aree omogenee è quello di individuare per ogni singola area le tipologie di apparecchi di illuminazione e sostegni adatti, che rispondano cioè alle esigenze funzionali ed estetiche che ciascuna area richiede.

Le tavole relative alle aree territoriali mostrano l'ubicazione e l'estensioni di tali aree.

Le tipologie degli apparecchi e dei sostegni relativi ad ogni singola area sono riassunti nella tabella relativa al capitolo delle prescrizioni tecniche.

### **CONDIZIONI AMBIENTALI PARTICOLARI**

Non si annoverano condizioni ambientali particolari.

### **AREE DI PROTEZIONE DALL'INQUINAMENTO LUMINOSO**

Il territorio comunale rientra nella fascia di rispetto dell'osservatorio astronomico Brera di Merate (LC).

Si applicano pertanto le prescrizioni della L.R. 17/00 non solo agli impianti da realizzarsi, ma anche agli impianti esistenti che dovranno essere adeguati entro i termini previsti (31 Dicembre 2009).

#### 4) ILLUMINAZIONE DEL TERRITORIO: CENSIMENTO E STATO DI FATTO

##### IDENTIFICAZIONE QUADRI E CIRCUITI ELETTRICI

Gli impianti di illuminazione pubblica sono tutti di proprietà comunale.

Sono presenti n°10 quadri elettrici principali (Q1, Q2, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8, Q9, Q10) dal quale si dipartono i circuiti elettrici differenziati di alimentazione dei punti luce, come riassunto nella tabella seguente. Ciascuno dei quadri elettrici principali è alimentato dalla rete Enel tramite contatore di energia dedicato.

QUADRO ELETTRICO		CIRCUITO			
DEN.	UBICAZIONE	N	DENOMINAZIONE	PUNTI LUCE	
Q1	Ubiale - Via S. Bartolomeo	1	Via Garibaldi / Via IV Novembre	Q1-9 ÷ Q1-30 Q1-53 ÷ Q1-74	n°44
		2	Piazza Chiesa	Q1-1 ÷ Q1-8	n°8
		3	Via Europa / Via Papa Giovanni XXIII	Q1-31 ÷ Q1-52	n°22
Q2	Ubiale – Via Campo sportivo	1	-	Q2-1 ÷ Q2-8	n°8
Q2.1	Ubiale – Via Campo sportivo (proiettori)	1	-	Q2.1-1 ÷ Q2.1-2	n°2
Q3	Ubiale - Via Moro	1	Via delle Valli	Q3-34 ÷ Q3-62	n°29
		2	Via Locatelli	Q3-63 ÷ Q3-87	n°25
		3	Via Moro	Q3-1 ÷ Q3-33	n°33
Q4	Ca' Bonorè	1	-	Q4-1 ÷ Q4-6	n°6
Q5	Cazzanino	1	-	Q5-1 ÷ Q5-11	n°11
		2	-	Q5-12 ÷ Q5-17	n°6
Q6	Sopra Corna	1	-	Q6-1 ÷ Q6-2	n°2
Q7	Caplatti	1	-	Q7-1	n°1
Q8	Bondo	1	-	Q8-1 ÷ Q8-32	n°32
Q9	Clanezzo – Via Marconi	1	Via Leonardo da Vinci	Q9-31 ÷ Q9-41	n°11
		2	Via S. Gottardo / Via Manzoni	Q9-42 ÷ Q9-67	n°25
		3	Via Marconi / Via delle Rose	Q9-1 ÷ Q9-30	n°30
Q10	Clanezzo – Via Porto	1	-	Q10-1 ÷ Q10-41	n°41

TOTALE n°306

Il quadro elettrico Q2.1 è alimentato dal quadro elettrico Q2.

In corrispondenza di uno dei tornanti che si incontrano percorrendo la strada verso la frazione di Ca' Bonorè è presente un punto luce alimentato da un quadro elettrico secondario (vd. Tav. 1) per l'alimentazione di una stazione di pompaggio.

A Clanezzo nella zona di via Belvedere sono presenti n°6 punti luce con apparecchi di illuminazione del tipo a globo (conformi alla L.R. 17/00) e sono attualmente alimentati da un quadro elettrico non facente parte degli impianti di illuminazione pubblica.

## QUADRI ELETTRICI E VERIFICHE STRUMENTALI

Le prove effettuate sui quadri elettrici sono le seguenti.

- Prova di intervento degli interruttori differenziali.

La prova prevede la rilevazione dei tempi di intervento con iniezioni di corrente nei dispositivi di valore  $0,5 I_{dn}$ ,  $1 I_{dn}$ ,  $5 I_{dn}$  alternativamente con prima semionda positiva e negativa.

- Misura della resistenza di isolamento di ciascun circuito.

La misura viene effettuata tra il complesso dei conduttori metallicamente connessi e la terra, con l'impianto predisposto per il funzionamento ordinario, e quindi con tutti gli apparecchi di illuminazione inseriti; eventuali messe a terra di funzionamento devono essere disinserite durante la prova. Eventuali circuiti non metallicamente connessi con quello in prova devono essere oggetto di misure separate; non è necessario eseguire misure sul secondario degli ausiliari elettrici contenuti negli apparecchi di illuminazione. Le misure devono essere effettuate utilizzando un ohmmetro in grado di fornire una tensione continua non inferiore a 500 V. Le misure devono essere effettuate senza tener conto delle condizioni meteorologiche e dopo che la tensione è stata applicata da circa 60s.

La resistenza di isolamento non deve essere inferiore al valore:

$$\frac{2U_0}{L + N} \text{ [M}\Omega\text{]} \quad [5.1]$$

dove:

$U_0$ : tensione nominale verso terra in kV dell'impianto (si assume il valore 1 per tensione nominale inferiore a 1 kV);

$L$ : lunghezza complessiva delle linee di alimentazione in km (si assume il valore 1 per lunghezze inferiori a 1 km);

$N$ : numero degli apparecchi di illuminazione relativi al circuito elettrico.

Il valore calcolato con la [5.1] è quello minimo che un impianto di illuminazione pubblica deve avere all'atto della messa in opera degli impianti stessi e pertanto non è prescritto che tale valore venga rispettato anche per impianti già esistenti. Le misurazioni effettuate danno in ogni caso un'idea dello stato dell'isolamento del sistema costituito dai cavi elettrici e dagli apparecchi di illuminazione.

- misura della resistenza dell'anello di guasto per verificare il coordinamento dell'impianto di terra con il dispositivo differenziale. Il coordinamento è verificato quando:

$$I_{dn} \leq \frac{50}{R_T} \quad [5.2]$$

dove:

$I_{dn}$ : corrente di intervento del dispositivo differenziale.

$R_T$ : resistenza di terra dell'impianto.

Cautelativamente si considera la resistenza di terra dell'impianto pari a quella dell'anello di guasto, pur sapendo che in realtà la resistenza di guasto è data da:

$$Z_{loop} = R_T + R_N \quad [5.3]$$

Ne consegue che se è verificata la relazione  $I_{dn} \leq \frac{50}{Z_{loop}}$ , a maggior ragione è verificata la [5.2].

**QUADRO Q1 (UBIALE - VIA S. BARTOLOMEO)**

PROVA DI INTERVENTO DEGLI INTERRUTTORI DIFFERENZIALI

Denominazione circuito	Taratura protezione		Interventi					
	Sensibilità		(prova 3 soglie di corrente con semionda positiva/negativa)					
	$I_{dn}$	$t$	$\frac{1}{2} I_{dn}$	$\frac{1}{2} I_{dn}$	$I_{dn}$	$I_{dn}$	$5 I_{dn}$	$5 I_{dn}$
	A	s						
			ms	ms	ms	ms	ms	ms
Via Garibaldi / Via IV Novembre	Nessun dispositivo differenziale presente							
Piazza Chiesa	Nessun dispositivo differenziale presente							
Via Europa / Via Papa Giovanni XXIII	Nessun dispositivo differenziale presente							

MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Denominazione circuito	Tipologia circuito	Conduttori				Isolamento minimo $\frac{2U_0}{L+N}$ [MΩ]
		L1-PE [MΩ]	L2-PE [MΩ]	L3-PE [MΩ]	N-PE [MΩ]	
Via Garibaldi / Via IV Novembre	Trifase	0,056	0,057	0,053	0,053	0,044
Piazza Chiesa	Monofase	117	-	-	118	0,222
Via Europa / Via Papa Giovanni XXIII	Bifase	0,041	0,053	-	0,050	0,091

MISURA DELL'IMPEDENZA DELL'ANELLO DI GUASTO A TERRA

$$Z_{loop}$$

$$[\Omega]$$

Misurazione non eseguita

NON CONFORMITÀ RILEVATE

Il quadro elettrico è privo di schema identificativo dei circuiti e delle apparecchiature.

Il quadro elettrico è privo di targhe identificative dei circuiti e delle apparecchiature.

Il quadro elettrico è privo di sistema di regolazione del flusso luminoso degli apparecchi di illuminazione.

I collegamenti dei circuiti non sono corretti: i conduttori del circuito di Via Europa fanno capo a due interruttori di protezione differenti

Non esiste protezione dai contatti indiretti.

**QUADRO Q2 (UBIALE - VIA CAMPO SPORTIVO)**

PROVA DI INTERVENTO DEGLI INTERRUTTORI DIFFERENZIALI

Denominazione interruttore	Taratura protezione Sensibilità		Interventi (prova 3 soglie di corrente con semionda positiva/negativa)					
	$I_{dn}$	$t$	$\frac{1}{2} I_{dn}$	$\frac{1}{2} I_{dn}$	$I_{dn}$	$I_{dn}$	$5 I_{dn}$	$5 I_{dn}$
	A	s						
			ms	ms	ms	ms	ms	ms
Illuminazione pubblica	0,3	ist	non interviene	non interviene	21	30	18	28

MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Denominazione circuito	Tipologia circuito	Conduttori				Isolamento minimo $\frac{2U_0}{L+N}$ [MΩ]
		L1-PE [MΩ]	L2-PE [MΩ]	L3-PE [MΩ]	N-PE [MΩ]	
Illuminazione pubblica	Monofase	0,306	-	-	0,301	0,222

MISURA DELL'IMPEDENZA DELL'ANELLO DI GUASTO A TERRA

$$Z_{loop}$$

[Ω]

1,85

NON CONFORMITÀ RILEVATE

Il quadro elettrico è privo di schema identificativo dei circuiti e delle apparecchiature.

Il quadro elettrico è privo di sistema di regolazione del flusso luminoso degli apparecchi di illuminazione.

**QUADRO Q2.1 (UBIALE - VIA CAMPO SPORTIVO (PROIETTORI))**

PROVA DI INTERVENTO DEGLI INTERRUITORI DIFFERENZIALI

Denominazione interruttore	Taratura protezione Sensibilità		Interventi (prova 3 soglie di corrente con semionda positiva/negativa)					
	$I_{dn}$	$t$	$\frac{1}{2} I_{dn}$	$\frac{1}{2} I_{dn}$	$I_{dn}$	$I_{dn}$	$5 I_{dn}$	$5 I_{dn}$
	A	s						
-	0,03	ist	non interviene	non interviene	20	28	17	27

MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Denominazione circuito	Tipologia circuito	Conduttori				Isolamento minimo $\frac{2U_0}{L+N}$ [MΩ]
		L1-PE [MΩ]	L2-PE [MΩ]	L3-PE [MΩ]	N-PE [MΩ]	
-	Monofase	0,634	-	-	0,575	0,500

MISURA DELL'IMPEDENZA DELL'ANELLO DI GUASTO A TERRA

$$Z_{loop}$$

[Ω]

1,85

NON CONFORMITÀ RILEVATE

Il quadro elettrico è privo di schema identificativo dei circuiti e delle apparecchiature.

Il quadro elettrico è privo di targhe identificative dei circuiti e delle apparecchiature.

I circuiti alimentati dal quadro elettrico sono dotati di protezione differenziale ridondante.

I cavi elettrici collegati a n°4 interruttori disposti nel quadro elettrico non alimentano alcuna utenza.

**QUADRO Q4 (CA' BONORÈ)**

PROVA DI INTERVENTO DEGLI INTERRUITORI DIFFERENZIALI

<i>Denominazione interruttore</i>	<i>Taratura protezione Sensibilità</i>		<i>Interventi</i> (prova 3 soglie di corrente con semionda positiva/negativa)					
	<i>I<sub>dn</sub></i>	<i>t</i>	<i>1/2 I<sub>dn</sub></i>	<i>1/2 I<sub>dn</sub></i>	<i>I<sub>dn</sub></i>	<i>I<sub>dn</sub></i>	<i>5 I<sub>dn</sub></i>	<i>5 I<sub>dn</sub></i>
	A	s						
			ms	ms	ms	ms	ms	ms
-	Nessun dispositivo differenziale presente							

MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

<i>Denominazione circuito</i>	<i>Tipologia circuito</i>	<i>Conduttori</i>				<i>Isolamento minimo</i> $\frac{2U_0}{L+N}$ [MΩ]
		<i>L1-PE</i> [MΩ]	<i>L2-PE</i> [MΩ]	<i>L3-PE</i> [MΩ]	<i>N-PE</i> [MΩ]	
-	Monofase	Misurazione non eseguita per la non rintracciabilità del dispersore				

MISURA DELL'IMPEDENZA DELL'ANELLO DI GUASTO A TERRA

*Z<sub>loop</sub>*  
[Ω]

-

NON CONFORMITÀ RILEVATE

Il quadro elettrico è privo di schema identificativo dei circuiti e delle apparecchiature.

Il quadro elettrico è privo di targhe identificative dei circuiti e delle apparecchiature.

Il quadro elettrico è privo di sistema di regolazione del flusso luminoso degli apparecchi di illuminazione.

Non esiste protezione dai contatti indiretti.

**QUADRO Q5 (CAZZANINO)**

PROVA DI INTERVENTO DEGLI INTERRUITORI DIFFERENZIALI

Denominazione interruttore	Taratura protezione Sensibilità		Interventi (prova 3 soglie di corrente con semionda positiva/negativa)					
	$I_{dn}$	$t$	$\frac{1}{2} I_{dn}$	$\frac{1}{2} I_{dn}$	$I_{dn}$	$I_{dn}$	$5 I_{dn}$	$5 I_{dn}$
	A	s						
			ms	ms	ms	ms	ms	ms
-	Nessun dispositivo differenziale presente							

MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Denominazione circuito	Tipologia circuito	Conduttori				Isolamento minimo $\frac{2U_0}{L+N}$ [MΩ]
		L1-PE [MΩ]	L2-PE [MΩ]	L3-PE [MΩ]	N-PE [MΩ]	
-	Bifase	0,135	0,116	-	0,107	0,166
-	Bifase	1,003	1,135		0,934	0,285

MISURA DELL'IMPEDENZA DELL'ANELLO DI GUASTO A TERRA

$$Z_{loop}$$

[Ω]

12,46

NON CONFORMITÀ RILEVATE

Il quadro elettrico è privo di schema identificativo dei circuiti e delle apparecchiature.

Il quadro elettrico è privo di targhe identificative dei circuiti e delle apparecchiature.

Il quadro elettrico è privo di sistema di regolazione del flusso luminoso degli apparecchi di illuminazione.

L'isolamento del circuito di Via Cazzanino in direzione Ubiale è insufficiente.

Non esiste protezione dai contatti indiretti.

### QUADRO Q6 (SOPRA CORNA)

#### NON CONFORMITÀ RILEVATE

Il quadro elettrico di fatto non esiste poiché il circuito dell'illuminazione pubblica è collegato direttamente ai morsetti del contatore dell'ente distributore dell'energia insieme ad altri circuiti.

Non esiste protezione dai contatti indiretti.

Il cablaggio è approssimativo ed in ogni caso non eseguito a regola d'arte.

**QUADRO Q7 (CAPLATTI)**

PROVA DI INTERVENTO DEGLI INTERRUTTORI DIFFERENZIALI

Denominazione interruttore	Taratura protezione Sensibilità		Interventi (prova 3 soglie di corrente con semionda positiva/negativa)					
	$I_{dn}$	$t$	$\frac{1}{2} I_{dn}$	$\frac{1}{2} I_{dn}$	$I_{dn}$	$I_{dn}$	$5 I_{dn}$	$5 I_{dn}$
	A	s						
-	0,3	ist	non interviene	non interviene	12	19	8	18

MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Denominazione circuito	Tipologia circuito	Conduttori				Isolamento minimo $\frac{2U_0}{L+N}$ [MΩ]
		L1-PE [MΩ]	L2-PE [MΩ]	L3-PE [MΩ]	N-PE [MΩ]	
-	Monofase	>1000	-	-	>1000	1,00

MISURA DELL'IMPEDENZA DELL'ANELLO DI GUASTO A TERRA

$$Z_{loop}$$

[Ω]

41,8

NON CONFORMITÀ RILEVATE

Il quadro elettrico è privo di schema identificativo dei circuiti e delle apparecchiature.

Il quadro elettrico è privo di targhe identificative dei circuiti e delle apparecchiature.

Un conduttore giallo verde è impropriamente nastrato ed utilizzato come conduttore attivo.

**QUADRO Q8 (BONDO)**

PROVA DI INTERVENTO DEGLI INTERRUTTORI DIFFERENZIALI

Denominazione interruttore	Taratura protezione Sensibilità		Interventi (prova 3 soglie di corrente con semionda positiva/negativa)					
	$I_{dn}$	$t$	$\frac{1}{2} I_{dn}$	$\frac{1}{2} I_{dn}$	$I_{dn}$	$I_{dn}$	$5 I_{dn}$	$5 I_{dn}$
	A	s						
-	0,3	ist	non interviene	non interviene	19	31	18	28

MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Denominazione circuito	Tipologia circuito	Conduttori				Isolamento minimo $\frac{2U_0}{L+N}$ [MΩ]
		L1-PE [MΩ]	L2-PE [MΩ]	L3-PE [MΩ]	N-PE [MΩ]	
-	Monofase	0,113	-	-	0,112	0,061

MISURA DELL'IMPEDENZA DELL'ANELLO DI GUASTO A TERRA

$$Z_{loop}$$

[Ω]

12,86

NON CONFORMITÀ RILEVATE

Il quadro elettrico è privo di schema identificativo dei circuiti e delle apparecchiature.

Il quadro elettrico è privo di targhe identificative dei circuiti e delle apparecchiature.

Il quadro elettrico è privo di sistema di regolazione del flusso luminoso degli apparecchi di illuminazione.

**QUADRO Q9 (CLANEZZO – VIA MARCONI)**

PROVA DI INTERVENTO DEGLI INTERRUITORI DIFFERENZIALI

Denominazione interruttore	Taratura protezione		Interventi (prova 3 soglie di corrente con semionda positiva/negativa)					
	Sensibilità		$\frac{1}{2} I_{dn}$	$\frac{1}{2} I_{dn}$	$I_{dn}$	$I_{dn}$	$5 I_{dn}$	$5 I_{dn}$
	$I_{dn}$	$t$						
A	s	ms	ms	ms	ms	ms	ms	
Via Leonardo da Vinci	0,3	sel	non interviene	non interviene	282	265	108	98
Via S. Gottardo – Via Manzoni	0,3	sel	non interviene	non interviene	244	252	108	98
Via Marconi – Via delle Rose	Nessun dispositivo differenziale presente							

MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Denominazione circuito	Tipologia circuito	Conduttori				Isolamento minimo $\frac{2U_0}{L+N}$ [MΩ]
		L1-PE [MΩ]	L2-PE [MΩ]	L3-PE [MΩ]	N-PE [MΩ]	
Via Leonardo da Vinci	Trifase	0,034	0,022	0,027	0,021	0,167
Via S. Gottardo – Via Manzoni	Bifase	0,106	0,121	-	0,085	0,074
Via Marconi – Via delle Rose	Trifase	0,222	0,222	0,216	0,212	0,065

MISURA DELL'IMPEDENZA DELL'ANELLO DI GUASTO A TERRA

$$Z_{loop}$$

[Ω]

12,86

NON CONFORMITÀ RILEVATE

Il quadro elettrico è privo di schema identificativo dei circuiti e delle apparecchiature.

Il quadro elettrico è privo di targhe identificative dei circuiti e delle apparecchiature.

Il quadro elettrico è privo di sistema di regolazione del flusso luminoso degli apparecchi di illuminazione.

L'isolamento del circuito relativo a Via Leonardo da Vinci è insufficiente.

**QUADRO Q9 (CLANEZZO – VIA PORTO)**

PROVA DI INTERVENTO DEGLI INTERRUITORI DIFFERENZIALI

Denominazione interruttore	Taratura protezione Sensibilità		Interventi (prova 3 soglie di corrente con semionda positiva/negativa)					
	$I_{dn}$	$t$	$\frac{1}{2} I_{dn}$	$\frac{1}{2} I_{dn}$	$I_{dn}$	$I_{dn}$	$5 I_{dn}$	$5 I_{dn}$
	A	s						
-	0,3	sel	non interviene	non interviene	240	255	105	101

MISURA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

Denominazione circuito	Tipologia circuito	Conduttori				Isolamento minimo $\frac{2U_0}{L+N}$ [MΩ]
		L1-PE [MΩ]	L2-PE [MΩ]	L3-PE [MΩ]	N-PE [MΩ]	
-	Monofase	0,014	-	-	0,014	0,048

MISURA DELL'IMPEDENZA DELL'ANELLO DI GUASTO A TERRA

$$Z_{loop}$$

[Ω]

18,50

NON CONFORMITÀ RILEVATE

Il quadro elettrico è privo di schema identificativo dei circuiti e delle apparecchiature.

Il quadro elettrico è privo di targhe identificative dei circuiti e delle apparecchiature.

L'isolamento del circuito è insufficiente.

## APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE E SUPPORTI

<u>TIPOLOGIA N. 1</u>		
<i>Luogo</i>		Piazza chiesa / comune e piazza Risorgimento (Ubiale)
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q1-1 ÷ Q1-8; Q3-15 ÷ Q3-20
	<i>N totale</i>	14
<i>Quadro alimentazione</i>		Q1, Q3
<i>Applicazione</i>		Centro storico
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		CE4
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Testapalo o su mensola
	<i>Altezza</i>	5m
	<i>Sbraccio</i>	0,5m – 1m
	<i>Interdistanza sostegni</i>	-
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	Ghisamestieri Venezia
	<i>Lampada</i>	ST150W, MT150W
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		Inquinamento luminoso
<i>Azioni correttive</i>		L'apparecchio non è certificato per la L.R. 17/00, a causa della presenza dei vetri di chiusura laterale. Dando una interpretazione estensiva della L.R. 17/00, considerato il buono stato di conservazione degli apparecchi, la loro efficienza, il loro numero e l'esiguità dell'inquinamento luminoso da essi prodotto, sembra eccessivo procedere alla rimozione dei vetri laterali di protezione o ancor più alla sostituzione dell'apparecchio.

<u>TIPOLOGIA N. 2</u>		
<i>Luogo</i>		Via IV Novembre(Ubiale) , Parcheggio Via S. Gottardo (Clanezzo)
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q1-55 ÷ Q1-74, Q9-45 ÷ Q9-46
	<i>N totale</i>	22
<i>Quadro alimentazione</i>		Q1
<i>Applicazione</i>		Strada
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		ME4b
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo con sbraccio a squadra
	<i>Altezza</i>	8,5m
	<i>Sbraccio</i>	1m
	<i>Interdistanza sostegni</i>	35m
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	Ghisamestieri Oslo
	<i>Lampada</i>	ST150W
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		-
<i>Azioni correttive</i>		-

<u>TIPOLOGIA N. 3</u>		
<i>Luogo</i>		Via IV Novembre(Ubiale) , Parcheggio Via S. Gottardo (Clanezzo)
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q1-52 ÷ Q1-54, Q8-2, Q8-30 ÷ Q9-32
	<i>N totale</i>	8
<i>Quadro alimentazione</i>		Q1, Q8, Q9
<i>Applicazione</i>		Strada
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		ME4b, ME5
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo con braccio curvo (pastorale)
	<i>Altezza</i>	8m
	<i>Sbraccio</i>	1m
	<i>Interdistanza sostegni</i>	40m
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	Ghisamestieri Diamante
	<i>Lampada</i>	ST100W (Q8-2, Q8-30 ÷ Q9-32), ST150W (Q1-52 ÷ Q1-54)
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		-
<i>Azioni correttive</i>		-

<u>TIPOLOGIA N. 4</u>		
<i>Luogo</i>		Via Grumello, Strada Vecchia, Piazza Belotti, scalinate varie a Ubiale
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q1-45 ÷ Q1-47, Q3-10 ÷ Q3-14, Q3-29 ÷ Q3-32, Q3-63 ÷ Q3-66
	<i>N totale</i>	16
<i>Quadro alimentazione</i>		Q1, Q3
<i>Applicazione</i>		Percorso pedonale, centro storico
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		S3, CE4
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo con braccio curvo (pastorale)
	<i>Altezza</i>	4,5m
	<i>Sbraccio</i>	1m
	<i>Interdistanza sostegni</i>	15m ÷ 25m
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	Ghisamestieri Diamante
	<i>Lampada</i>	SE70W (P.ti luce Q1-45÷Q1-47), ST100W (Altri)
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		Sporcizia all'interno della coppa Inquinamento luminoso
<i>Azioni correttive</i>		Pulizia della coppa  L'apparecchio non è certificato per la L.R. 17/00, a causa della presenza della coppa di chiusura tonda. Dando una interpretazione estensiva della L.R. 17/00, considerato il buono stato di conservazione degli apparecchi, la loro efficienza, la loro collocazione, (gli apparecchi sono schermati per la maggior parte dalle costruzioni del centro storico) e l'esiguità dell'inquinamento luminoso da essi prodotto, sembra eccessivo procedere alla sostituzione dell'apparecchio.

<u>TIPOLOGIA N. 5</u>		
<i>Luogo</i>		Via Garibaldi (Ubiale), Via Locatelli (Ubiale), Via Manzoni (Clanezzo)
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q1-27, Q3-69, Q9-57 ÷ Q9-59
	<i>N totale</i>	5
<i>Quadro alimentazione</i>		Q1, Q3, Q9
<i>Applicazione</i>		Strada
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		ME4b, ME5, CE5
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo con braccio curvo (pastorale)
	<i>Altezza</i>	8m
	<i>Sbraccio</i>	1m
	<i>Interdistanza sostegni</i>	30m
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	AEC Revelampe
	<i>Lampada</i>	SE150W
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		-
<i>Azioni correttive</i>		-

<u>TIPOLOGIA N. 6</u>		
<i>Luogo</i>		Via Leonardo da Vinci (Clanezzo)
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q9-32 ÷ Q9-41
	<i>N totale</i>	10
<i>Quadro alimentazione</i>		Q9
<i>Applicazione</i>		Strada
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		ME5
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo con sbraccio a squadra
	<i>Altezza</i>	8m
	<i>Sbraccio</i>	1m
	<i>Interdistanza sostegni</i>	30m
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	AEC Logika
	<i>Lampada</i>	ST100W
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		-
<i>Azioni correttive</i>		-

<u>TIPOLOGIA N. 7</u>		
<i>Luogo</i>		Via Grumello e via delle Valli (Ubiale)
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q3-76, Q3-72, Q3-75, Q3-61
	<i>N totale</i>	4
<i>Quadro alimentazione</i>		Q3
<i>Applicazione</i>		Strada, percorso pedonale e centro storico
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		ME5, CE5, CE4, S4
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo con braccio curvo
	<i>Altezza</i>	6m
	<i>Sbraccio</i>	1,5m
	<i>Interdistanza sostegni</i>	-
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	-
	<i>Lampada</i>	QE125W
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		Inquinamento luminoso, ridotta efficacia illuminante, ruggine sui pali
<i>Azioni correttive</i>		Sostituzione dell'apparecchio e verniciatura dei pali

<u>TIPOLOGIA N. 8</u>		
<i>Luogo</i>		Ubiale, Cazzanino e Clanezzo
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q1-12÷Q1-22, Q1-24÷Q1-25, Q1-28, Q1-32÷Q1-43, Q1-48÷Q1-50, Q3-1÷Q3-9, Q3-21, Q3-23÷Q3-28, Q3-33÷Q3-53, Q3-55÷Q3-61, Q3-67÷Q3-70, Q3-72, Q3-74, Q5-2÷Q5-9, Q5-11÷Q5-15, Q5-17, Q9-1÷Q9-6, Q9-31, Q9-42÷Q9-44, Q9-53÷Q9-56, Q9-60÷Q9-67
	<i>N totale</i>	115 (n°79 Ubiale, n°22 Clanezzo, n°14 Cazzanino)
<i>Quadro alimentazione</i>		Q1, Q3, Q5, Q9
<i>Applicazione</i>		Strada
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		ME4b, ME5, ME6, CE5, S4
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo con braccio curvo
	<i>Altezza</i>	8m
	<i>Sbraccio</i>	1m - 1,5m
	<i>Interdistanza sostegni</i>	25m ÷ 55m
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	-
	<i>Lampada</i>	QE125W
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		Inquinamento luminoso, ridotta efficacia illuminante
<i>Azioni correttive</i>		Sostituzione dell'apparecchio

<u>TIPOLOGIA N. 9</u>		
<i>Luogo</i>		Via Fontanone (Ubiale)
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q3-23 ÷ Q3-28, Q8-7
	<i>N totale</i>	7
<i>Quadro alimentazione</i>		Q3, Q8
<i>Applicazione</i>		Strada
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		ME6, S4
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo
	<i>Altezza</i>	7m
	<i>Sbraccio</i>	-
	<i>Interdistanza sostegni</i>	
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	Philips Malaga
	<i>Lampada</i>	QE125W
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		Inquinamento luminoso, ridotta efficacia illuminante
<i>Azioni correttive</i>		Sostituzione dell'apparecchio

<u>TIPOLOGIA N. 10</u>		
<i>Luogo</i>		Via Moro, via Papa Giovanni XXIII (Ubiale)
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q1-44, Q3-8
	<i>N totale</i>	2
<i>Quadro alimentazione</i>		Q1, Q3
<i>Applicazione</i>		Strada
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		CE5
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo
	<i>Altezza</i>	8m
	<i>Sbraccio</i>	-
	<i>Interdistanza sostegni</i>	
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	Fivep Ariete
	<i>Lampada</i>	SE70W, SE150W
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		Inquinamento luminoso, ridotta efficacia illuminante
<i>Azioni correttive</i>		Sostituzione dell'apparecchio

<u>TIPOLOGIA N. 11</u>		
<i>Luogo</i>		Via Bondo (Bondo)
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q8-9 ÷ Q8-28
	<i>N totale</i>	20
<i>Quadro alimentazione</i>		Q8
<i>Applicazione</i>		Strada
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		ME5, ME6, CE5, S4
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo
	<i>Altezza</i>	7m
	<i>Sbraccio</i>	-
	<i>Interdistanza sostegni</i>	25m-30m
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	Aec Kaos
	<i>Lampada</i>	ST100W
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		-
<i>Azioni correttive</i>		-

<u>TIPOLOGIA N. 12</u>		
<i>Luogo</i>		Via delle Rose (Clanezzo)
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q9-13 ÷ Q9-17
	<i>N totale</i>	5
<i>Quadro alimentazione</i>		Q9
<i>Applicazione</i>		Strada
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		ME6, S4
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo
	<i>Altezza</i>	8m
	<i>Sbraccio</i>	1,5m
	<i>Interdistanza sostegni</i>	25m
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	Disano Minitonale
	<i>Lampada</i>	ME100W
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		Inquinamento luminoso
<i>Azioni correttive</i>		Ruotare l'apparecchio in modo che il vetro inferiore di chiusura sia parallelo al piano del terreno

<u>TIPOLOGIA N. 13</u>		
<i>Luogo</i>		Via delle Rose (Clanezzo)
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q9-7 ÷ Q9-12
	<i>N totale</i>	6
<i>Quadro alimentazione</i>		Q9
<i>Applicazione</i>		Strada
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		ME5, CE5
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo con sbraccio curvo
	<i>Altezza</i>	8m
	<i>Sbraccio</i>	1,5m
	<i>Interdistanza sostegni</i>	25m
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	Disano Sella
	<i>Lampada</i>	QE125W
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		Inquinamento luminoso, ridotta efficacia illuminante
<i>Azioni correttive</i>		Sostituzione dell'apparecchio

<u>TIPOLOGIA N. 14</u>		
<i>Luogo</i>		Via Carimbelli (Ubiale), Via Cazzanino (Cazzanino)
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q1-29 ÷ Q1-30, Q3-53, Q3-55 ÷ Q3-58, Q5-10, Q8-5 ÷ Q8-6
	<i>N totale</i>	8
<i>Quadro alimentazione</i>		Q3, Q5
<i>Applicazione</i>		Strada
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		ME5, ME6, CE5, S4
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo
	<i>Altezza</i>	7m
	<i>Sbraccio</i>	-
	<i>Interdistanza sostegni</i>	30m
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	Faerber Kappa
	<i>Lampada</i>	ST100W
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		Inquinamento luminoso
<i>Azioni correttive</i>		Sostituzione dell'apparecchio

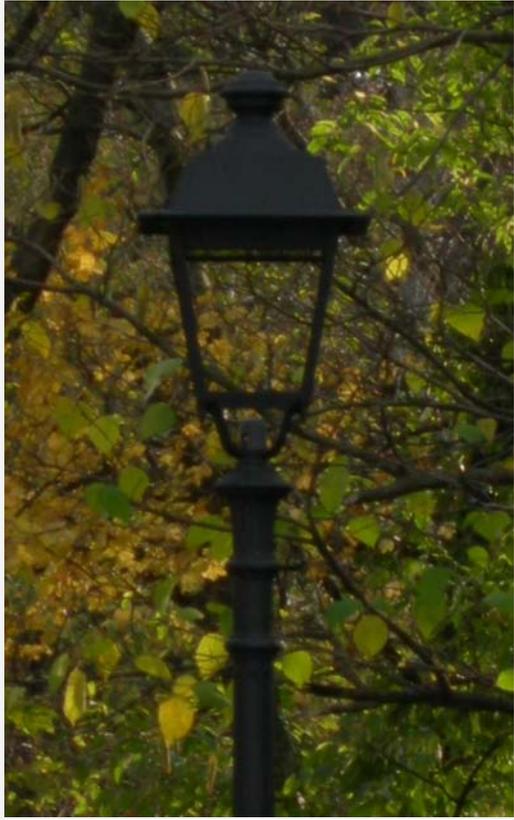
<u>TIPOLOGIA N. 15</u>		
<i>Luogo</i>		Via Garibaldi (Ubiale)
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q1-23
	<i>N totale</i>	1
<i>Quadro alimentazione</i>		Q1
<i>Applicazione</i>		Strada
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		ME5, CE5
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo
	<i>Altezza</i>	8m
	<i>Sbraccio</i>	-
	<i>Interdistanza sostegni</i>	-
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	Aec Due
	<i>Lampada</i>	ST100W
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		Inquinamento luminoso
<i>Azioni correttive</i>		Sostituzione dell'apparecchio

<b><u>TIPOLOGIA N. 16</u></b>		
<i>Luogo</i>		Diffusione sparsa
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q1-9, Q1-26, Q1-31, Q1-51, Q3-22, Q3-54, Q3-71, Q3-78, Q4-1, Q5-1, Q6-1, Q7-1, Q8-1, Q8-3, Q8-4
	<i>N totale</i>	15
<i>Quadro alimentazione</i>		Q1, Q3, Q4, Q5, Q6, Q7, Q8
<i>Applicazione</i>		Strada, percorso pedonale
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		ME4b, ME5, ME6, CE5, S4, S3
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo
	<i>Altezza</i>	7m - 8m
	<i>Sbraccio</i>	-
	<i>Interdistanza sostegni</i>	-
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	-
	<i>Lampada</i>	ST400W (Q1-31) ST250W (Q1-9) ST150W (Q1-26, Q3-54, Q3-71, Q5-1, Q6-1, Q7-1) ST100W (Q8-1, Q8-3, Q8-4) QE125W (Q1-51, Q3-22, Q3-78)
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		Inquinamento luminoso Ridotta efficacia illuminante per gli apparecchi con lampada QE
<i>Azioni correttive</i>		Per gli apparecchi con lampada ST: dando una interpretazione estensiva della L.R. 17/00, considerato il buono stato di conservazione degli apparecchi, la loro efficienza e l'esiguità dell'inquinamento luminoso prodotto, sembra eccessivo procedere alla sostituzione dell'apparecchio. Per gli apparecchi con lampada QE è necessaria la sostituzione.

<u>TIPOLOGIA N. 17</u>		
<i>Luogo</i>		Via Bondo (Bondo)
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q8-29
	<i>N totale</i>	1
<i>Quadro alimentazione</i>		Q8
<i>Applicazione</i>		Strada
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		CE5
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo
	<i>Altezza</i>	8m
	<i>Sbraccio</i>	-
	<i>Interdistanza sostegni</i>	-
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	Aec Triloga
	<i>Lampada</i>	SE150W
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		-
<i>Azioni correttive</i>		-

<b><u>TIPOLOGIA N. 18</u></b>		
<i>Luogo</i>		Via delle Rose (Clanezzo)
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q9-18 ÷ Q9-20
	<i>N totale</i>	3
<i>Quadro alimentazione</i>		Q9
<i>Applicazione</i>		Strada
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		CE5
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo
	<i>Altezza</i>	4m
	<i>Sbraccio</i>	-
	<i>Interdistanza sostegni</i>	-
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	-
	<i>Lampada</i>	SE70W (Q9-20), ME70W (Q9-18, Q9-19)
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		-
<i>Azioni correttive</i>		-

<u>TIPOLOGIA N. 19</u>		
<i>Luogo</i>		Via Campo Sportivo e via Ciniplano (Ubiale) Via Belvedere (Clanezzo) Via Cazzanino (Cazzanino)
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q1-10, Q1-11, Q2-1 ÷ Q2-8, Q3-79 ÷ Q3-87, Q5-16, Q9-22 ÷ Q9-25
	<i>N totale</i>	24
<i>Quadro alimentazione</i>		Q1, Q2, Q3, Q5, Q9
<i>Applicazione</i>		Parcheggio, percorso perdonale, strada
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		CE5, S4
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo
	<i>Altezza</i>	3,5m
	<i>Sbraccio</i>	-
	<i>Interdistanza sostegni</i>	-
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	-
	<i>Lampada</i>	QE125W (P.ti luce Q5-16, Q8-18, Q8-20, Q9-22 ÷ Q9-25) SE70W (Altri)
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		Inquinamento luminoso
<i>Azioni correttive</i>		Sostituzione dell'apparecchio

<u>TIPOLOGIA N. 20</u>		
<i>Luogo</i>		Piazza Castello (Clanezzo)
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q9-50 ÷ Q9-52
	<i>N totale</i>	3
<i>Quadro alimentazione</i>		Q9
<i>Applicazione</i>		Centro storico
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		CE4
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo
	<i>Altezza</i>	3,5m
	<i>Sbraccio</i>	-
	<i>Interdistanza sostegni</i>	15m
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	Neri 803
	<i>Lampada</i>	ST70W
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		-
<i>Azioni correttive</i>		-

<u>TIPOLOGIA N. 21</u>		
<i>Luogo</i>		Via Marconi (Clanezzo)
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q9-26 ÷ Q9-30
	<i>N totale</i>	5
<i>Quadro alimentazione</i>		Q1, Q3, Q8
<i>Applicazione</i>		Centro storico
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		CE4
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo, a parete
	<i>Altezza</i>	2,5m – 4m
	<i>Sbraccio</i>	0,5m
	<i>Interdistanza sostegni</i>	13m
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	Ghisamestieri LQ
	<i>Lampada</i>	SE70W
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		Inquinamento luminoso
<i>Azioni correttive</i>		Sostituzione dell'apparecchio

<u>TIPOLOGIA N. 22</u>		
<i>Luogo</i>		Via Sopracorna (Sopracorna)
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q6-2
	<i>N totale</i>	1
<i>Quadro alimentazione</i>		Q6
<i>Applicazione</i>		Strada
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		CE5
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	A parete
	<i>Altezza</i>	2,5m – 4m
	<i>Sbraccio</i>	1m
	<i>Interdistanza sostegni</i>	-
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	Aec LF13
	<i>Lampada</i>	ST100W
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		Inquinamento luminoso
<i>Azioni correttive</i>		L'apparecchio non è certificato per la L.R. 17/00, a causa della presenza dei vetri di chiusura laterale. Dando una interpretazione estensiva della L.R. 17/00, considerato il buono stato di conservazione degli apparecchi, la loro efficienza e l'esiguità dell'inquinamento luminoso da essi prodotto, sembra eccessivo procedere alla rimozione dei vetri laterali di protezione o ancor più alla sostituzione dell'apparecchio.

<u>TIPOLOGIA N. 23</u>		
<i>Luogo</i>		Via Ca' Bonorè
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q4-6
	<i>N totale</i>	1
<i>Quadro alimentazione</i>		Q4
<i>Applicazione</i>		Piazza
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		S4
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	A parete
	<i>Altezza</i>	4m
	<i>Sbraccio</i>	1m
	<i>Interdistanza sostegni</i>	-
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	-
	<i>Lampada</i>	FSQ
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		Inquinamento luminoso
<i>Azioni correttive</i>		Sostituzione dell'apparecchio

<u>TIPOLOGIA N. 24</u>		
<i>Luogo</i>		Via Porto (Clanezzo)
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q10-2÷Q10-56
	<i>N totale</i>	56
<i>Quadro alimentazione</i>		Q10
<i>Applicazione</i>		Percorso pedonale
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		S3
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Incasso a parete
	<i>Altezza</i>	0,2m
	<i>Sbraccio</i>	-
	<i>Interdistanza</i>	5,5m
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	-
	<i>Lampada</i>	FSQ26W – FSQ18W
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		Inquinamento luminoso Molti apparecchi hanno il vetro di chiusura senza guarnizione.
<i>Azioni correttive</i>		L'apparecchio non è certificato per la L.R. 17/00. Dando una interpretazione estensiva della L.R. 17/00, considerato il buono stato di conservazione degli apparecchi, la loro efficienza e l'esiguità dell'inquinamento luminoso da essi prodotto considerata anche la loro collocazione, sembra eccessivo procedere alla sostituzione dell'apparecchio. Ripristino della tenuta del vetro di chiusura.

<u>TIPOLOGIA N. 25</u>		
<i>Luogo</i>		Galleria (Ubiale)
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q1-75÷Q1-81
	<i>N totale</i>	7
<i>Quadro alimentazione</i>		Q1
<i>Applicazione</i>		Galleria
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		-
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	A parete
	<i>Altezza</i>	3,5m
	<i>Sbraccio</i>	-
	<i>Interdistanza</i>	10m
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	Faeber Delta
	<i>Lampada</i>	MT250W
<i>Linea elettrica</i>		A vista in tubazione
<i>Non conformità</i>		-
<i>Azioni correttive</i>		-

<u>TIPOLOGIA N. 26</u>		
<i>Luogo</i>		Via Ca' Bonorè
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q4-2 ÷ Q4-5
	<i>N totale</i>	4
<i>Quadro alimentazione</i>		Q4
<i>Applicazione</i>		Centro storico
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		CE4
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo
	<i>Altezza</i>	6m
	<i>Sbraccio</i>	-
	<i>Interdistanza sostegni</i>	15m – 35m
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	-
	<i>Lampada</i>	ST70W, MT70W
<i>Linea elettrica</i>		Interrata in tubazione
<i>Non conformità</i>		Inquinamento luminoso
<i>Azioni correttive</i>		Sostituzione dell'apparecchio con proiettore asimmetrico da montare su palo di altezza maggiore

<u>TIPOLOGIA N. 27</u>		
<i>Luogo</i>		Via Campo sportivo
<i>Punti luce</i>	<i>N</i>	Q2.1-1, Q2.1-2
	<i>N totale</i>	2
<i>Quadro alimentazione</i>		Q2.1
<i>Applicazione</i>		Area sportiva, parcheggio
<i>Classificazione UNI EN 13201</i>		CE5
<i>Sostegno</i>	<i>Tipologia</i>	Palo
	<i>Altezza</i>	12m
	<i>Sbraccio</i>	-
	<i>Interdistanza sostegni</i>	-
<i>Apparecchio illuminazione</i>	<i>Tipologia</i>	-
	<i>Lampada</i>	MT250W
<i>Linea elettrica</i>		Tubazione a vista
<i>Non conformità</i>		Inquinamento luminoso per modo di installazione
<i>Azioni correttive</i>		Sostituzione dell'apparecchio con proiettore asimmetrico

## **CONSIDERAZIONI SULLO STATO DI FATTO DEGLI IMPIANTI**

Dal censimento degli impianti di illuminazione pubblica si possono trarre le seguenti considerazioni generali:

- vi è una forte presenza di apparecchi di illuminazione obsoleti, dotati di lampada ai vapori di mercurio, privi di ottica, che hanno efficienza luminosa molto bassa e che producono inoltre inquinamento luminoso; tali apparecchi sono sovente montati su pali ad altezza ragguardevole (8m) in considerazione della tipologia di strade sulle quali sono disposti (strade molto strette con scarso traffico); rappresenta allora una delle priorità negli interventi di adeguamento degli impianti la sostituzione di tali apparecchi con altri nuovi dotati di lampade ad alta efficienza luminosa (lampade al sodio ad alta pressione) e dotati di ottiche specifiche per l'illuminazione stradale.
- i quadri elettrici sono numerosi e ciò è dovuto alla conformazione urbanistica – territoriale che vede la presenza di numerose frazioni distribuite sul territorio e distanti l'una dall'altra. Spesso tali quadri alimentano solamente pochi punti luce, per cui si può ritenere che punti luce presenti sono in maggior parte alimentati dai quadri elettrici di Ubiale (Q1, Q3), di Cazzanino (Q5), di Bondo (Q8) e di Clanezzo (Q9). In nessun quadro è presente un sistema di regolazione del flusso luminoso; sicuramente è necessaria l'installazione dei sistemi di regolazione nei quadri elettrici principali sopra menzionati, ma sembra superflua e / o del tutto antieconomica la loro installazione nei quadri secondari (Q2, Q4, Q6, Q7, Q10).
- non si sono riscontrati a vista situazioni gravi di ammaloramento dei pali di sostegno, salvo la presenza di ruggine sui alcuni pali verniciati; è indispensabile prevedere una manutenzione programmata dei pali da riverniciare e prevedere in questa fase manutentiva anche l'ispezione visiva di tutti gli altri pali presenti sul territorio, ponendo attenzione verso le parti più critiche per l'integrità del palo stesso (alla base).
- i cavi elettrici rilevati sono di diversa tipologia a seconda del periodo a cui risale la loro installazione; in particolare gli impianti di maggior anzianità sono dotati di cavi rigidi, mentre quelli più recenti sono dotati di cavi flessibili. Data l'impossibilità di ispezione di numerosi tratti di linea e delle derivazioni presenti, per la valutazione dello stato di conservazione dei cavi, è stata effettuata la prova di isolamento. Le prove effettuate dimostrano che alcuni circuiti elettrici hanno isolamento piuttosto basso. Non è consigliabile poiché antieconomico procedere con la sostituzione indiscriminata dei cavi elettrici, ma è doveroso in primo luogo procedere con la sostituzione degli apparecchi di illuminazione obsoleti, successivamente ricondurre le prove di isolamento e nel caso i risultati non siano ancora sufficienti, procedere con la sostituzione di tratti di cavi, a partire da quelli più vecchi e nel peggior stato di conservazione.
- la protezione dai contatti indiretti non è assicurata per alcuni impianti per l'assenza dell'impianto di terra e / o dei dispositivi differenziali. Alcuni dispositivi differenziali sono stati volontariamente esclusi a causa dei disservizi che il loro frequente intervento comporta. Tale problema è certamente dovuto allo scarso isolamento dei circuiti e pertanto il problema occorre risolverlo con la sostituzione degli apparecchi e di tratti di cavi come descritto al punto precedente e con l'installazione dei dispositivi differenziali e la realizzazione degli impianti di terra ove mancanti. Nel caso in cui gli impianti relativi a ogni singolo circuito elettrico fossero del tutto riadeguati con la completa sostituzione di cavi, apparecchi e morsettiere e ove tutti i componenti utilizzati fossero realizzati in classe II di isolamento non è necessaria l'installazione dei dispositivi differenziali e non è nemmeno consigliabile a causa della possibilità che producano interventi intempestivi. Ove gli impianti fossero solo parzialmente sostituiti nei loro componenti con altri componenti realizzati in classe II di isolamento, l'installazione del dispositivo differenziale nel punto di origine dell'impianto è in ogni caso necessaria.

## 5) CLASSIFICAZIONE DELLA VIABILITÀ

Le strade vengono classificate in base alla norma UNI 11248 e UNI EN 13201.

La norma UNI 11248 stabilisce, in base alla tipologia di strada (come definita dal codice stradale) ed al limite di velocità, la categoria illuminotecnica di riferimento.

Dalla categoria illuminotecnica di riferimento, sulla base di analisi di parametri aggiuntivi di influenza quali la presenza di incroci, la complessità campo visivo, la presenza di dispositivi rallentatori, il rischio di aggressione, si determina la categoria illuminotecnica di progetto.

Successivamente si definisce la categoria illuminotecnica di esercizio in base al volume di traffico (veicoli/ora) effettivamente presente sulla strada considerata, confrontandola con il volume standard di traffico definito dalla norma per la tale tipologia di strada.

La norma UNI EN 13201-2 stabilisce le caratteristiche illuminotecniche di ciascuna categoria di riferimento.

### CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLE STRADE

In funzione del codice della strada e del D.M. 6792/2001 e della norma UNI 11248, si individuano le seguenti tipologie stradali:

- strade locali extraurbane;
- strade locali urbane;
- strade locali interzonali;
- strade locali urbane: aree pedonali;
- piazze, centri storici;
- zone di conflitto (incroci, rotatorie);
- parcheggi.

E' da segnalarsi inoltre la presenza di gallerie per le quali non sono definite categorie illuminotecniche, ma le cui prescrizioni progettuali relative all'illuminazione sono riportate nella norma UNI 11095.

#### STRADE LOCALI EXTRAURBANE (con velocità <50km/h)

La strada classificata secondo la presente categoria è quella che attraversa tutto il territorio comunale con percorso parallelo a quello del fiume. La velocità massima su tale strada è 50km/h e pertanto la sua categoria illuminotecnica di riferimento è la ME4b. E' da considerarsi la presenza di aree di conflitto ed un flusso del traffico ridotto (inferiore al 50% del valore massimo previsto per tale categoria di strada) e pertanto la categoria illuminotecnica di progetto è la ME4b.

<i>Tipo di strada</i>	<i>Descrizione del tipo di strada</i>	<i>Limite di velocità</i>	<i>Portata di servizio per corsia (veicoli/ora)</i>	<i>Categoria illuminotecnica di riferimento</i>	<i>Flusso di traffico</i>	<i>Zone di conflitto</i>	<i>Complessità campo visivo</i>	<i>Dispositivi rallentatori</i>	<i>Categoria illuminotecnica di progetto</i>
F	Strade locali extraurbane	50	450	ME4b	50%	Presente	Normale	Assenti	ME4b

## STRADE LOCALI URBANE

Le strade locali urbane sono di tipo F, con categoria illuminotecnica di riferimento ME4b e, valutato un flusso del traffico inferiore al 25% del massimo previsto per la categoria, la presenza di zone di conflitto per le strade principali e l'assenza di zone di conflitto per le strade laterali, si attribuiscono le categorie illuminotecniche ME5 e ME6.

<i>Tipo di strada</i>	<i>Descrizione del tipo di strada</i>	<i>Limite di velocità</i>	<i>Portata di servizio per corsia (veicoli/ora)</i>	<i>Categoria illuminotecnica di riferimento</i>	<i>Flusso di traffico</i>	<i>Zone di conflitto</i>	<i>Complessità campo visivo</i>	<i>Dispositivi rallentatori</i>	<i>Categoria illuminotecnica di progetto</i>
F	Strade locali urbane	50	800	ME4b	25%	Presente	Normale	Assenti	ME5
					25%	Assente	Normale	Assenti	ME6

Ove non fosse applicabile la categoria ME, a causa di visuale libera inferiore a 60m, si applicano le classi CE e S con parametri illuminotecnici equivalenti e la classificazione diviene quella riportata nella tabella seguente. La categoria illuminotecnica è CE4 e S4.

<i>Tipo di strada</i>	<i>Descrizione del tipo di strada</i>	<i>Limite di velocità</i>	<i>Portata di servizio per corsia (veicoli/ora)</i>	<i>Categoria illuminotecnica di riferimento</i>	<i>Flusso di traffico</i>	<i>Zone di conflitto</i>	<i>Complessità campo visivo</i>	<i>Dispositivi rallentatori</i>	<i>Categoria illuminotecnica di progetto</i>
F	Strade locali urbane	50	800	CE4	25%	Presente	Normale	Assenti	CE5
					25%	Assente	Normale	Assenti	S4

### STRADE LOCALI INTERZONALI (con velocità <50km/h)

Le strade locali interzonali sono di tipo F, con categoria illuminotecnica di riferimento S3 e, valutata la assenza di aree di conflitto ed un flusso del traffico senz'altro inferiore al 50% del massimo previsto per la categoria, si attribuisce la categoria illuminotecnica S4.

<i>Tipo di strada</i>	<i>Descrizione del tipo di strada</i>	<i>Limite di velocità</i>	<i>Portata di servizio per corsia (veicoli/ora)</i>	<i>Categoria illuminotecnica di riferimento</i>	<i>Flusso di traffico</i>	<i>Zone di conflitto</i>	<i>Complessità campo visivo</i>	<i>Dispositivi rallentatori</i>	<i>Categoria illuminotecnica di progetto</i>
F	Strade locali interzonali	50	800	S3	50%	Assente	Normale	Assenti	S4

### PERCORSI PEDONALI

La categoria illuminotecnica di riferimento è la S3. Si valuta elevata la complessità del campo visivo per la presenza di gradini ed un rischio di aggressione normale e si attribuisce una classe illuminotecnica CE5.

<i>Tipo di strada</i>	<i>Descrizione del tipo di strada</i>	<i>Categoria illuminotecnica di riferimento</i>	<i>Rischio aggressione</i>	<i>Categoria illuminotecnica di progetto</i>
F	Strade locali urbane: aree pedonali	S3	Normale	S3

Si declassifica a categoria S4 il percorso pedonale di Via Cinipiano ad Ubiale, a causa del traffico pedonale estremamente scarso.

### PIAZZE, CENTRI STORICI

Il centro storico (limite di velocità 30km/h) si classifica di tipo F con categoria illuminotecnica di riferimento CE4. Si considera la complessità del campo visivo normale ed un rischio di aggressione normale si classifica con categoria di progetto CE4.

<i>Tipo di strada</i>	<i>Descrizione del tipo di strada</i>	<i>Limite di velocità</i>	<i>Categoria illuminotecnica di riferimento</i>	<i>Complessità campo visivo</i>	<i>Rischio aggressione</i>	<i>Categoria illuminotecnica di progetto</i>
F	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	CE4	Normale	Normale	CE4

### ZONE DI CONFLITTO

Sono da ritenersi zone di conflitto quelle nelle quali i flussi di traffico motorizzato si intersecano tra di loro o si sovrappongono con zone frequentate da altri tipi di utenti (pedoni, ciclisti).

La categoria illuminotecnica di appartenenza di tali zone è della serie CE e deve essere maggiore di un livello rispetto alla maggiore tra quelle previste per le strade di accesso, facendo riferimento alla tabella riportata nel paragrafo successivo.

Esempi: se la categoria illuminotecnica di livello massimo di una delle strade di accesso è ME4, nell'intersezione occorre applicare la categoria illuminotecnica CE2; se la categoria illuminotecnica di livello massimo di una delle strade di accesso è ME5, nell'intersezione occorre applicare la categoria illuminotecnica CE3.

### PARCHEGGI

Per i parcheggi si applica quanto descritto nel paragrafo relativo alle categorie illuminotecniche delle zone adiacenti.

## **CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLE ZONE ADIACENTI**

La strada può essere costituita da più zone di studio adiacenti (marciapiedi, pista ciclabile, parcheggi laterali) che hanno una propria categoria illuminotecnica di progetto e di esercizio. Quando zone adiacenti prevedono categorie illuminotecniche diverse è necessario individuare le categorie che presentano un livello luminoso comparabile e che si possono ricavare con la tabella seguente (UNI 11248). Le categorie illuminotecniche con livello luminoso comparabile sono quelle appartenenti alla stessa colonna della tabella.

<i>Categorie illuminotecniche</i>								
-	ME1	ME2	ME3	ME4	ME5	ME6	-	-
CE0	CE1	CE2	CE3	CE4	CE5	-	-	-
-	-	-	S1	S2	S3	S4	S5	S6

Per le zone adiacenti si deve evitare una differenza maggiore di due categorie illuminotecniche comparabili, considerando come riferimento la zona con livello luminoso più elevato.

Esempio: un parcheggio adiacente ad una strada di categoria ME5 deve avere categoria illuminotecnica CE5.

## CARATTERISTICHE ILLUMINOTECNICHE DELLE CATEGORIE DI RIFERIMENTO

Si riportano di seguito le tabelle per l'individuazione delle caratteristiche illuminotecniche di ciascuna categoria di strade individuate.

### CATEGORIA ME

CATEGORIA	LUMINANZA DELLA CARREGGIATA IN CONDIZIONI DI FONDO ASCIUTTO			ABBAGLIAMENTO DEBILITANTE	ILLUMINAZIONE DI CONTIGUITÀ
	$L$ [ $cd/m^2$ ]	$U_0$	$U_l$	$T_i$	$S_r$
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,35	0,35	0,4	15	N.R.

$L$ : luminanza media mantenuta;

$U_0$ : uniformità generale minima;

$U_l$ : uniformità longitudinale minima;

$T_i$ : indice di abbagliamento debilitante massimo;

$S_r$ : indice di illuminamento di contiguità minimo.

Nota: fissata la categoria illuminotecnica, la L.R. 17/2000 impone che i valori di luminanza della strada non siano superiori ai valori minimi richiesti per tale categoria, vale a dire che siano esattamente pari ai valori minimi di luminanza indicati in tabella, con una tolleranza del  $\pm 15\%$ .

## CATEGORIA CE

CATEGORIA	ILLUMINAMENTO MEDIO	UNIFORMITÀ GENERALE
	$E_m [lx]$	$U_0$
CE0	50	0,4
CE1	30	0,4
CE2	20	0,4
CE3	15	0,4
CE4	10	0,4
CE5	7,5	0,4

$E_m$ : illuminamento orizzontale medio minimo mantenuto;

$U_0$ : uniformità generale minima;

## CATEGORIA S

CATEGORIA	ILLUMINAMENTO MEDIO	ILLUMINAMENTO MINIMO
	$E_m [lx]$	$E_{min} [lx]$
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1
S5	3	0,6
S6	2	0,6
S7	Non determinato	
Per ottenere l'uniformità, il valore effettivo dell'illuminamento medio mantenuto non può essere maggiore di 1,5 volte il valore minimo $E$ indicato per la categoria.		

$E_m$ : illuminamento orizzontale medio minimo mantenuto;

$E_{min}$ : illuminamento orizzontale minimo mantenuto.

## **6) SCELTE TECNICHE DI PROGETTO ED ESECUZIONE DEGLI IMPIANTI**

### **PROGETTO ILLUMINOTECNICO**

Tutti gli impianti di illuminazione devono essere dotati di progetto illuminotecnico realizzato da professionisti abilitati, iscritti ad un albo professionale nell'ambito delle competenze per il settore elettrico.

Sono esclusi dall'obbligo di progettazione gli impianti di "modesta entità" così come definiti dalla D.G.R. n. VII / 6162 del 20/09/2001, cap. 9.

Il contenuto minimo del progetto illuminotecnico deve essere il seguente:

- relazione tecnica con indicazione dei riferimenti normativi e legislativi, identificazione delle caratteristiche dell'impianto, descrizione delle scelte tecniche effettuate;
- documenti di calcolo con risultati illuminotecnici congruenti con la categoria stradale, documenti di identificazione della tipologia e delle caratteristiche dei corpi illuminanti (con dati fotometrici in formato tabellare);
- tavole planimetriche con individuazione dei punti luce, potenza delle lampade, tipo di apparecchi di illuminazione, eventuale regolazione del portalampade interno;
- schemi elettrici con quadri di protezione e comando, sezioni e tipo di cavi;
- particolari costruttivi e decorativi.

### **PRESCRIZIONI TECNICHE**

Si definiscono le specifiche standard minime degli impianti di illuminazione pubblica di futura realizzazione, in relazione alla destinazione funzionale degli stessi ed alla tipologia di area omogenea cui sono destinati.

### **APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE**

Gli apparecchi di illuminazione saranno di tipologia differente a seconda della zona omogenea di cui fa parte l'area in cui andranno installati.

Si distinguono le seguenti tipologie: apparecchi stradali, apparecchi di arredo urbano, apparecchi per percorsi pedonali o ciclistici, apparecchi per grandi aree.

L'estensione delle zone omogenee di applicazione è riportata nella planimetria allegata.

La tabella seguente riassume l'elenco degli apparecchi sui quali deve ricadere la scelta per gli impianti nuovi futuri e per gli eventuali impianti obsoleti da sostituire.

TIPOLOGIA APPARECCHI	MARCA	MODELLO	LAMPADA		ZONE OMOGENEE DI APPLICAZIONE
			Tipo	Potenze	
Stradali	AEC illuminazione	Kaos Aluminium	Sodio alta pressione	70W-100W-150W	Aree extraurbane Aree residenziali Aree industriali / artigianali Aree verdi / agricole Parcheggi
Di arredo urbano	Ghisamestieri	Oslo	Sodio alta pressione	70W-100W-150W	Centri storici Aree residenziali
	Ghisamestieri	Diamante	Sodio alta pressione	70W-100W-150W	
	Neri	803	Sodio alta pressione	70W-100W	
	AEC illuminazione	Trilogia	Sodio alta pressione	70W-100W-150W	
	AEC illuminazione	Logika	Sodio alta pressione	70W-100W-150W	
	Disano illuminazione	Clima	Sodio alta pressione	70W-100W-150W	
	Disano illuminazione	Globo	Sodio alta pressione	70W-100W	
Per percorsi pedonali e ciclistici	Ghisamestieri	Diamante	Sodio alta pressione	70W	Percorsi pedonali / ciclistici
	Neri	803	Sodio alta pressione	70W	
	Disano illuminazione	Clima	Sodio alta pressione	70W	
	Disano illuminazione	Torpedo	Sodio alta pressione	70W	
	Disano illuminazione	Globo	Sodio alta pressione	70W	
Per grandi aree	<i>Proiettori asimmetrici con corpo in alluminio pressofuso, chiusura in vetro piano temperato</i>		Sodio alta pressione / Ioduri metallici	70W-100W-150W-250W-400W	Aree per ricreazione sportiva Aree industriali / artigianali

Altre tipologie di apparecchio potranno essere installate solo previo consenso da parte della amministrazione comunale.

In ogni caso gli apparecchi di illuminazione dovranno avere grado di protezione IP adatta per l'installazione all'esterno, soddisfare i requisiti richiesti dalla L.R. 17/00 sia per costruzione che per modo di installazione,

dovranno avere corpo in materiale metallico per resistere alle sollecitazioni degli agenti atmosferici (grandine) ed alle condizioni climatiche (escursioni termiche) e dovranno avere isolamento in classe II.

Le potenze riassunte in tabella sono del tutto indicative e devono in ogni caso essere scelte per soddisfare i requisiti illuminotecnici della strada o dell'area da illuminare.

### PALI

I pali per illuminazione pubblica devono essere conformi alle norme UNI-EN 40. Tutte le caratteristiche dimensionali ed i particolari costruttivi devono essere indicati nella documentazione di progetto. In corrispondenza del punto di incastro del palo nel blocco di fondazione dovrà essere riportata una fascia protettiva della lunghezza di 50 cm, dello spessore di 4mm applicata a caldo e costituita da bitume, resine e tessuto di vetro.

Nei pali dovranno essere presenti un foro ad asola per il passaggio dei conduttori ed una finestrella d'ispezione con chiusura antivandalo che dovrà consentire l'accesso all'alloggiamento elettrico.

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC pieghevole pesante di diametro 50mm, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi. Per il sostegno degli apparecchi di illuminazione dovranno essere impiegati bracci in acciaio o codoli zincati a caldo secondo Norma UNI-EN 40/4 ed aventi le caratteristiche dimensionali indicate nella documentazione di progetto.

### CAVI ELETTRICI

I cavi da utilizzare sono di tipo FG7(O)R, con tensione nominale  $U_0 / U$  non inferiore a 0,6 / 1 kV.

I conduttori impiegati nell'esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle tabelle CEI-UNEL 00722 e 00712.

In particolare il conduttore di neutro deve essere contraddistinto con il colore blu chiaro, mentre quelli di fase devono essere contraddistinti in modo univoco in tutto l'impianto dai colori nero, grigio cenere e marrone.

Eccezionalmente, nei cavi unipolari disponibili solo con guaina di colore unico (grigio) il conduttore di neutro deve essere contrassegnato con una nastratura di colore blu chiaro alle estremità e nei pozzetti rompitratta.

La posa dei cavi deve avvenire in modo da non dar luogo a sforzi di trazione permanenti.

Il raggio di curvatura dei cavi deve essere tale da non danneggiare il cavo.

Il dimensionamento dei cavi deve essere eseguito in modo da contenere la caduta di tensione e permettere il corretto funzionamento delle lampade anche con la riduzione della tensione operata automaticamente negli orari notturni dai regolatori di flusso luminoso presenti nei quadri elettrici principali.

### QUADRI ELETTRICI

Ogni quadro deve essere montato e cablato secondo le prescrizioni della norma CEI 23-51 e deve essere sottoposto alle verifiche ed alle prove di funzionamento richieste della stessa norma. Per la realizzazione dei quadri elettrici devono essere rispettati tutti i vincoli e le specifiche costruttive descritti dalla documentazione progettuale. Ogni quadro elettrico deve essere completo di:

- targhette identificatrici montate in corrispondenza di ogni apparecchiatura, scritte in maniera indelebile e poste in modo da essere visibili e leggibili quando l'apparecchiatura è installata; all'interno di una apparecchiatura deve essere possibile identificare i singoli circuiti e i loro dispositivi di protezione; se i componenti dell'equipaggiamento dell'apparecchiatura sono muniti di segni di identificazione, questi

segni devono essere identici a quelli riportati sugli schemi di collegamento che devono essere forniti insieme alla apparecchiatura.

- targa informativa sul costruttore e sulle grandezze di dimensionamento del quadro, così come indicato nelle CEI 17-13/1 o CEI 23-51;
- schema elettrico completo delle diciture di riferimento posizionato in custodia all'interno del quadro stesso o nelle immediate vicinanze.

I quadri elettrici devono essere realizzati tenendo conto di possibili sviluppi futuri dell'impianto, pertanto dovranno disporre di spazio di riserva pari almeno al 20% dello spazio complessivo del quadro stesso per l'inserimento delle aggiuntive eventuali apparecchiature di comando e protezione.

Non sono prescritte marche particolari per le apparecchiature, salvo che per il regolatore di flusso luminoso, come descritto di seguito.

### SISTEMI DI REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

Tutti i nuovi impianti dovranno essere dotati di sistema automatico di regolazione del flusso luminoso.

Non è previsto un sistema di telecontrollo della funzionalità e dell'efficienza dei punti luce. La regolazione del flusso luminoso potrà quindi essere ottenuta mediante regolatori che agiscano sul valore della tensione di alimentazione dei circuiti elettrici in corrispondenza del punto di installazione del regolatore stesso, riducendola nelle ore notturne, a partire dalle ore 23.00.

I regolatori da installare dovranno essere della tipologia IREM Stabilux.

Non è ammesso il sistema di regolazione della luce tramite spegnimento alternato dei punti luce.

### CAVIDOTTI

Dovranno essere realizzati con cavidotti in polietilene lisci all'interno e corrugati all'esterno, posati ad una profondità di almeno 0,5 m su un letto di sabbia o di terra vagliata predisposto.

Alla profondità di 0,3m, parallelamente al percorso del cavidotto sarà posato un nastro segnalatore.

Il raggio minimo di curvatura dei cavi deve essere almeno 12 volte il diametro esterno del cavo, salvo diverse indicazioni da parte del costruttore del cavo stesso.

Lungo la tubazione devono essere predisposti pozzetti di ispezione in corrispondenza di ogni palo di sostegno e comunque in corrispondenza di derivazioni, cambi di direzione, ecc.

Durante l'infilaggio, la forza di tiro deve essere esercitata sui conduttori e non sull'isolante del cavo, senza che si superi il valore di 60 N / mm<sup>2</sup>, inoltre il cavo non deve ruotare sul proprio asse.

### DERIVAZIONI, GIUNZIONI

Le derivazioni o le giunzioni dovranno essere realizzate nelle morsettiere a doppio isolamento che ospitano i pali o, alternativamente nei pozzetti mediante l'impiego di connettori a compressione, nastro autovulcanizzante.

### NOTE SULLA DISTRIBUZIONE ELETTRICA

Per l'esecuzione di nuovi impianti o parti di impianto di illuminazione pubblica è indispensabile evitare per quanto possibile di installare nuovi quadri elettrici e di sfruttare gli impianti esistenti: verificare il dimensionamento del quadro esistente più prossimo o più opportuno considerando la disposizione dei circuiti elettrici nel territorio comunale; verificare il dimensionamento dei cavi elettrici e le distanze e verificare che anche con l'abbassamento della tensione del regolatore non vi sia una caduta di tensione tale da causare lo

spegnimento delle lampade a fondo linea. Qualora il dimensionamento del quadro e dei cavi fosse sufficiente, si allacceranno i nuovi impianti a quelli esistenti; solo in caso contrario si potrà procedere all'installazione di un nuovo contatore di energia, di un nuovo quadro elettrico e quindi di un nuovo regolatore di flusso luminoso.

## 7) PIANI DI ADEGUAMENTO E DI MANUTENZIONE

### INTERVENTI DI ADEGUAMENTO E MANUTENZIONE

Si riportano di seguito gli interventi da effettuare per adeguare gli impianti alla legislazione ed alle normative tecniche vigenti. La descrizione di tali interventi è solo qualitativa e quindi dovranno essere valutati singolarmente nel dettaglio tecnico mediante progetto elettrico e/o illuminotecnico.

N	IDENTIFICAZIONE AREA	DESCRIZIONE NON CONFORMITÀ	DESCRIZIONE INTERVENTO ADEGUAMENTO
1	Ubiale	<p>Quadro Q1: circuiti elettrici privi di protezione differenziale, mancanza regolatore flusso luminoso</p> <p>Apparecchi stradali obsoleti, con inquinamento luminoso e/o scarsa efficacia illuminante (Q1-12÷Q1-25, Q1-28÷Q1-30, Q1-32÷Q1-43, Q1-48÷Q1-50, Q3-1÷Q3-9, Q3-21, Q3-23÷Q3-28, Q3-33÷Q3-53, Q3-55÷Q3-61, Q3-67÷Q3-70, Q3-72, Q3-74)</p> <p>Apparecchi di arredo urbano obsoleti (Q1-51, Q3-22, Q3-73, Q3-76÷Q3-78, Q3-62)</p> <p>Quadro Q3: circuiti elettrici privi di protezione differenziale; mancanza regolatore flusso luminoso</p> <p>Proiettori simmetrici con forte inquinamento luminoso (Q2.1-1, Q2.1-2)</p> <p>Apparecchi di arredo urbano (globi) con inquinamento luminoso (Q1-10, Q1-11, Q2-1÷Q2-8, Q3-79÷Q3-XX, Q9-22÷Q9-25)</p>	<p>Smantellamento del quadro elettrico esistente ed installazione di nuovo quadro di regolazione e comando</p> <p>Sostituzione degli apparecchi stradali con altri nuovi conformi alla L.R. 17/00 dotati di lampada al sodio ad alta pressione</p> <p>Sostituzione degli apparecchi con altri nuovi conformi alla L.R. 17/00 dotati di lampada al sodio ad alta pressione</p> <p>Smantellamento del quadro elettrico esistente ed installazione di nuovo quadro di regolazione e comando</p> <p>Sostituzione dei proiettori simmetrici con proiettori asimmetrici</p> <p>Sostituzione degli apparecchi con altri nuovi conformi alla L.R. 17/00</p>
2	Clanezzo	<p>Apparecchi stradali con inquinamento luminoso (Q9-13 ÷ Q9-16)</p> <p>Apparecchi stradali obsoleti, con inquinamento luminoso e/o scarsa efficacia illuminante (Q9-1÷Q9-12, Q9-31, Q9-42÷Q9-44, Q9-47, Q9-53÷Q9-56, Q9-60÷Q9-67)</p> <p>Apparecchi di arredo urbano (globi e lanterne) esistenti inquinanti e/o con scarsa efficacia illuminante (Q9-22÷Q9-30)</p> <p>Quadro Q9: mancanza regolatore flusso luminoso</p> <p>Apparecchi da incasso del percorso pedonale privi di guarnizione di tenuta</p>	<p>Rotazione degli apparecchi in modo che il vetro piano inferiore di chiusura sia parallelo al piano del terreno</p> <p>Sostituzione degli apparecchi stradali con altri nuovi conformi alla L.R. 17/00 dotati di lampada al sodio ad alta pressione</p> <p>Sostituzione degli apparecchi di arredo urbano (globi e lanterne) nuovi conformi alla L.R. 17/00 dotati di lampada al sodio ad alta pressione</p> <p>Smantellamento del quadro elettrico esistente ed installazione di nuovo quadro di regolazione e comando</p> <p>Ripristino della guarnizione.</p>

3	Bondo	<p>Quadro Q8: mancanza regolatore flusso luminoso</p> <p>Apparecchi stradali obsoleti, con inquinamento luminoso (Q8-5÷Q8-7)</p>	<p>Smantellamento del quadro elettrico esistente ed installazione di nuovo quadro di regolazione e comando</p> <p>Sostituzione degli apparecchi stradali con altri nuovi conformi alla L.R. 17/00</p>
4	Cazzanino	<p>Quadro Q5: mancanza regolatore flusso luminoso</p> <p>Apparecchi di arredo urbano (globi) esistenti inquinanti e/o con scarsa efficacia illuminante (Q5-16)</p> <p>Apparecchi stradali obsoleti, con inquinamento luminoso e/o scarsa efficacia illuminante (Q5-2÷Q5-15, Q5-17)</p>	<p>Smantellamento del quadro elettrico esistente ed installazione di nuovo quadro di regolazione e comando</p> <p>Sostituzione degli apparecchi di arredo urbano nuovi conformi alla L.R. 17/00 dotati di lampada al sodio ad alta pressione</p> <p>Sostituzione degli apparecchi stradali con altri nuovi conformi alla L.R. 17/00 dotati di lampada al sodio ad alta pressione</p>
5	Sopra Corna	Mancanza di quadro elettrico	Esecuzione di nuovo quadro elettrico con protezione dai contatti indiretti (senza regolazione del flusso luminoso) e verifica impianto di terra
6	Ca' Bonorè	<p>Mancanza di protezione dai contatti indiretti</p> <p>Proiettori con orientamento fortemente inquinante (Q4-2 ÷ Q4-5)</p> <p>Apparecchio di arredo urbano obsoleto e inquinante (Q4-6)</p>	<p>Inserimento nel quadro esistente di dispositivo differenziale e verifica impianto di terra</p> <p>Sostituzione dei pali e dei proiettori esistenti con altri pali di altezza maggiore e armature stradali</p> <p>Sostituzione con apparecchio nuovo conforme alla L.R. 17/00</p>
7	Caplatti	Nel quadro elettrico Q7 un cavo giallo/verde è impropriamente nastrato ed utilizzato come conduttore di fase	Sostituzione cavo giallo verde con cavo di colorazione nera

## **STIMA DEI COSTI DEGLI INTERVENTI DI ADEGUAMENTO PRINCIPALI**

### UBIALE

N	Voce	um	Quantità	Prezzo unitario €	Prezzo totale €
1	Quadro elettrico con nuove apparecchiature di protezione e controllo e regolatore di flusso luminoso	n	2	8.000,00	16.000,00
2	Smontaggio e smaltimento di apparecchio stradale esistente e di sbraccio curvo	n	82	60,00	4.920,00
3	Apparecchio stradale con lampada al sodio ad alta pressione da 70-100W	n	82	230,00	18.860,00
4	Smontaggio e smaltimento di apparecchio di arredo urbano esistente	n	7	30,00	210,00
5	Apparecchio arredo urbano con lampada al sodio ad alta pressione da 70-100W	n	7	350,00	2.450,00
5	Sostituzione di proiettore simmetrico esistente con proiettore asimmetrico	n	2	250,00	500,00

TOTALE € 42.940,00

### CLANEZZO

N	Voce	um	Quantità	Prezzo unitario €	Prezzo totale €
1	Quadro elettrico con nuove apparecchiature di protezione e controllo e regolatore di flusso luminoso	n	1	8.000,00	8.000,00
2	Smontaggio e smaltimento di apparecchio stradale esistente e di sbraccio curvo	n	29	60,00	1.740,00
3	Apparecchio stradale con lampada al sodio ad alta pressione da 70-100W	n	29	230,00	6.670,00
4	Regolazione inclinazione di apparecchio stradale esistente	n	4	25,00	100,00
5	Smontaggio e smaltimento di apparecchio di arredo urbano esistente	n	9	30,00	270,00
6	Apparecchio arredo urbano del tipo a globo con lampada al sodio ad alta pressione da 70-100W	n	4	120,00	480,00
7	Apparecchio arredo urbano del tipo a lanterna con lampada al sodio ad alta pressione da 70-100W	n	5	400,00	2.000,00
8	Sostituzione o ripristino della guarnizione di tenuta di apparecchio di arredo urbano incassato a muro	n	15	20,00	300,00

TOTALE € 19.560,00

CAZZANINO

N	Voce	um	Quantità	Prezzo unitario €	Prezzo totale €
1	Quadro elettrico con nuove apparecchiature di protezione e controllo e regolatore di flusso luminoso	n	1	5.000,00	5.000,00
2	Smontaggio e smaltimento di apparecchio stradale esistente e di sbraccio curvo	n	15	60,00	900,00
3	Apparecchio stradale con lampada al sodio ad alta pressione da 70-100W	n	15	230,00	3.450,00
4	Smontaggio e smaltimento di apparecchio di arredo urbano esistente	n	1	30,00	30,00
5	Apparecchio arredo urbano (a globo) con lampada al sodio ad alta pressione da 70-100W	n	1	120,00	120,00

TOTALE € 9.500,00

BONDO

N	Voce	um	Quantità	Prezzo unitario €	Prezzo totale €
1	Quadro elettrico con nuove apparecchiature di protezione e controllo e regolatore di flusso luminoso	n	1	8.000,00	8.000,00
2	Smontaggio e smaltimento di apparecchio stradale esistente	n	3	30,00	90,00
3	Apparecchio stradale con lampada al sodio ad alta pressione da 70-100W	n	3	230,00	690,00

TOTALE € 8.780,00

SOPRA CORNA

N	Voce	um	Quantità	Prezzo unitario €	Prezzo totale €
1	Quadro elettrico con nuove apparecchiature di protezione e controllo	n	1	1.800,00	1.800,00

TOTALE € 1.800,00

CA' BONORE'

N	Voce	um	Quantità	Prezzo unitario €	Prezzo totale €
1	Interruttore differenziale magnetotermico da inserire nel quadro elettrico esistente	n	1	100,00	100,00
2	Smontaggio e smaltimento di apparecchio stradale esistente e di palo di sostegno	n	4	60,00	240,00
3	Palo rastremato in acciaio zincato di altezza fuori terra 8m	n	4	400,00	1.600,00
4	Apparecchio stradale con lampada al sodio ad alta pressione da 70-100W	n	4	230,00	920,00
5	Apparecchio arredo urbano del tipo a lanterna con lampada al sodio ad alta pressione da 70-100W	n	1	400,00	400,00

TOTALE € 3.260,00

La stima complessiva degli interventi di adeguamento è di **€85.840,00**.

Tale stima non comprende l'eventuale sostituzione di tratte di cavi elettrici per quanto detto nel paragrafo relativo alle considerazioni sullo stato di fatto degli impianti.

## ANALISI ECONOMICA DEGLI INTERVENTI

Gli interventi che si analizzano consistono in:

- sostituzione di apparecchio da 125W con lampada ai vapori di mercurio con apparecchio da 70W dotato di lampada al sodio ad alta pressione:
- installazione di due nuovi quadri elettrici dotati di sistema di regolazione del flusso luminoso a Ubiale, in sostituzione dei quadri elettrici esistenti Q1 e Q3.

Per le due analisi economiche si assumono i seguenti dati di riferimento.

### DATI

Potenza lampade	<i>P</i>	70, 100, 150W
Tempo di funzionamento	<i>t</i>	4200 h/anno
Tempo di funzionamento regolatore a regime pieno	<i>tr1</i>	1890 h/anno
Tempo di funzionamento regolatore a regime ridotto	<i>tr2</i>	2310 h/anno
Costo medio dell'energia anche per gli anni a venire, attualizzato	<i>ce</i>	0,18 €/kWh
Fattore incremento potenza per perdite reattori ed in linea	<i>kp</i>	1,15
Fattore riduzione della potenza di funzionamento a regime ridotto	<i>kr</i>	0,7
ore di funzionamento di lampada al sodio bassa pressione:	<i>vs</i>	4000 h
ore di funzionamento di lampada al sodio bassa pressione con regolatore	<i>vsr</i>	8000 h
costo medio di sostituzione lampada al sodio (da 70W, 100W, 150W)	<i>cm</i>	40 €

### INSTALLAZIONE REGOLATORI DI FLUSSO LUMINOSO

Il costo complessivo dei due nuovi quadri con regolatori di flusso è €16.000.

Si assume che la vita media di una lampada al sodio a bassa pressione sia pari a circa 4000 ore, considerando che dopo tale intervallo di tempo può avvenire un decadimento del flusso luminoso anche del 40%.

Si assume che la vita media della lampada diventi 8000 ore in presenza di regolatore di flusso luminoso la cui funzione è, oltre a quella di diminuire nelle ore notturne il valore di tensione di alimentazione delle lampade, anche di stabilizzare il valore di tensione, evitando la trasmissione di sovratensioni dannose provenienti dalla rete verso le lampade.

Per il calcolo dei costi di funzionamento e manutenzione necessari per stabilire il ritorno economico degli investimenti da eseguire si assumono i seguenti dati.

		Formula di calcolo	Potenza lampade W		
			70	100	150
Costo manutenzione lampada senza regolazione di flusso	<i>a</i>	$t / vs \cdot cm$	€ 42,00	€ 42,00	€ 42,00
Costo manutenzione lampada con regolazione di flusso	<i>b</i>	$t / vsr \cdot cm$	€ 21,00	€ 21,00	€ 21,00
Costo energetico lampada senza regolazione di flusso	<i>c</i>	$kp \cdot P \cdot t \cdot ce / 1000$	€ 60,86	€ 86,94	€ 130,41
Costo energetico lampada con regolazione di flusso	<i>d</i>	$(kp \cdot P \cdot tr1 + kp \cdot kr \cdot P \cdot tr2) \cdot ce / 1000$	€ 50,82	€ 72,59	€ 108,89
Costo complessivo senza regolazione di flusso		$a + c$	<b>€ 102,86</b>	<b>€ 128,94</b>	<b>€ 172,41</b>
Costo complessivo con regolazione di flusso		$b + d$	<b>€ 71,82</b>	<b>€ 93,59</b>	<b>€ 129,89</b>

Nel calcolo del ritorno economico dell'installazione dei regolatori è da considerarsi il consumo energetico ed il costo di manutenzione degli apparecchi di illuminazione che saranno alimentati dai regolatori stessi il cui numero è riportato nella tabella seguente.

Potenza W	N lampade			Costo annuo		Risparmio
	Quadro Q1	Quadro Q3	Totale	Senza regolatore	Con regolatore	
<b>70</b>	43	87	130	€ 13.371,80	€ 9.336,60	€ 4.035,20
<b>100</b>	7	0	7	€ 902,58	€ 655,13	€ 247,45
<b>150</b>	30	0	30	€ 5.172,30	€ 3.896,70	€ 1.275,60

**TOTALE € 5.558,25**

Dato che i costi dei regolatori sommati ammontano a circa € 16.000, il tempo di ritorno economico si colloca tra intorno al 3° anno:  $\text{€ } 16.000 / \text{€ } 5.558,25 \approx 3$  anni.

### SOSTITUZIONE APPARECCHI ESISTENTI

Una parte consistente degli interventi è costituita dalla sostituzione degli apparecchi stradali obsoleti dotati di lampada ai vapori di mercurio da 125W. Considerate le prestazioni illuminotecniche degli apparecchi stradali di ultima generazione e le classi illuminotecniche prevalenti delle strade presenti sul territorio comunale, la scelta ottimale consiste nella sostituzione degli apparecchi esistenti con altri dotati di lampada da 70W al sodio ad alta pressione. La sostituzione di un apparecchio è una operazione con costo di circa € 290, comprensiva di smontaggio e smaltimento dello sbraccio esistente sul palo e installazione a testa palo del nuovo apparecchio. Si considera che la potenza dell'apparecchio sia maggiorata del 15% rispetto a quella della lampada per le perdite dell'alimentatore della lampada.

Il risparmio energetico annuale di un singolo apparecchio da 70W rispetto ad uno da 125W, con un funzionamento di 4200h ed un costo dell'energia pari a 0,18 €/Kwh è pari a:

$$G = 1,15 \cdot \frac{(125 - 70) \cdot 4200}{1000} \cdot 0,18 = 47,8 \text{ €}$$

Il costo di sostituzione di un apparecchio viene ammortizzato in  $\frac{290}{47,8} = 6$  anni.

# ALLEGATI

## ALLEGATO A

### **DICHIARAZIONE DI CONFORMITA' DELL'INSTALLAZIONE alla l.r. 17/00 e s.m.i.**

Il sottoscritto ..... titolare o legale rappresentante della ditta  
..... operante nel settore .....  
con sede in via ..... n° ..... CAP .....  
Comune ..... Prov. ..... tel. ....  
fax ..... P.IVA .....

- iscritta nel Registro delle ditte (R.D. 20/9/1934 n. 2011) della C.I.A.A. di .....  
..... al n° .....
- iscritta all'Albo provinciale delle imprese artigiane (legge 8/8/1985, n. 443) di .....  
..... al n° .....

esecutrice dell'impianto (descrizione schematica): .....  
.....  
.....

inteso come:  nuovo impianto  trasformazione  ampliamento  
 manutenzione straordinaria  altro .....

realizzato presso: ..... comune: .....

#### *DICHIARA*

sotto la propria personale responsabilità che l'impianto è stato realizzato in conformità alla legge della Regione Lombardia n. 17 del 27/03/00 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso", del Regolamento attuativo d.g.r. n. VII/6162 del 20/09/2001 ed alla successiva l.r. 38/04, tenuto conto delle condizioni di esercizio, avendo in particolare:

- seguito la normativa tecnica applicabile all'impiego .....  
 installato i componenti elettrici in conformità alla legge 46/90 ed altre leggi vigenti;  
 installato componenti e materiali costruiti a regola d'arte e adatti al luogo di installazione;  
 controllato l'impianto ai fini della sicurezza e della funzionalità con esito positivo avendo eseguito le verifiche richieste dal committente, dalle norme e dalle disposizioni di legge.

*Per impianti di "modesta entità", cap. 9, lettere a), b), c), d) ed e) della  
d.g.r. n. VII/6162 del 20/09/2001:*

- seguito le indicazioni dei fornitori per l'installazione in conformità alla l.r. 17/00 e s.m.i.;
- installato i corpi illuminanti in conformità alla l.r. 17/00 e s.m.i.;

Allegati:

- documentazione tecnica del fornitore e relazione che attesta la rispondenza dei prodotti utilizzati e dell'impianto realizzato ai vincoli di legge (obbligatoria se impianto è in deroga secondo quanto specificato al capitolo 9, lettere b), della d.g.r. n. VII/6162 del 20/09/2001 o all'art. 7, comma 1, della L.R.38/04)

.....  .....  
*Per tutti gli altri impianti per cui sia previsto il progetto illuminotecnico:*

- rispettato il progetto esecutivo realizzato in conformità alla l.r. 17/00 da professionista abilitato;

Rif. Progetto Illuminotecnico .....

Allegati:

- .....  .....

#### *DECLINA*

ogni responsabilità per sinistri a persone o a cose derivanti da manomissione dell'impianto da parte di terzi.

Data .....

Il dichiarante

## ALLEGATO B

Eltec s.a.s.  
Via Mattioli, 12e  
24129 Bergamo

Redattore C.L.  
Telefono 035 262025  
Fax 035 4328961  
e-Mail eltec.ceri@tiscali.it

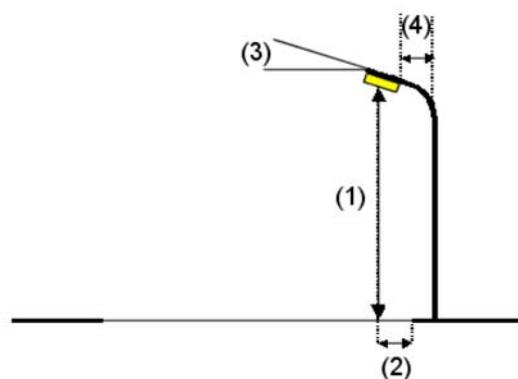
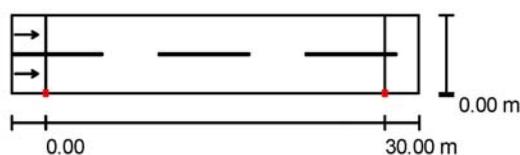
### Strada locale urbana / Dati di pianificazione

#### Profilo strada

Carreggiata (Larghezza: 7.000 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: C2, q0: 0.070)

Fattore di manutenzione: 0.80

#### Disposizioni lampade



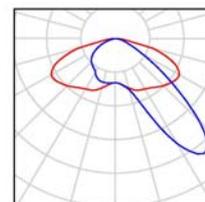
Lampada: AEC ILLUMINAZIONE SRL KS1-012-p KAOS-1 70W SHP-T P1  
Flusso luminoso lampade: 6500 lm  
Potenza lampade: 70.0 W  
Disposizione: un lato, in basso  
Distanza pali: 30.000 m  
Altezza di montaggio (1): 7.000 m  
Altezza fuochi: 6.800 m  
Distanza dal bordo stradale (2): 0.000 m  
Inclinazione braccio (3): 0.0 °  
Lunghezza braccio (4): 0.000 m

Valori massimi dell'intensità luminosa  
per 70°: 322 cd/klm  
per 80°: 46 cd/klm  
per 90°: 0.00 cd/klm  
Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.  
Nessuna intensità luminosa superiore a 90°.  
La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G6.  
La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6.

### Strada locale urbana / Lista pezzi lampade

AEC ILLUMINAZIONE SRL KS1-012-p KAOS-1 70W SHP-T P1  
Articolo No.: KS1-012-p  
Flusso luminoso lampade: 6500 lm  
Potenza lampade: 70.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 32 72 97 100 79  
Dotazione: 1 x 70W SHP-T (Fattore di correzione 1.000).

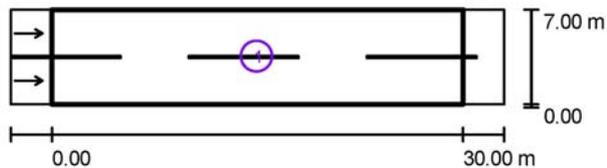
Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Eltec s.a.s.  
Via Mattioli, 12e  
24129 Bergamo

Redattore C.L.  
Telefono 035 262025  
Fax 035 4328961  
e-Mail eltec.ceri@tiscali.it

## Strada locale urbana / Risultati illuminotecnici



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:500

### Lista campo di valutazione

- 1 Campo di valutazione Carreggiata  
Lunghezza: 30.000 m, Larghezza: 7.000 m  
Reticolo: 10 x 6 Punti  
Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata.  
Manto stradale: C2, q0: 0.070  
Classe di illuminazione selezionata: ME5

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:  
Valori nominali secondo la classe:  
Rispettato/non rispettato:

$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
0.6	0.56	0.4	8	0.5
≥ 0.5	≥ 0.35	≥ 0.4	≤ 15	≥ 0.5
✓	✓	✓	✓	✓

Eltec s.a.s.  
Via Mattioli, 12e  
24129 Bergamo

Redattore C.L.  
Telefono 035 262025  
Fax 035 4328961  
e-Mail eltec.ceri@tiscali.it

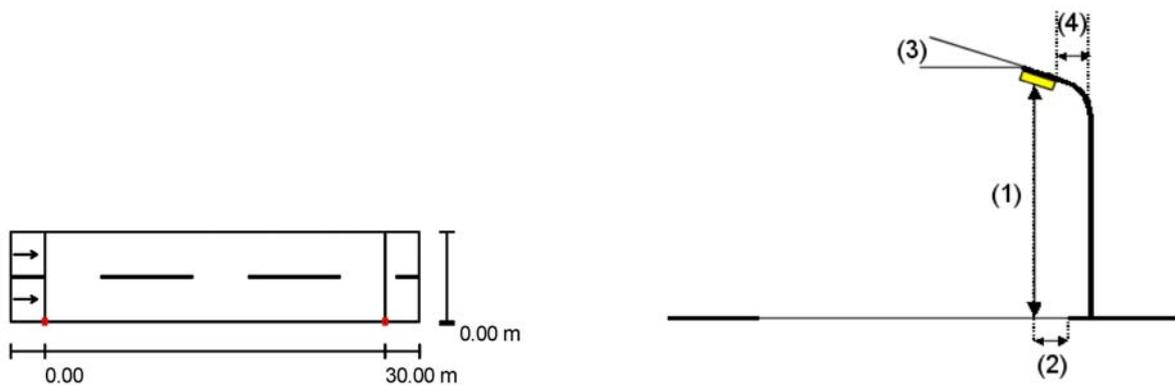
## Strada locale extraurbana / Dati di pianificazione

### Profilo strada

Carreggiata (Larghezza: 8.000 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: C2, q0: 0.070)

Fattore di manutenzione: 0.80

### Disposizioni lampade



Lampada: AEC ILLUMINAZIONE SRL KS1-006-p KAOS-1 100W SHP-T P0  
Flusso luminoso lampade: 10000 lm  
Potenza lampade: 100.0 W  
Disposizione: un lato, in basso  
Distanza pali: 30.000 m  
Altezza di montaggio (1): 8.000 m  
Altezza fuochi: 7.800 m  
Distanza dal bordo stradale (2): 0.000 m  
Inclinazione braccio (3): 0.0 °  
Lunghezza braccio (4): 0.000 m

Valori massimi dell'intensità luminosa  
per 70°: 290 cd/klm  
per 80°: 36 cd/klm  
per 90°: 0.00 cd/klm

Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

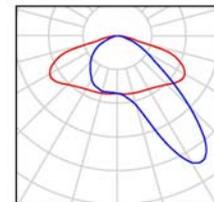
Nessuna intensità luminosa superiore a 90°.  
La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G6.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.6.

## Strada locale extraurbana / Lista pezzi lampade

AEC ILLUMINAZIONE SRL KS1-006-p KAOS-1 100W SHP-T P0  
Articolo No.: KS1-006-p  
Flusso luminoso lampade: 10000 lm  
Potenza lampade: 100.0 W  
Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 37 75 97 100 79  
Dotazione: 1 x 100W SHP-T (Fattore di correzione 1.000).

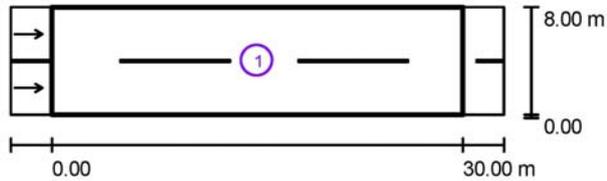
Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Eltec s.a.s.  
Via Mattioli, 12e  
24129 Bergamo

Redattore C.L.  
Telefono 035 262025  
Fax 035 4328961  
e-Mail eltec.ceri@tiscali.it

### Strada locale extraurbana / Risultati illuminotecnici



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:500

#### Lista campo di valutazione

- 1 Campo di valutazione Carreggiata  
Lunghezza: 30.000 m, Larghezza: 8.000 m  
Reticolo: 10 x 6 Punti  
Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata.  
Manto stradale: C2, q0: 0.070  
Classe di illuminazione selezionata: ME4a

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:  
Valori nominali secondo la classe:  
Rispettato/non rispettato:

$L_m$ [cd/m <sup>2</sup> ]	U0	UI	TI [%]	SR
0.78	0.5	0.6	8	0.5
≥ 0.75	≥ 0.4	≥ 0.6	≤ 15	≥ 0.5
✓	✓	✓	✓	✓

## **ALLEGATO C**

### **LEGGE REGIONALE 27 MARZO 2000 - N. 17**

**"MISURE URGENTI IN TEMA DI RISPARMIO ENERGETICO AD USO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA E DI LOTTA ALL'INQUINAMENTO LUMINOSO"**

#### Articolo 1 (Finalità)

1. La presente legge, ai fini di quanto stabilito dall'articolo 3, comma 3, punti 7, 8, 9 dello Statuto della Regione Lombardia, ha per finalità la riduzione sul territorio regionale dell'inquinamento luminoso e dei consumi energetici da esso derivanti e, conseguentemente la tutela dell'attività di ricerca scientifica e divulgativa svolta dagli osservatori astronomici professionali di rilevanza regionale o provinciale o di altri osservatori scientifici nonché la conservazione degli equilibri ecologici sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette.
2. Ai fini della presente legge viene considerato inquinamento luminoso dell'atmosfera ogni forma di irradiazione di luce artificiale che si disperda al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolar modo, se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte.

#### Articolo 2 (Compiti della Regione)

1. La Regione incentiva l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna esistenti anche in relazione alle leggi 9 gennaio 1991, n. 9 (Norme per l'attuazione del nuovo Piano energetico nazionale: aspetti istituzionali, centrali idroelettriche ed elettrodotti, idrocarburi e geotermia, autoproduzione e disposizioni fiscali) e 9 gennaio 1991, n. 10 (Norme per l'attuazione del piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia) per l'attuazione del Piano energetico nazionale.
2. Tutti i capitolati relativi all'illuminazione pubblica e privata devono essere conformi alle finalità della presente legge.

#### Articolo 3 (Compiti delle provincie)

1. Le provincie:
  - a) esercitano il controllo sul corretto e razionale uso dell'energia elettrica da illuminazione esterna e provvedono a diffondere i principi dettati dalla presente legge;
  - b) curano la redazione e la pubblicazione dell'elenco dei comuni nel cui territorio esista un osservatorio astronomico da tutelare; tale elenco comprende anche i comuni al di fuori del territorio provinciale purchè ricadenti nelle fasce di protezione indicate.

#### Articolo 4 (Compiti dei comuni)

1. I comuni:
  - a) si dotano, entro tre anni dalla data di entrata in vigore della presente legge, di piani dell'illuminazione che disciplinano le nuove installazioni in accordo con la presente legge, fermo restando il dettato di cui alla lettera d) ed all'articolo 6, comma 1;
  - b) Sottopongono al regime dell'autorizzazione da parte del Sindaco tutti gli impianti di illuminazione esterna, anche a scopo pubblicitario; a tal fine il progetto deve essere redatto da una delle figure professionali previste per tale settore impiantistico; dal progetto deve risultare la rispondenza dell'impianto ai requisiti della presente legge e, al termine dei lavori, l'impresa installatrice rilascia al comune la dichiarazione di conformità dell'impianto realizzato alle norme di cui agli articoli 6 e 9, oppure, ove previsto, il certificato di collaudo in analogia con il disposto della legge 5 marzo 1990, n. 46 (Norma per la sicurezza degli impianti), per gli impianti esistenti all'interno degli edifici; la procedura sopradescritta si applica anche agli impianti di illuminazione pubblica; la cura e gli oneri dei collaudi sono a carico dei committenti degli impianti;
  - c) provvedono, tramite controlli periodici di propria iniziativa o su richiesta di osservatori astronomici, o di altri osservatori scientifici, a garantire il rispetto e l'applicazione della presente legge sui territori di propria competenza da parte di soggetti pubblici e privati; emettono apposite ordinanze, entro sessanta giorni dalla data di entrata in vigore della presente legge, per la migliore applicazione dei seguenti principi per il contenimento sia dell'inquinamento luminoso che dei consumi energetici derivanti dall'illuminazione esterna, con specifiche indicazioni ai fini del rilascio delle licenze edilizie;
  - d) provvedono, anche su richiesta degli osservatori astronomici o di altri osservatori scientifici, alla verifica dei punti luce non corrispondenti ai requisiti previsti dalla presente legge, disponendo affinché essi vengano modificati o sostituiti o comunque uniformati ai criteri stabiliti, entro 1 anno dalla notifica della constatata inadempienza, e, decorsi questi, improrogabilmente entro sessanta giorni;
  - e) applicano, ove previsto, le sanzioni amministrative di cui all'articolo 8 impiegandone i relativi proventi per i fini di cui al medesimo articolo.

#### Articolo 5 (Disposizioni in materia di osservatori astronomici)

1. Sono tutelati dalla presente legge gli osservatori astronomici ed astrofisici statali, quelli professionali e non professionali di rilevanza regionale o provinciale che svolgano ricerca scientifica e/o divulgazione.

2. La Giunta Regionale, entro centoventi giorni dall'entrata in vigore della presente legge:
- aggiorna l'elenco degli osservatori di cui all'art.10 anche su proposta della Società Astronomica Italiana e dell'Unione Astrofili Italiani;
  - provvede con apposita delibera a determinarne la relativa fascia di rispetto.
3. La Giunta Regionale provvede inoltre, entro centoventi giorni dall'entrata in vigore della presente legge, ad individuare mediante cartografia in scala adeguata le zone di protezione, inviando ai comuni interessati copia della documentazione cartografica.
4. Gli osservatori astronomici:
- segnalano alle autorità territoriali competenti le sorgenti di luce non rispondenti ai requisiti della presente legge, richiedendone l'intervento affinché esse vengano modificate o sostituite o comunque uniformate ai criteri stabiliti;
  - collaborano con gli enti territoriali per una migliore e puntuale applicazione della presente legge secondo le loro specifiche competenze.

#### Articolo 6

(Regolamentazione delle sorgenti di luce e dell'utilizzazione di energia elettrica da illuminazione esterna)

- Per l'attuazione di quanto previsto dall'articolo 1, dalla data di entrata in vigore della presente legge, tutti gli impianti di illuminazione esterna, pubblica e privata in fase di progettazione o di appalto sono eseguiti a norma antinquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico; per quelli in fase di esecuzione, è prevista la sola obbligatorietà di sistemi non disperdenti luce verso l'alto, ove possibile nell'immediato, fatto salvo il successivo adeguamento, secondo i criteri di cui al presente articolo.
- Sono considerati antinquinamento luminoso e a ridotto consumo energetico solo gli impianti aventi un'intensità luminosa massima di 0 cd per 1000 lumen a 90° ed oltre; gli stessi devono essere equipaggiati di lampade con la più alta efficienza possibile in relazione allo stato della tecnologia; gli stessi inoltre devono essere realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta previsto dalle norme di sicurezza, qualora esistenti, e devono essere provvisti di appositi dispositivi in grado di ridurre, entro le ore ventiquattro, l'emissione di luci degli impianti in misura non inferiore al trenta per cento rispetto al pieno regime di operatività. La riduzione va applicata qualora le condizioni d'uso della superficie illuminata siano tali che la sicurezza non ne venga compromessa; le disposizioni relative ai dispositivi per la sola riduzione dei consumi sono facoltative per le strutture in cui vengono esercitate attività relative all'ordine pubblico, alla amministrazione della giustizia e della difesa.
- E' concessa deroga per le sorgenti di luce internalizzate e quindi non inquinanti, per quelle con emissione non superiore ai 1500 lumen cadauna in impianti di modesta entità (fino a tre centri con singolo punto luce), per quelle di uso temporaneo che vengano spente entro le ore venti nel periodo di ora solare e entro le ore ventidue nel periodo di ora legale.
- L'illuminazione delle insegne non dotate di illuminazione propria deve essere realizzata dall'alto verso il basso.
- L'uso di riflettori, fari e torri-faro deve uniformarsi, su tutto il territorio regionale, a quanto disposto dall'articolo 9.
- Nell'illuminazione di impianti sportivi e grandi aree di ogni tipo devono essere impiegati criteri e mezzi per evitare fenomeni di dispersione di luce verso l'alto e al di fuori dei suddetti impianti.
- La modifica dell'inclinazione delle sorgenti di luce secondo i criteri indicati nel comma 2 del presente articolo deve essere attuata entro diciotto mesi dall'entrata in vigore della presente legge.
- Le case costruttrici, importatrici o fornitrici devono certificare, tra le caratteristiche tecniche delle sorgenti di luce commercializzate, la loro rispondenza alla presente legge mediante apposizione sul prodotto della dicitura "ottica antinquinamento luminoso e a ridotto consumo ai sensi delle leggi della Regione Lombardia", e allegare, inoltre, le raccomandazioni di uso corretto.
- E' fatto espresso divieto di utilizzare, per meri fini pubblicitari fasci di luce roteanti o fissi di qualsiasi tipo.
- Nell'illuminazione di edifici e monumenti devono essere privilegiati sistemi di illuminazione dall'alto verso il basso. Solo nel caso in cui ciò non risulti possibile e per soggetti di particolare e comprovato valore architettonico, i fasci di luce devono rimanere di almeno un metro al di sotto del bordo superiore della superficie da illuminare e, comunque, entro il perimetro degli stessi provvedendo allo spegnimento parziale o totale, o alla diminuzione di potenza impiegata entro le ore ventiquattro.

#### Articolo 7

(Norme Finanziarie)

- All'autorizzazione delle spese previste dalla presente legge si provvederà con successivo provvedimento di legge.

#### Articolo 8

(Sanzioni per le zone tutelate)

- Chiunque, nelle fasce di rispetto dei siti degli osservatori tutelati dalla presente legge, impiega impianti e sorgenti di luce non rispondenti ai criteri indicati negli articoli 6 e 9 incorre, qualora non modifichi gli stessi entro sessanta giorni dall'invito dei Comandi di polizia municipale del comune competente, nella sanzione amministrativa da lire 400.000 a lire 1.200.000.
- Si applica la sanzione amministrativa da lire 700.000 a lire 2.100.000 qualora detti impianti costituiscano notevole fonte di inquinamento luminoso, secondo specifiche indicazioni che sono fornite dagli osservatori astronomici competenti, e vengano utilizzati a pieno regime per tutta la durata della notte anche per semplici scopi pubblicitari o voluttuari.
- I proventi di dette sanzioni sono impiegati dai comuni per l'adeguamento degli impianti di illuminazione pubblica ai criteri di cui alla presente legge.
- I soggetti pubblici, ivi compresi i comuni, che omettano di uniformarsi ai criteri di cui alla presente legge, entro i periodi di tempo indicati, sono sospesi dal beneficio di riduzione del costo dell'energia elettrica impiegata per gli impianti di pubblica illuminazione fino a quando non si adeguano alla stessa e, entro e non oltre quattro anni, alla normativa vigente.
- Il provvedimento di cui al comma 4 è adottato con deliberazione della Giunta Regionale, previa ispezione e su segnalazione degli osservatori astronomici territorialmente competenti.

## Articolo 9

### (Disposizioni relative alle zone tutelate)

1. Entro quattro anni dalla data di entrata in vigore della presente legge tutte le sorgenti di luce non rispondenti agli indicati criteri e ricadenti nelle fasce di rispetto devono essere sostituite e modificate in maniera tale da ridurre l'inquinamento luminoso e il consumo energetico mediante l'uso di sole lampade al sodio di alta e bassa pressione.
2. Per l'adeguamento degli impianti luminosi di cui al comma 1, i soggetti privati possono procedere, in via immediata, all'installazione di appositi schermi sulla armatura, ovvero alla sola sostituzione dei vetri di protezione delle lampade, nonché delle stesse, purché assicurino caratteristiche finali analoghe a quelle previste dal presente articolo e dall'articolo 6.
3. Per la riduzione del consumo energetico, i soggetti interessati possono procedere, in assenza di regolatori del flusso luminoso, allo spegnimento del 50 per cento delle sorgenti di luce entro le ore ventitre nel periodo di ora solare e entro le ore ventiquattro nel periodo di ora legale. Le disposizioni relative alla diminuzione dei consumi energetici sono facoltative per le strutture in cui vengono esercitate attività relative all'ordine pubblico e all'amministrazione della giustizia e della difesa.
4. Tutte le sorgenti di luce altamente inquinanti già esistenti, come globi, lanterne o similari, devono essere schermate o comunque dotate di idonei dispositivi in grado di contenere e dirigere a terra il flusso luminoso comunque non oltre 15 cd per 1000 lumen a 90° ed oltre, nonché di vetri di protezione trasparenti. E' concessa deroga, secondo specifiche indicazioni concordate tra i comuni interessati e gli osservatori astronomici competenti per le sorgenti di luce internalizzate e quindi, in concreto, non inquinanti, per quelle con emissione non superiore a 1500 lumen cadauna (fino a un massimo di tre centri con singolo punto luce), per quelle di uso temporaneo o che vengano spente normalmente entro le ore 20 nel periodo di ora solare e entro le ore 22 nel periodo di ora legale, per quelle di cui sia prevista la sostituzione entro quattro anni dalla data di entrata in vigore della presente legge. Le insegne luminose non dotate di illuminazione propria devono essere illuminate dall'alto verso il basso. In ogni caso tutti i tipi di insegne luminose di non specifico e indispensabile uso notturno deve essere spente entro le ore ventitre ed entro le ore ventidue nel periodo di ora solare.
5. Fari, torri faro e riflettori illuminanti parcheggi, piazzali, cantieri, svincoli ferroviari e stradali, complessi industriali, impianti sportivi e aree di ogni tipo devono avere, rispetto al terreno, un'inclinazione tale, in relazione alle caratteristiche dell'impianto, da non inviare oltre 0 cd per 1000 lumen a 90° ed oltre.
6. La modifica dell'inclinazione delle sorgenti di luce, secondo i criteri indicati, deve essere applicata entro sei mesi dalla data di entrata in vigore della presente legge.

## Articolo 10

### (Elenco degli osservatori)

1. Gli osservatori astronomici, astrofisici professionali da tutelare:
  - Osservatorio astronomico di Merate (LC)
2. Gli osservatori astronomici non professionali di grande rilevanza culturale, scientifica e popolare d'interesse regionale da tutelare sono:
  - Osservatorio astronomico Serafino Zani di Lumezzane (BS)
  - Osservatorio astronomico G.V. Schiaparelli di Campo dei Fiori (VA)
  - Osservatorio astronomico di Sormano (CO)
3. Gli osservatori astronomici, astrofisici non professionali di rilevanza provinciale che svolgono attività scientifica e/o divulgazione da tutelare sono:
  - Osservatorio Astronomico delle Prealpi Orobie di Aviatico (BG)
  - Osservatorio Astronomico "Presolana" di Castione della Presolana (BG)
  - Osservatorio Astronomico Sharru di Covo (BG)
  - Civica Specola Cidnea di Brescia (BS)
  - Osservatorio privato di Bassano Bresciano (BS)
  - Osservatorio di Cima Rest - Masaga (BS)
  - Osservatorio sociale del Gruppo Astrofili Cremonesi di Cremona (CR)
  - Osservatorio Pubblico di Soresina (CR)
  - Osservatorio Astronomico provinciale del Lodigiano (LO)
  - Osservatorio sociale "A. Grosso" di Brugherio (MI)
  - Osservatorio Città di Legnano (MI)
  - Osservatorio Astronomico Pubblico di Gorgo San Benedetto Po (MN)
  - Osservatorio Pubblico Giuseppe Piazzi di Ponte in Valtellina (SO)

## Articolo 11

### (Disposizioni finali)

1. Entro centottanta giorni dall'entrata in vigore della presente legge la Giunta Regionale emana i criteri di applicazione della medesima.
2. E' concessa facoltà, anche ai comuni il cui territorio non ricada nelle fasce di rispetto di cui all'articolo 9, comma 1, di adottare integralmente i criteri previsti dall'articolo medesimo mediante l'approvazione di appositi regolamenti.

Articolo 12  
(Entrata in vigore)

La presente legge entra in vigore sessanta giorni dopo la sua pubblicazione sul Bollettino ufficiale della Regione Lombardia.

## **DELIBERA DELLA GIUNTA REGIONALE 11 DICEMBRE 2000, N. 2611**

### **"AGGIORNAMENTO DELL'ELENCO DEGLI OSSERVATORI ASTRONOMICI IN LOMBARDIA E DETERMINAZIONE DELLE RELATIVE FASCE DI RISPETTO"**

VISTA la legge regionale 27 marzo 2000, n. 17 "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso" ed in particolare l'art. 5 che pone in capo alla Giunta Regionale i seguenti adempimenti:

- l'aggiornamento dell'elenco degli osservatori astronomici ed astrofisici statali, professionali e non, di rilevanza regionale o provinciale da tutelare;
- la determinazione della fascia di rispetto degli osservatori medesimi;
- l'individuazione, mediante cartografia in scala adeguata, delle zone di protezione;

RICHIAMATO l'elenco di cui all'art. 10 della stessa l.r. 17/00 che suddivide gli osservatori da tutelare in tre categorie:

1. osservatori astronomici, astrofisici professionali;
2. osservatori astronomici non professionali di grande rilevanza culturale, scientifica e popolare d'interesse regionale;
3. osservatori astronomici, astrofisici non professionali di rilevanza provinciale che svolgono attività scientifica e/o divulgazione ;

VISTA la nota 27 aprile 2000 della Comunità Montana Parco Alto Garda Bresciano con la quale:

- si argomenta sull'Osservatorio insistente sul territorio amministrativo di competenza e sulla corretta denominazione del Comune ove lo stesso è materialmente ubicato;
- si richiede di inserire il suddetto, attesa la sua collocazione all'interno del Parco regionale Alto Garda Bresciano e la vocazione scientifica e culturale, nella seconda categoria riservata agli osservatori astronomici non professionali di interesse regionale;

VISTA la nota 22 settembre 2000 dell'Unione Astrofisici Italiani (U.A.I.) con la quale:

- si conferma l'idoneità dell'osservatorio astronomico "New Millennium Observatory" di Mozzate (CO) all'iscrizione nella terza categoria riservata alle strutture non professionali di rilevanza provinciale;
- si segnala la futura messa in opera di due nuovi osservatori astronomici denominati "Ca de' Massi" di San Giovanni Bianco (BG) e Osservatorio Astronomico di Tradate (CO);

PRESO ATTO delle verifiche effettuate dalla competente Unità Organizzativa, così come prevede l'art. 5 della l.r. 17/2000;

DATO ATTO che l'individuazione delle fasce di rispetto per le tre categorie di osservatori ha assunto, come riferimenti, le esperienze tecnico – scientifiche maturate in ambito nazionale ed internazionale che hanno evidenziato come l'abbattimento più consistente delle emissioni luminose, pari al 70 – 80%, si ottenga intervenendo su distanze dell'ordine di 25 km, oltre le quali si hanno margini di mitigazione molto meno evidenti e come per la quasi totale rimozione delle interferenze luminose occorrerebbe intervenire su ambiti territoriali molto estesi, specie in zone fortemente urbanizzate quali quelle della Lombardia;

RITENUTO, per le motivazioni sopra esposte, di fissare le seguenti fasce di rispetto, intese come raggio dall'osservatorio considerato:

- non meno di 25 km per gli osservatori di rilevanza nazionale, tenuto anche conto che la legge regionale 17/2000, pur non imponendo il vero e proprio azzeramento delle luci in tali aree, dispone comunque una radicale limitazione delle emissioni dirette verso l'alto;
- non meno di 15 km per gli osservatori di rilevanza regionale, onde conseguire una riduzione media delle emissioni inquinanti pari al 55 – 60%;
- non meno di 10 km per gli osservatori di rilevanza provinciale, onde conseguire una riduzione media delle emissioni inquinanti pari al 50%;

RITENUTO altresì di indicare tali fasce di protezione nelle cartografie di cui all'allegato C) alla presente deliberazione, della quale costituisce parte integrante e sostanziale;

RITENUTO, infine, di dettagliare le precedenti determinazioni negli allegati A), B) e D) che, parimenti, costituiscono parti integranti e sostanziali della presente deliberazione;

PRESO ATTO che il Dirigente dell'Unità Organizzativa competente per materia individua le valutazioni e determinazioni di cui sopra come prima regolamentazione dell'art. 5 della l.r. 17/00, riservandosi di rivedere le stesse in dipendenza di eventuali normative, anche tecniche, o direttive o risoluzioni che dovessero interessare lo specifico argomento;

VAGLIATE E ASSUNTE come proprie le predette valutazioni e determinazioni;

DATO ATTO che il presente provvedimento non è soggetto a controllo ai sensi dell'art. 17 della legge n. 127 del 15 maggio 1997;

**DELIBERA**

1. di aggiornare l'elenco degli osservatori da tutelare di cui all'art. 10 della l.r. 17/2000, inserendo, nella seconda categoria, l'osservatorio astronomico "New Millennium Observatory" di Mozzate (Co), in quanto struttura non professionale di rilevanza provinciale;
2. di correggere la denominazione della struttura già inserita nell'elenco come "Osservatorio di Cima Rest – Masaga (Bs)" in "Osservatorio Astronomico di Cima Rest di Magasa (BS)";
3. di assegnare all'osservatorio di cui al precedente punto 2, in dipendenza dell'unicità logistica, caratterizzata da un'altitudine di 1350 m s.l.m. in pieno Parco regionale dell'Alto Garda Bresciano, e della sua vocazione scientifica e culturale, la valenza di struttura non professionale di rilevanza provinciale, tipica della seconda categoria;
4. di individuare, per ogni singola categoria di appartenenza degli osservatori, le fasce di rispetto già indicate in premessa e di seguito richiamate:

**Osservatori astronomici, astrofisici professionali: 25 km**

- 1 Osservatorio Astronomico Brera di Merate (LC)

**Osservatori astronomici non professionali di grande rilevanza culturale, scientifica e popolare di interesse regionale: 15 Km**

2. Osservatorio Astronomico di Cima Rest di Magasa (BS)
3. Osservatorio Astronomico Serafino Zani di Lumezzane (BS)
4. Osservatorio Astronomico di Sormano (CO)
5. Osservatorio Astronomico G.V. Schiapparelli Campo dei Fiori di Varese (VA)

**Osservatori astronomici astrofisici non professionali di rilevanza provinciale che svolgono attività scientifica e/o di divulgazione: 10 Km**

6. Osservatorio Astronomico delle Prealpi Orobie di Aviatico (BG)
7. Osservatorio Astronomico "Presolana" di Castione della Presolana (BG)
8. Osservatorio Astronomico Sharru di Covo (BG)
9. Osservatorio Astronomico Civica Specola Cidnea di Brescia (BS)
10. Osservatorio Privato di Bassano Bresciano (BS)
11. New Millennium Observatory di Mozzate (CO)
12. Osservatorio Sociale del Gruppo Astrofili Cremonesi di Cremona (CR)
13. Osservatorio Pubblico di Soresina (CR)
14. Osservatorio Provinciale del Lodigiano (LO)
15. Osservatorio Astronomico Pubblico di Gorgo San Benedetto Po (MN)
16. Osservatorio Città di Legnano (MI)
17. Osservatorio Sociale "A. Grosso" di Brugherio (MI)
18. Osservatorio Pubblico Giuseppe Piazzi di Ponte in Valtellina (SO);

5. di individuare tali fasce di protezione mediante le cartografie allegate alla presente deliberazione, di cui costituiscono parte integrante e sostanziale;
6. di disporre che, entro le fasce medesime, tutte le sorgenti di luce non rispondenti ai criteri indicati dalla l.r. 17/2000 vengano sostituite e modificate in maniera tale da ridurre l'inquinamento luminoso, così come previsto dall'art. 9 della l.r. 17/00;
7. di assumere, quali parti integranti e sostanziali della presente deliberazione, gli allegati A), B) e D) meglio descritti nelle premesse;
8. di disporre che le cartografie di cui al precedente punto 5) siano trasmesse ai comuni il cui territorio amministrativo sia, in tutto o in parte, interessato dal vincolo;
9. di richiamare le province agli adempimenti di cui all'art. 3, lettera b), della l.r. 17/00, nonché alla verifica dell'incidenza luminosa degli ambiti territoriali afferenti i comuni marginalmente interessati dal vincolo, i cui esiti dovranno essere inviati alla Regione per le eventuali ulteriori determinazioni;
10. di approvare gli uniti allegati A, B, C, D, che costituiscono parte integrante della presente delibera;

La cartografia utilizzata per la redazione degli allegati della presente delibera è stata realizzata con un software dedicato alla gestione dei dati geografici, avendo come riferimento le mappe rasterizzate (cartografia ottenuta attraverso la scansione e la georeferenziazione di mappe cartacee) e vettorializzate (cartografia numerica ottenuta attraverso il disegno georeferenziato degli oggetti territoriali) prodotte dalla Regione Lombardia.

Gli osservatori astronomici sono stati georeferenziati sulla Carta Tecnica Regionale scala 1:10.000 ed identificati mediante una coppia di coordinate, che rappresentano la latitudine e la longitudine dell'osservatorio, espresse in metri nel sistema Gauss Boaga: x\_coord e y\_coord.

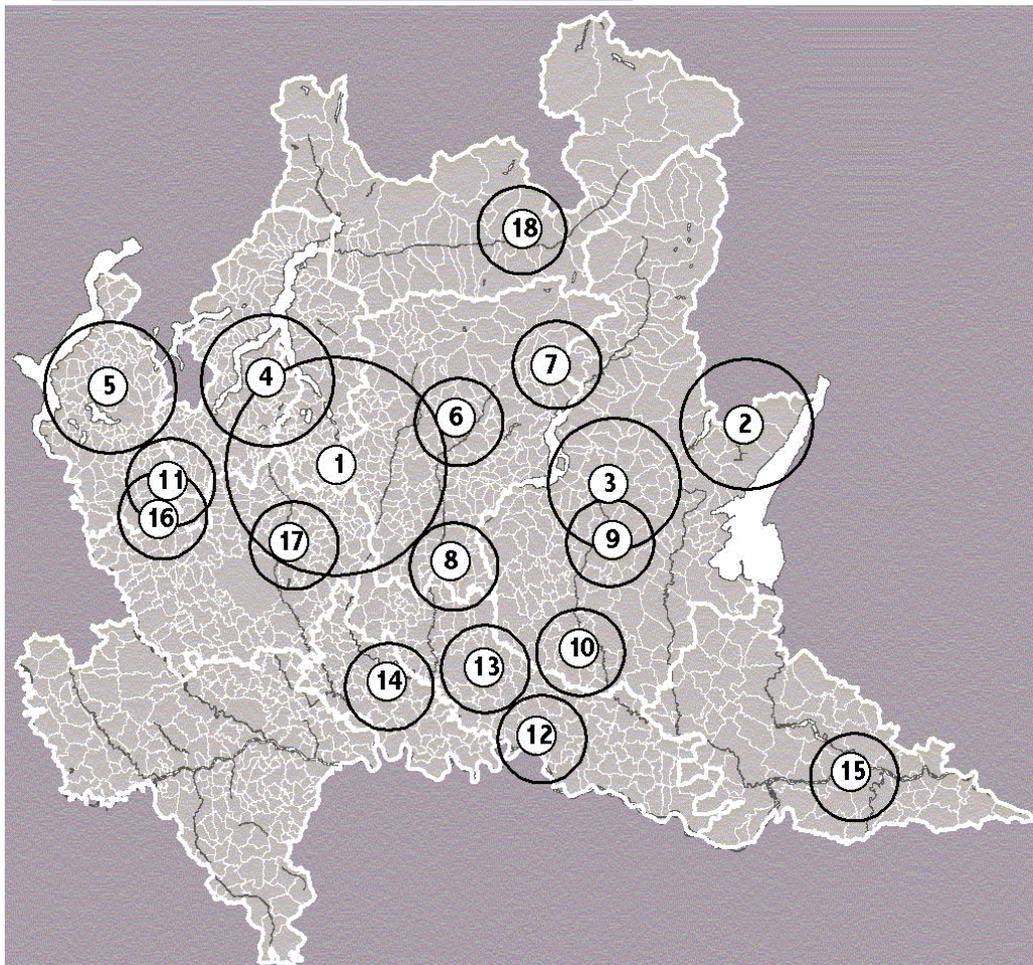
Le fasce di rispetto sono state ottenute mediante la creazione di buffers (zone di rispetto) attorno ad ogni osservatorio, con raggi diversi in base alla categoria della singola struttura.

L'elenco dei comuni interessati dalle zone di rispetto è stato determinato dall'intersezione geografica delle curve delimitanti le fasce ed i territori degli enti locali.

RIFERIMENTO	X_COORD	Y_COORD
<b>Raggio 25 Km:</b>		
1 - Osservatorio Astronomico Brera di Merate (LC)	1.533.432,000	5.061.480,500
<b>Raggio 15 Km:</b>		
2 - Osservatorio Astronomico di Cima Rest di Magasa (BS)	1.626.730,625	5.071.152,000
3 - Osservatorio Astronomico Serafino Zani di Lumezzane (BS)	1.596.554,875	5.057.548,500
4 - Osservatorio Astronomico di Sormano (CO)	1.517.810,000	5.081.090,500
5 - Osservatorio Astronomico G.V. Schiapparelli Campo dei Fiori (VA)	1.482.194,250	5.079.494,000
<b>Raggio 10Km:</b>		
6 - Osservatorio Astronomico delle Prealpi Orobianche di Aviatico (BG)	1.561.324,250	5.071.694,500
7 - Osservatorio Astronomico "Presolana" di Castione della Presolana (BG)	1.583.550,500	5.084.738,500
8 - Osservatorio Astronomico Sharru di Covo (BG)	1.560.157,625	5.038.589,500
9 - Osservatorio Astronomico Civica Specola Cidnea di Brescia (BS)	1.595.675,125	5.043.981,000
10 - Osservatorio Privato di Bassano Bresciano (BS)	1.588.941,750	5.018.940,500
11 - New Millennium Observatory Mozzate (CO)	1.495.898,000	5.057.901,000
12 - Osservatorio Sociale del Gruppo Astrofili Cremonesi di Cremona (CR)	1.580.181,750	4.999.121,000
13 - Osservatorio Pubblico di Soresina (CR)	1.567.284,125	5.015.166,000
14 - Osservatorio Astronomico Provinciale del Lodigiano (LO)	1.545.504,250	5.011.122,000
15 - Osservatorio Astronomico Pubblico di Gorgo San Benedetto Po (MN)	1.651.192,750	4.990.395,000
16 - Osservatorio Città di Legnano (MI)	1.494.035,250	5.050.331,000
17 - Osservatorio Sociale "A. Grosso" di Brugherio (MI)	1.523.877,125	5.043.451,000
18 - Osservatorio Pubblico Giuseppe Piazzi di Ponte in Valtellina (SO)	1.575.630,500	5.115.528,500

Elenco degli osservatori e fasce di rispetto (Delibera n.2611 del 11 Dicembre 2000)

1. [Osservatorio astronomico di Merate \(LC\)](#)
2. [Osservatorio di Cima Rest - Masaga \(BS\)](#)
3. [Osservatorio astronomico Serafino Zani di Lumezzane \(BS\)](#)



4. [Osservatorio astronomico di Sormano \(CO\)](#)
5. [Osservatorio astronomico G.V. Schiaparelli di Campo dei Fiori \(VA\)](#)
6. [Osservatorio Astronomico delle Prealpi Orobiche di Aviatico \(BG\)](#)
7. [Osservatorio Astronomico "Presolana" di Castione della Presolana \(BG\)](#)
8. [Osservatorio Astronomico Sharru di Covo \(BG\)](#)
9. [Civica Specola Cidnea di Brescia \(BS\)](#)
10. [Osservatorio privato di Bassano Bresciano \(BS\)](#)
11. [New Millenium Observatory of Mozzate \(CO\)](#)
12. [Osservatorio sociale del Gruppo Astrofili Cremonesi di Cremona \(CR\)](#)
13. [Osservatorio Pubblico di Soresina \(CR\)](#)
14. [Osservatorio Astronomico provinciale del Lodigiano \(LO\)](#)
15. [Osservatorio Astronomico Pubblico di Gorgo San Benedetto Po \(MN\)](#)
16. [Osservatorio Città di Legnano \(MI\)](#)
17. [Osservatorio sociale "A. Grosso" di Brugherio \(MI\)](#)
18. [Osservatorio Pubblico Giuseppe Piazzi di Ponte in Valtellina \(SO\)](#)

## **DELIBERA DELLA GIUNTA REGIONALE 20 SETTEMBRE 2001, N. 6162**

"CRITERI PER L' APPLICAZIONE DELLA LEGGE REGIONALE 27 MARZO 2000, N. 17."

### **1. Finalità**

La presente normativa tecnica dà attuazione alle previsioni della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17, con cui la Regione Lombardia ha inteso ribadire gli obiettivi di fondo in tema di energia ed ambiente: razionalizzare e ridurre i consumi energetici con iniziative ad ampio respiro che possano incentivare lo sviluppo tecnologico, ridurre l'inquinamento luminoso sul territorio regionale e conseguentemente salvaguardare gli equilibri ecologici sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette e proteggere gli osservatori astronomici ed astrofisici e gli osservatori scientifici, in quanto patrimonio regionale, per tutelarne l'attività di ricerca scientifica e divulgativa.

I criteri elaborati, fatte salve le determinazioni di carattere generale o più esplicitamente riferite agli osservatori, sono orientate alla costruzione di impianti per l'illuminazione esterna, pubblica e privata, caratterizzati da proprietà illuminotecniche funzionali all'abbattimento dell'inquinamento luminoso ed al risparmio energetico; per quanto attiene gli aspetti connessi alla sicurezza impiantistica, si rimanda alle vigenti disposizioni normative di settore.

### **2. Adempimenti**

#### **La Regione**

- incentiva l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna esistenti;
- aggiorna l'elenco degli Osservatori di cui all'art. 10 della l.r. 17/00 con gli eventuali nuovi osservatori che ne facciano richiesta, anche su proposta della Società astronomica italiana e dell'Unione astrofili italiani e ne determina la relativa fascia di rispetto; a tale fine, i responsabili pro – tempore dei nuovi osservatori devono trasmettere, alla competente Unità Organizzativa della Giunta regionale, la seguente documentazione:
  - a) i dati georeferenziati relativi alla localizzazione dell'osservatorio;
  - b) una relazione sulla tipologia dell'osservatorio e sulla relativa dotazione strumentale;
  - c) il programma scientifico - culturale annuale o pluriennale;
  - d) il regolamento per l'accesso dei visitatori ed una relazione sulle eventuali infrastrutture di supporto ai medesimi;
  - e) la relazione storica sull'attività svolta (per gli osservatori in attività, che richiedano l'inserimento nell'elenco ufficiale);
  - f) le fotografie a colori sull'ambiente, sul paesaggio e sulla struttura nel suo complesso;
- individua, mediante cartografia in scala adeguata, le zone di protezione degli osservatori astronomici, dandone informazione ai comuni interessati, mediante l'invio di copia della documentazione;
- emana i presenti criteri per l'applicazione della l.r. 17/00 e li adegua in relazione alle nuove disposizioni di settore che dovessero intervenire, ovvero in dipendenza della necessità di adottare soluzioni tecnologiche innovative, in termini di antinquinamento luminoso e risparmio energetico.

#### **Le province**

- esercitano il controllo sul corretto e razionale uso dell'energia elettrica da illuminazione esterna e provvedono a diffondere i principi dettati dalla l.r. 17/00;
- curano la redazione e la pubblicazione dell'elenco dei comuni interessati direttamente o indirettamente dalla presenza di osservatori astronomici, anche se fuori dall'ambito amministrativo di competenza, in quanto ricadenti nelle fasce di protezione indicate;
- aggiornano l'elenco in dipendenza delle variazioni disposte dalla Regione;

#### **I comuni**

- adottano, entro tre anni dalla data di entrata in vigore della l.r. 17/00, i piani d'illuminazione che disciplinano le nuove installazioni, in accordo con i presenti criteri, con il d.lgs. 30 aprile 1992, n. 285 recante il "Nuovo codice della strada", con le leggi statali 9 gennaio 1991, n. 9 e n. 10 attinenti il "Piano energetico nazionale";
- autorizzano, con atto del Sindaco, i progetti di tutti gli impianti di illuminazione esterna, anche a scopo pubblicitario, con l'esclusione di quelli di modesta entità, quali quelli del capitolo 9), lettere a), b), c), d) ed e).

Ai fini dell'autorizzazione, il progetto, deve essere redatto in conformità ai presenti criteri e quindi firmato da un tecnico di settore, abilitato, che se ne assume la responsabilità.

Al termine dei lavori, l'installatore trasmette al comune la dichiarazione di conformità dell'impianto d'illuminazione ai criteri della L.R. 17/00 ed il certificato di collaudo a norma della legge 5 marzo 1990, n. 46 recante "Norme per la sicurezza degli impianti" e successivi aggiornamenti; la cura e gli oneri dei collaudi sono a carico del committente.
- concordano, con gli osservatori, specifiche indicazioni per l'eventuale revoca delle deroghe relative alle sorgenti di luce nelle zone tutelate;

- provvedono, tramite controlli periodici diretti o a seguito di richiesta degli osservatori astronomici e di altri osservatori scientifici, a garantire il rispetto e l'applicazione della l.r. 17/00 negli ambiti territoriali di competenza, sia da parte dei soggetti pubblici, che privati;
- emettono apposite ordinanze per la migliore applicazione dei presenti criteri e per contenere l'inquinamento luminoso ed i consumi energetici connessi all'illuminazione esterna, con specifiche indicazioni ai fini del rilascio delle licenze edilizie;
- provvedono, anche su richiesta degli osservatori astronomici o di altri osservatori scientifici, alla verifica dei punti luce non corrispondenti ai requisiti previsti dai presenti criteri e dispongono per la modifica, la sostituzione o la normalizzazione degli stessi, entro 1 anno dalla notifica della constatata inadempienza, e, decorsi questi, improrogabilmente entro sessanta giorni;
- provvedono, tramite i comandi di polizia municipale, ad individuare gli apparecchi di illuminazione pericolosi per la viabilità stradale ed autostradale, in quanto responsabili di fenomeni di abbagliamento per i veicoli in transito, e dispongono immediati interventi di normalizzazione, nel rispetto dei presenti criteri;
- adottano, se non ricadenti nelle fasce di protezione degli osservatori protetti, ma in quanto autonomamente orientati a conseguire i medesimi obiettivi, in modo integrale i criteri previsti per tali aree, mediante appositi regolamenti;
- applicano, ove previsto, le sanzioni amministrative di cui all'articolo 8 della l.r. 17/00, impiegandone i relativi proventi per i fini di cui al medesimo articolo.

#### **Gli osservatori astronomici**

- segnalano, alle autorità territoriali competenti, ed in primo luogo ai comuni, gli apparecchi di illuminazione non rispondenti ai presenti criteri requisiti richiedendone l'intervento affinché esse vengano modificate o sostituite o comunque uniformate ai criteri medesimi;
- collaborano con i comuni, le comunità montane e le province, nonché la Regione, per una migliore e puntuale applicazione dei presenti criteri, secondo le loro specifiche competenze;
- richiedono, ai comuni, controlli periodici per garantire il rispetto e l'applicazione dei presenti criteri sugli ambiti territoriali di competenza, da parte di soggetti pubblici e privati;
- richiedono, ai comuni, la verifica, la rimozione e l'adeguamento dei punti luce non corrispondenti ai presenti criteri.

#### **Le case costruttrici, importatrici, fornitrici**

- provvedono a corredare la documentazione tecnica dei seguenti documenti:
  - a) il certificato di conformità alla l.r. 17/00, su richiesta del progettista, per il prodotto messo in opera sul territorio della Regione Lombardia;
  - b) la misurazione fotometrica dell'apparecchio, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato, tipo il formato commerciale "Eulumdat" o analogo; la stessa deve riportare:
    - la temperatura ambiente durante la misurazione;
    - la tensione e la frequenza di alimentazione della lampada;
    - la norma di riferimento utilizzata per la misurazione;
    - l'identificazione del laboratorio di misura ed il nominativo del responsabile tecnico;
    - le specifiche della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova;
    - la posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
    - il tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e la relativa incertezza di misura;
    - la dichiarazione dal responsabile tecnico di laboratorio o di enti terzi, quali l'IMQ, circa la veridicità delle misure.

#### **I progettisti**

- redigono e sottoscrivono il progetto, conformemente ai presenti criteri, solo in quanto tecnici abilitati iscritti ad ordini professionali, con curricula specifici; restano fatte salve le disposizioni della legge 46/90 per quanto attiene la progettazione delle insegne pubblicitarie.
- richiedono, alle case costruttrici, importatrici e fornitrici, per i prodotti messi in opera sul territorio regionale, il certificato di conformità alla l.r. 17/00, da allegare ai singoli progetti;

#### **Gli installatori**

- realizzano gli impianti conformemente ai presenti criteri ed applicano, al prodotto messo in opera sul territorio regionale, l'etichetta adesiva riportante la dicitura "ottica antinquinamento luminoso a ridotto consumo ai sensi delle leggi della Regione Lombardia";
- rilasciano la dichiarazione di conformità dell'impianto d'illuminazione ai criteri della l.r. 17/00.

### **3. Definizione**

La l.r. 17/2000 considera inquinamento luminoso dell'atmosfera ogni forma di irradiazione di luce artificiali che si disperda al di fuori delle aree a cui essa è funzionalmente dedicata e, in particolar modo, se orientata al di sopra della linea dell'orizzonte.

### **4. Premesse**

#### **Disposizioni generali**

Dalla data di entrata in vigore della l.r. 17/00, tutti i nuovi impianti di illuminazione esterna, pubblici e privati, che interessano l'intero territorio regionale, ivi compresi quelli in fase di progettazione o in procedura d'appalto, devono essere realizzati in conformità ai presenti criteri antinquinamento luminoso ed a ridotto consumo energetico.

Tutti i capitolati relativi agli impianti ed apparecchi di illuminazione esterna, pubblici e privati, devono essere conformi alla l.r. 17/00 e, quindi, ai presenti criteri.

Gli impianti, già in fase di realizzazione alla stessa data, devono, ove possibile nell'immediato, essere dotati di sistemi e accorgimenti atti ad evitare la dispersione di luce verso l'alto, fatto salvo l'obbligo del loro successivo adeguamento secondo i presenti criteri.

Per gli impianti di illuminazione esistenti e non rispondenti ai requisiti di cui ai presenti criteri, la normalizzazione, fatte salve le prestazioni di sicurezza richieste dalle vigenti norme, deve essere completata entro 18 mesi dall'entrata in vigore della l.r.17/00., modificando l'inclinazione degli apparecchi secondo angoli, per quanto strutturalmente possibile, più prossimi all'orizzonte ed inserendo schermi paraluce atti a limitare l'emissione luminosa oltre i 90°, se compatibili con i requisiti di sicurezza elettrica.

#### **Disposizioni particolari per le fasce di rispetto**

Tutte le sorgenti di luce ricadenti nelle fasce di rispetto degli osservatori, non rispondenti ai presenti criteri, devono, entro quattro anni dall'entrata in vigore della l.r. 17/00, essere modificate onde ridurre l'inquinamento luminoso ed il consumo energetico mediante l'uso di lampade al sodio ad alta e bassa pressione, ovvero di lampade con analoga efficienza, in relazione allo stato della tecnologia;

#### **5. Criteri comuni**

Gli impianti antinquinamento luminoso ed a ridotto consumo energetico devono possedere, contemporaneamente, i seguenti requisiti:

- a) apparecchi che, nella loro posizione di installazione, devono avere una distribuzione dell'intensità luminosa massima per  $\gamma \geq 90^\circ$ , compresa tra 0,00 e 0,49 candele per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso; a tale fine, in genere, le lampade devono essere recessive nel vano ottico superiore dell'apparecchio stesso;
- b) lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, quali al sodio a bassa pressione o al sodio ad alta pressione, in luogo di quelle con efficienza luminosa inferiore. Nei soli casi ove risulti indispensabile un'elevata resa cromatica è consentito l'impiego di lampade a largo spettro, agli alogenuri metallici, a fluorescenza compatte e al sodio a luce bianca, purchè funzionali in termini di massima efficienza e minor potenza installata;
- c) elementi di chiusura preferibilmente trasparenti e piani, realizzati con materiale stabile anti ingiallimento quale vetro, metacrilato ed altri con analoghe proprietà;
- d) luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare non superiore ai livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza ovvero dai presenti criteri, nel rispetto dei seguenti elementi guida:
  - calcolo della luminanza in funzione del tipo e del colore della superficie;
  - impiego, a parità di luminanza, di apparecchi che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica e condizioni ottimali di interesse dei punti luce;
  - mantenimento, su tutte le superfici illuminate, fatte salve diverse disposizioni connesse alla sicurezza, valori di luminanza omogenei, non superiori ad 1 cd/m<sup>2</sup>;
  - impiego di dispositivi in grado di ridurre, entro le ore 24.00, l'emissione di luce in misura non inferiore al 30% rispetto alla situazione di regime, a condizione di non compromettere la sicurezza;
  - orientamento su impianti a maggior coefficiente di utilizzazione;
  - realizzazione di impianti a regola d'arte, così come disposto dalle Direttive CEE, normative nazionali e norme DIN, UNI, NF, ecc. assumendo, a parità di condizioni, i riferimenti normativi che concorrano al livello minimo di luminanza mantenuta.

#### **6. Criteri per impianti specifici**

Per le tipologie impiantistiche di seguito elencate, ad integrazione di quanto previsto al capitolo 5, devono, altresì, essere applicati i criteri di seguito elencati.

##### **Extraurbani**

L'illuminazione di autostrade, tangenziali, circonvallazioni, ecc. deve essere garantita con l'impiego, preferibilmente, di lampade al sodio a bassa pressione; sono ammessi, ove necessario, analoghe lampade ad alta pressione.

##### **Grandi aree**

L'illuminazione di parcheggi, piazzali, piazze ed altre superfici simili deve essere garantita con l'impiego, preferibilmente, di lampade al sodio ad alta o bassa pressione;

Gli impianti devono essere dotati di appositi sistemi di spegnimento o di riduzione della luminanza nei periodi di non utilizzazione.

L'installazione di torri-faro, deve prevedere una potenza installata inferiore, a parità di luminanza delle superfici illuminate, a quella di un impianto con apparecchi tradizionali, ovvero se il fattore di utilizzazione, riferito alla sola superficie stradale, superi il valore di 0,5.

##### **Centri storici e vie commerciali**

I centri luminosi, in presenza di alberature, devono essere posizionati in modo da evitare che il flusso verso le superfici da illuminare sia intercettato significativamente dalla chioma degli alberi stessi.

L'illuminazione dei centri storici deve dare preferenza agli apparecchi posizionati sotto gronda o direttamente a parete.

## **7. Criteri per altri impianti specifici**

### **Impianti sportivi**

L'illuminazione di tali impianti, operata con fari, torri-faro e proiettori, deve essere realizzata nel rispetto delle indicazioni generali di cui al capitolo 5.

La stessa deve essere garantita con l'impiego, preferibilmente, di lampade ad alta efficienza; ove ricorra la necessità di garantire un'alta resa cromatica, è consentito l'impiego di lampade agli alogenuri metallici.

Gli impianti devono essere dotati di appositi sistemi di variazione della luminanza in relazione alle attività/avvenimenti, quali allenamenti, gare, riprese televisive, ed altri.

I proiettori devono essere di tipo asimmetrico, con inclinazione tale da contenere la dispersione di luce al di fuori dell'area destinata all'attività sportiva.

Per gli impianti sportivi di grandi dimensioni, ove siano previste riprese televisive, è consentito affiancare, ai proiettori asimmetrici, proiettori a fasci concentranti comunque dotati di schermature per evitare la dispersione della luce al di fuori delle aree designate.

Nell'illuminazione delle piste da sci, deve essere limitata al massimo la dispersione di luce oltre la pista medesima; il calcolo della luminanza deve essere correlato all'elevato indice di riflessione del manto nevoso. Gli impianti devono essere spenti entro le ore 21.

### **Monumenti ed edifici**

L'illuminazione di tali manufatti, fatte salve le indicazioni generali di cui al capitolo 5, deve essere, preferibilmente, di tipo radente, dall'alto verso il basso; solo nei casi di conclamata impossibilità e per manufatti di particolare e comprovato valore storico, i fasci di luce possono essere orientati diversamente, rimanendo, comunque, almeno un metro al di sotto del bordo superiore della superficie da illuminare e, in ogni caso, entro il perimetro della stessa, provvedendo allo spegnimento parziale o totale, o alla diminuzione di potenza impiegata entro le ore ventiquattro.

L'impianto deve utilizzare ottiche in grado di collimare il fascio luminoso anche attraverso proiettori tipo spot o sagomatori di luce ed essere corredato di eventuali schermi antidispersione.

La luminanza media mantenuta non deve superare quella delle superfici illuminate nelle aree circostanti, quali strade, edifici o altro e, in ogni caso, essere contenuta entro il valore medio di 1 cd/m<sup>2</sup>.

L'illuminazione dei capannoni industriali deve essere effettuata privilegiando le lampade al sodio a bassa pressione.

Per gli edifici privi di valore storico sono da preferire le lampade ad alta efficienza, quali quelle al sodio ad alta pressione ed anche, eventualmente, a bassa pressione; in alternativa possono essere utilizzati impianti dotati di sensori di movimento per l'accensione degli apparecchi per l'illuminazione di protezione. Sono da prevedere, altresì, sistemi di controllo che provvedano allo spegnimento parziale o totale, o alla diminuzione di potenza impiegata, entro le ore ventiquattro.

### **Insegne prive di illuminazione propria**

L'illuminazione deve essere realizzata dall'alto verso il basso, come definito nel capitolo 5 "Criteri comuni".

Appartengono a questa categoria le insegne con sorgenti di luce esterne alle stesse;

## **8. Criteri aggiuntivi per le fasce di rispetto**

Gli impianti di illuminazione ricadenti in tali ambiti territoriali, fatte salve le disposizioni temporali per l'adeguamento di quelli esistenti alla data di entrata in vigore della legge 17/00, già indicati al capitolo 4, ed i requisiti generali di cui al capitolo 5, devono uniformarsi ai criteri integrativi di seguito richiamati:

- a) la variazione dell'inclinazione degli apparecchi pubblici e privati, fissata in mesi sei dalla data di entrata in vigore della l.r. 17/00, deve essere attuata solo in quanto compatibile con le norme tecniche di sicurezza, se previste;
- b) l'adeguamento degli impianti di illuminazione esterna privati può essere attuato con l'installazione di appositi schermi, o con la sostituzione delle calotte di protezione, ovvero delle lampade stesse, compatibilmente con i requisiti di sicurezza elettrica;
- c) le lampade sostituite devono essere al sodio ad alta o bassa pressione; solo in caso di materiale impossibilità è consentito l'impiego di lampade diverse, purchè con analoga efficienza, in relazione allo stato della tecnologia;
- d) gli impianti d'illuminazione esterna pubblici, ove non sia possibile la variazione dell'inclinazione o la sostituzione delle calotte di protezione, devono essere adeguati mediante la sostituzione degli apparecchi;
- e) tutti gli impianti di illuminazione esterna, esistenti alla data di entrata in vigore della l.r. 17/00, ove sia possibile mantenere i livelli minimi di sicurezza, se previsti, possono, in luogo dell'impiego di variatori di flusso, essere parzializzati al 50% entro le ore 23.00 nel periodo di ora solare ed entro le ore 24.00 nel periodo di ora legale;
- f) gli apparecchi d'illuminazione altamente inquinanti, come globi, globi con alette schermanti, sistemi a luce indiretta, lanterne o similari, esistenti alla data di entrata in vigore della l.r. 17/00, devono essere schermati e, in ogni caso, dotati di idonei dispositivi in grado di contenere e dirigere nell'emisfero superiore un'intensità luminosa massima comunque non oltre 15 cd per 1000 lumen a

90° ed oltre, nonché di vetri di protezione trasparenti, compatibilmente con i requisiti di sicurezza elettrica. Ove non si possano attuare tali misure, gli apparecchi devono essere sostituiti con altri aventi i requisiti di cui al capitolo 5;

- g) i nuovi impianti d'illuminazione devono possedere i requisiti di cui al capitolo 5 ed essere dotati di sole lampade al sodio ad alta o bassa pressione, ovvero, in caso di materiale impossibilità, di lampade con analoga efficienza, in relazione allo stato della tecnologia e di regolatori di flusso luminoso;
- h) le insegne luminose di qualsiasi tipo, di non specifico e indispensabile uso notturno, devono essere spente entro le ore 23.00 nel periodo di ora legale ed entro le ore 22.00 nel periodo di ora solare; le altre entro il relativo orario chiusura.

## **9. Deroghe**

La deroga ai presenti criteri è concessa per:

- a) tutte le sorgenti luminose internalizzate e quindi non inquinanti, quali quelle all'interno degli edifici, nei sottopassaggi, nelle gallerie, ed in strutture simili, che schermano la dispersione della luce verso l'alto;
- b) le sorgenti di luce con emissione non superiore ai 1500 lumen cadauna (flusso totale emesso dalla sorgente in ogni direzione) in impianti di modesta entità, cioè costituiti da un massimo di tre centri con singolo punto luce. Per gli impianti con un numero di punti luce superiore a tre, la deroga è applicabile solo ove gli apparecchi, nel loro insieme, siano dotati di schermi tali da contenere il flusso luminoso, oltre i 90°, complessivamente entro 2250 lumen, fermi restando i vincoli del singolo punto luce e dell'emissione della singola sorgente, in ogni direzione, non superiore a 1500 lumen;
- c) le sorgenti di luce di uso temporaneo o che vengano spente entro le ore 20.00 nel periodo di ora solare ed entro le ore 22.00 nel periodo di ora legale, quali, ad esempio, i proiettori ad alogeni, le lampadine a fluorescenza o altro, regolati da un sensore di presenza;
- d) le insegne pubblicitarie non dotate di illuminazione propria, di modesta entità, quali:
  - le insegne di esercizio, come indicate all'art.23 del codice della strada e relativo regolamento di attuazione, e quelle con superfici comunque non superiori a 6 metri quadrati, con flusso luminoso in ogni caso diretto dall'alto verso il basso, al fine di conseguire l'intensità luminosa nei termini di cui al capitolo 5;
  - gli apparecchi di illuminazione esterna delle vetrine, per un numero non superiore a tre vetrine, con flusso luminoso comunque diretto dall'alto verso il basso, al fine di conseguire l'intensità luminosa nei termini di cui al capitolo 5;
- e) le insegne ad illuminazione propria, anche se costituite da tubi di neon nudi;
- f) le sorgenti di luce di cui sia prevista la sostituzione entro quattro anni dalla data di entrata in vigore della l.r. 17/00;
- g) le strutture in cui vengano esercitate attività relative all'ordine pubblico, all'amministrazione della giustizia e della difesa, limitatamente alla sola riduzione dei consumi elettrici.

La revoca delle deroghe di cui sopra, per le zone tutelate, consegue a specifiche indicazioni concordate tra i comuni interessati e gli osservatori.

La deroga di cui alla lettera d) è limitata alla sola progettazione, ai fini dell'autorizzazione di cui all'art. 4, comma 1 – lettera b), della l.r. 17/00.

Per tutte le insegne luminose permane comunque l'obbligo dello spegnimento totale, così come indicato alla lettera h) del capitolo 8.

## **10. Divieti**

L'uso di fari fissi o roteanti per meri fini pubblicitari, di richiamo o di altro tipo, è vietato su tutto il territorio della Regione Lombardia.

## **LEGGE REGIONALE 21 DICEMBRE 2004 N° 38**

“MODIFICHE ED INTEGRAZIONI ALLA LEGGE REGIONALE 27 MARZO 2000, N. 17 ED ULTERIORI DISPOSIZIONI”

### Art. 1

*(Sostituzione dell'articolo 1 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17)*

1. L'articolo 1 della legge regionale 27 marzo 2000 n. 17 è sostituito dal seguente:

“Art. 1 (Finalità)

1. Sono finalità della presente legge:

- a) la riduzione dell'inquinamento luminoso ed ottico sul territorio regionale attraverso il miglioramento delle caratteristiche costruttive e dell'efficienza degli apparecchi, l'impiego di lampade a ridotto consumo ed elevate prestazioni illuminotecniche e l'introduzione di accorgimenti antiabbagliamento;
- b) la razionalizzazione dei consumi energetici negli apparecchi di illuminazione, in particolare da esterno, l'ottimizzazione dei costi di esercizio e di manutenzione degli stessi;
- c) la riduzione dell'affaticamento visivo e il miglioramento della sicurezza per la circolazione stradale;
- d) la tutela delle attività di ricerca scientifica e divulgativa degli osservatori astronomici ed astrofisici, professionali e non, di rilevanza nazionale, regionale o provinciale e di altri osservatori individuati dalla Regione;
- e) la conservazione e la tutela degli equilibri ecologici sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette.”.

### Art. 2

*(Inserimento dopo l'articolo 1 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17 dell'articolo 1 bis)*

1. Dopo l'articolo 1 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17 è inserito l'articolo 1 bis:

“Art. 1 bis (Definizioni)

1. Ai fini della presente legge si intende:

- a) per inquinamento luminoso, 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;
- b) per inquinamento ottico o luce intrusiva, ogni forma di irradiazione artificiale diretta su superfici o cose cui non è funzionalmente dedicata o per le quali non è richiesta alcuna illuminazione;
- c) per piano dell'illuminazione, il piano redatto dalle amministrazioni comunali per il censimento della consistenza e dello stato di manutenzione insistenti sul territorio amministrativo di competenza e per la disciplina delle nuove installazioni, nonché dei tempi e delle modalità di adeguamento, manutenzione o sostituzione di quelle esistenti;
- d) per osservatorio astronomico ed astrofisico, la costruzione adibita in maniera specifica all'osservazione astronomica a fini scientifici e divulgativi, con strumentazione dedicata all'osservazione notturna;
- e) per fascia di rispetto, l'area circoscritta all'osservatorio la cui estensione è determinata dalla categoria dell'osservatorio medesimo;
- f) per aree naturali protette, gli ambiti territoriali ad elevato valore ambientale e socio-culturale interessati da misure di protezione a valenza nazionale, regionale e locale.”.

### Art. 3

*(Integrazione dell'articolo 2 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17)*

1. Dopo il comma 2 dell'articolo 2 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17 sono inseriti i commi 2 bis, 2 ter e 2 quater:

“2 bis. La Regione, in applicazione delle linee di indirizzo del Programma Energetico Regionale, approvato con deliberazione della Giunta regionale 21 marzo 2003, n. VII/12467, promuove il ricorso all'istituto del finanziamento tramite terzi per la progettazione, la realizzazione e la gestione degli impianti di illuminazione esterna, attraverso la redazione e la divulgazione di documentazione di gara atta a consentire la adozione di nuove e migliorative soluzioni contrattuali.

2 ter. La Regione con il concorso delle associazioni rappresentative degli interessi per il contenimento dell'inquinamento luminoso, delle categorie e degli enti/organismi a diverso titolo interessati dalle presenti disposizioni, incentiva la formazione di figure professionali dedicate e l'aggiornamento degli operatori di settore, promuovendo, attraverso atti di programmazione negoziata, corsi di studio e programmi nelle diverse sedi didattiche della Lombardia.

2 quater. La Regione promuove forme di aggregazione tra i comuni con l'obiettivo di facilitare la migliore applicazione dei dettati normativi, anche in termini di economicità degli interventi.”.

### Art. 4

*(Integrazione dell'articolo 3 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17)*

1. Dopo la lettera b) del comma 1 dell'articolo 3 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17 sono inserite le lettere b-bis, b-ter e b-quater: "b-bis) adeguano gli impianti di illuminazione esterna, per i quali si siano generate situazioni di competenza diretta, ai criteri della legislazione regionale di settore; b-ter) esercitano le funzioni di vigilanza sui comuni circa l'ottemperanza delle disposizioni di cui alla presente legge; b-quater) comminano, in presenza di accertate inadempienze dei comuni, le sanzioni amministrative previste all'articolo 8, comma 3.".

Art. 5

*(Sostituzione dell'articolo 4 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17)*

1. L'articolo 4 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17 è sostituito dal seguente:

"Art. 4 (Compiti dei comuni)

1. I comuni:

- a) si dotano entro e non oltre il 31 dicembre 2005 dei piani di illuminazione di cui alla lettera c) del comma 1 dell'articolo 1 bis;
  - b) provvedono a integrare lo strumento urbanistico generale con il piano dell'illuminazione;
  - c) promuovono forme di aggregazione per la migliore applicazione dei dettati normativi;
  - d) rilasciano, con decreto del sindaco, l'autorizzazione per tutti gli impianti di illuminazione esterna, anche a scopo pubblicitario, per i quali non ricorrano gli estremi della deroga di cui all'articolo 6, comma 3. A tal fine il progetto illuminotecnico dell'opera da realizzare deve essere redatto da figure professionali specialistiche che ne attestino inequivocabilmente la rispondenza ai requisiti della presente legge, anche mediante la produzione della documentazione sulle caratteristiche costruttive e prestazionali degli apparecchi e delle lampade, rilasciata da riconosciuto istituto di certificazione. A fine lavori l'impresa installatrice deve produrre al committente, unitamente alla certificazione di collaudo, la dichiarazione di conformità alle disposizioni della presente legge dell'impianto realizzato in relazione al progetto approvato;
  - e) emettono comunicati per la corretta progettazione e realizzazione degli impianti di illuminazione, ai fini dell'autorizzazione sindacale;
  - f) provvedono direttamente, ovvero su richiesta degli osservatori astronomici o delle associazioni rappresentative degli interessi per il contenimento dell'inquinamento luminoso, a verificare il rispetto e l'applicazione dei dettati legislativi sul territorio amministrativo di competenza;
  - g) adottano, nei casi di accertate inadempienze sia da parte di soggetti privati che pubblici, ordinanze sindacali per uniformare gli impianti ai criteri legislativi stabiliti, entro il termine di dodici mesi dalla data di accertamento; nello stesso periodo gli impianti devono essere utilizzati in modo da limitare al massimo il flusso luminoso, ovvero spenti nei casi in cui non si pregiudichino le condizioni di sicurezza privata e pubblica;
  - h) applicano le sanzioni amministrative di cui all'articolo 8, comma 1, impiegandone i relativi proventi per i fini di cui al medesimo articolo.
2. I comuni, per gli adempimenti di competenza, possono avvalersi del supporto tecnico dell'ARPA della Lombardia.".

Art. 6

*(Sostituzione dell'articolo 5 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17)*

1. L'articolo 5 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17 è sostituito dal seguente:

"Art. 5 (Disposizioni in materia di osservatori astronomici)

1. Sono tutelati dalla presente legge gli osservatori astronomici ed astrofisici statali, quelli professionali e non professionali di rilevanza regionale o provinciale che svolgano ricerca e divulgazione scientifica, nonché le aree naturali protette di cui alla lettera f) del comma 1 dell'articolo 1 bis.
2. Gli osservatori astronomici e le associazioni rappresentative degli interessi per il contenimento dell'inquinamento luminoso collaborano con gli enti territoriali per una migliore e puntuale applicazione della presente legge, secondo le loro specifiche competenze, e segnalano alle autorità territoriali competenti le situazioni di mancato rispetto della legge.
3. La Giunta regionale aggiorna annualmente l'elenco degli osservatori, anche su proposta della Società Astronomica Italiana e dell'Unione Astrofili Italiani o su richiesta degli osservatori stessi.
4. La Giunta regionale provvede inoltre ad individuare mediante cartografia in scala adeguata le fasce di rispetto, inviando ai comuni interessati copia della documentazione cartografica.
5. Le fasce di rispetto per le diverse categorie di osservatori, intese come raggio dall'osservatorio considerato, vengono definite come segue:
  - a) non meno di 25 chilometri per gli osservatori di rilevanza nazionale;
  - b) non meno di 15 chilometri per gli osservatori di rilevanza regionale;
  - c) non meno di 10 chilometri per gli osservatori di rilevanza provinciale.
6. Sulla base delle esperienze tecnico - scientifiche maturate in ambito nazionale e internazionale la Giunta regionale, con propria deliberazione, può ampliare le fasce di rispetto stabilite nel comma 5.
7. Le fasce di rispetto delle aree naturali protette di cui alla lettera f) del comma 1 dell'articolo 1 bis, coincidono con i relativi confini esterni.".

Art. 7

*(Modifiche all'articolo 6 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17)*

1. Al comma 4 dell'articolo 6 della legge regionale 27 marzo 2000, n.17, è aggiunto il seguente periodo:  
"Per le insegne dotate di illuminazione propria, il flusso totale emesso non deve superare i 4.500 lumen."
2. Al comma 6 dell'articolo 6 della legge regionale 27 marzo 2000, n.17 è aggiunto il seguente periodo:  
"E' concessa deroga alle disposizioni del comma 2 in termini di intensità luminosa massima, per gli impianti sportivi con oltre 5.000 posti a sedere, a condizione che gli apparecchi di illuminazione vengano spenti entro le ore ventiquattro e siano comunque dotati delle migliori applicazioni per il contenimento del flusso luminoso verso l'alto ed all'esterno degli impianti medesimi."
3. Il comma 7 dell'articolo 6 della legge regionale 27 marzo 2000, n.17 è sostituito dal seguente:  
"7. La modifica dell'inclinazione degli apparecchi per l'illuminazione, sia esterni che interni alle fasce di rispetto, deve essere effettuata entro e non oltre il 31 dicembre 2006; la presente disposizione si applica anche agli impianti di competenza delle province."
4. Il comma 8 dell'articolo 6 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17 è sostituito dal seguente:  
"8. Le case costruttrici, importatrici o fornitrici devono certificare, tra le caratteristiche tecniche degli apparecchi commercializzati, la rispondenza del singolo prodotto alla presente legge ed alle norme tecniche di attuazione, corredandolo della dichiarazione di conformità rilasciata da riconosciuti istituti nazionali e internazionali operanti nel settore della sicurezza e qualità dei prodotti e delle aziende, nonché delle raccomandazioni circa la corretta installazione ed uso."
5. Il comma 10 dell'articolo 6 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17 è sostituito dal seguente:  
"10. L'illuminazione di edifici e monumenti, fatte salve le disposizioni del comma 2 in termini di intensità luminosa massima, deve essere di tipo radente, dall'alto verso il basso; solo nei casi di comprovata inapplicabilità del metodo ed esclusivamente per manufatti di comprovato valore artistico, architettonico e storico, sono ammesse altre forme di illuminazione, purché i fasci di luce rimangano entro il perimetro delle stesse, l'illuminamento non superi i 15 lux, l'emissione massima al di fuori della sagoma da illuminare non superi i 5 lux e gli apparecchi di illuminazione vengano spenti entro le ore ventiquattro."
6. Dopo il comma 10 dell'articolo 6 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17 sono inseriti i commi 10 bis e 10 ter:  
"10 bis. La Regione Lombardia, ai fini del risparmio energetico nell'illuminazione pubblica e privata di esterni:
  - a) incentiva l'impiego della tecnologia fotovoltaica;
  - b) incentiva, anche al fine di migliorare la sicurezza stradale, la sostituzione e l'integrazione dell'illuminazione tradizionale con sistemi passivi di segnalazione, quali catarifrangenti, cat- eyes e similari, o sistemi attivi, quali LED fissi o intermittenti, indicatori di prossimità, linee di luce e similari;
  - c) dispone l'impiego, a parità di luminanza, di apparecchi che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica, condizioni ottimali di interesse dei punti luce e ridotti costi manutentivi; in particolare, i nuovi impianti di illuminazione stradali tradizionali, fatta salva la prescrizione dell'impiego di lampade con la minore potenza installata in relazione al tipo di strada ed al suo indice illuminotecnico, devono garantire un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore di 3.7. Sono consentite soluzioni alternative solo in quanto funzionali alla certificata migliore efficienza generale dell'impianto.
- 10 ter. Gli apparecchi destinati all'illuminazione esterna, sia pubblica che privata, in particolare se non funzionalmente dedicati alla circolazione stradale, non devono costituire elementi di disturbo per gli automobilisti e per gli interni delle abitazioni; a tal fine ogni fenomeno di inquinamento ottico o di abbagliamento diretto deve essere contenuto nei valori minimi previsti dalle norme tecniche e di sicurezza italiane ed europee."

Art. 8

*(Modifiche all'articolo 8 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17)*

1. L'art. 8 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17 è sostituito dal seguente:  
"Art. 8 (Sanzioni)
  1. Chiunque non ottemperi all'ordinanza sindacale di cui all'articolo 4, comma 1, lettera g), incorre nella sanzione amministrativa da € 100 a € 300 per punto luce; l'ammontare passa da € 200 a € 600 per punto luce ove l'inadempienza si verifichi in ambiti territoriali ricadenti nelle fasce di rispetto degli osservatori e da € 350 a € 1050 per punto luce in presenza di impianti ad elevato inquinamento luminoso.
  2. Qualora i comuni non ottemperino alle scadenze di cui all'articolo 4, comma 1, lettera a), sono esclusi dai benefici economici regionali di settore per i successivi ventiquattro mesi.
  3. Le province, nei casi di accertate inadempienze da parte dei comuni, irrogano sanzioni amministrative:
    - a) da € 2.000 a € 6.000 per l'inosservanza delle disposizioni inerenti ai nuovi impianti di cui all'articolo 6, comma 1, con un massimo di € 10.000 ove l'opera interessi le fasce di rispetto degli osservatori;
    - b) da € 600 a € 1.800 per ogni mese, o frazione di mese, di inosservanza delle disposizioni di cui all'articolo 6, commi 4 e 7.
  4. Alle sanzioni di cui al comma 3 si aggiunge l'esclusione dai benefici economici regionali nello specifico settore, rispettivamente per i successivi trentasei e ventiquattro mesi.
  5. Qualora le inadempienze riguardino le province, la Regione promuove di volta in volta le azioni più opportune per la tempestiva applicazione della norma.
  6. I proventi delle sanzioni di cui al comma 1 sono impiegati dai comuni per l'adeguamento degli impianti di illuminazione pubblica ai criteri della legislazione regionale.
  7. I proventi delle sanzioni di cui al comma 3 sono impiegati dalle province per l'adeguamento degli impianti di illuminazione, posti sulla rete viabilistica di diretta competenza, ai criteri della legislazione regionale."

Art. 9

*(Modifiche all'articolo 9 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17)*

1. La rubrica dell'articolo 9 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17 è sostituita dalla seguente:

"Art. 9 (Disposizioni comuni)"

2. Il comma 1 dell'articolo 9 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17 è sostituito dal seguente:

"1. La modifica e la sostituzione degli apparecchi per l'illuminazione, secondo i criteri indicati nel presente articolo, è effettuata entro e non oltre il 31 dicembre 2006; a tal fine, qualora le norme tecniche e di sicurezza lo permettano, si procede in via prioritaria all'adeguamento degli impianti con l'impiego di apparecchi ad alta efficienza e minore potenza installata."

#### Art. 10

*(Piano dell'illuminazione)*

1. Il piano dell'illuminazione definito dalla lettera c) dell'articolo 1bis della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17, introdotto dalla presente legge, è approvato dai comuni secondo le procedure previste dalla legge regionale 23 giugno 1997, n. 23 (Accelerazione del procedimento di approvazione degli strumenti urbanistici comunali e disciplina del regolamento edilizio) e costituisce integrazione allo strumento urbanistico generale.

2. Il piano, comprensivo di relazione generale introduttiva, elaborati grafico-planimetrici, norme di attuazione e stima economica degli interventi da porre in essere, è uniformato ai principi legislativi della Regione, al Codice della strada, alle normative tecniche di settore, al contesto urbano ed extraurbano e alla eventuale presenza di ulteriori vincoli.

3. Obiettivi del piano sono:

- a) la limitazione dell'inquinamento luminoso e ottico;
- b) l'economia di gestione degli impianti attraverso la razionalizzazione dei costi di esercizio, anche con il ricorso a energia autoctona da fonti rinnovabili, e di manutenzione;
- c) il risparmio energetico mediante l'impiego di apparecchi e lampade ad alta efficienza, tali da favorire minori potenze installate per chilometro ed elevati interassi tra i singoli punti luce, e di dispositivi di controllo e regolazione del flusso luminoso;
- d) la sicurezza delle persone e dei veicoli mediante una corretta e razionale illuminazione e la prevenzione dei fenomeni di abbagliamento visivo;
- e) una migliore fruizione dei centri urbani e dei luoghi esterni di aggregazione, dei beni ambientali, monumentali e architettonici;
- f) la realizzazione di linee di alimentazione dedicate.

#### Art. 11

*(Concessione di contributi)*

1. La Regione, compatibilmente con le risorse di bilancio e con riferimento ai compiti assegnati alle province e ai comuni dagli articoli 3 e 4 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17, come modificati dalla presente legge, concede direttamente o tramite forme di credito agevolato, contributi per:

- a) la predisposizione del piano dell'illuminazione pubblica di cui all'articolo 5, comma 1, lett. a) in misura non superiore al 65% della spesa ritenuta ammissibile e comunque per un importo non superiore a € 10.000;
- b) l'adeguamento ai criteri della legislazione regionale o il rifacimento degli esistenti impianti pubblici di illuminazione esterna.

2. Le modalità e i tempi per accedere ai finanziamenti da parte di soggetti interessati sono definiti con apposita deliberazione della Giunta regionale.

#### Art. 12

*(Abrogazione del comma 6 dell'articolo 9 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17. Modifica della dgr VII/6162)*

1. Il comma 6 dell'articolo 9 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17 è abrogato.

2. La deliberazione della Giunta regionale n. VII/6162 del 20 settembre 2001 è modificata in conformità alle disposizioni degli articoli 4, 6, 8 e 9 della legge regionale 27 marzo 2000, n. 17, come modificati dalla presente legge.

#### Art. 13

*(Norma finanziaria)*

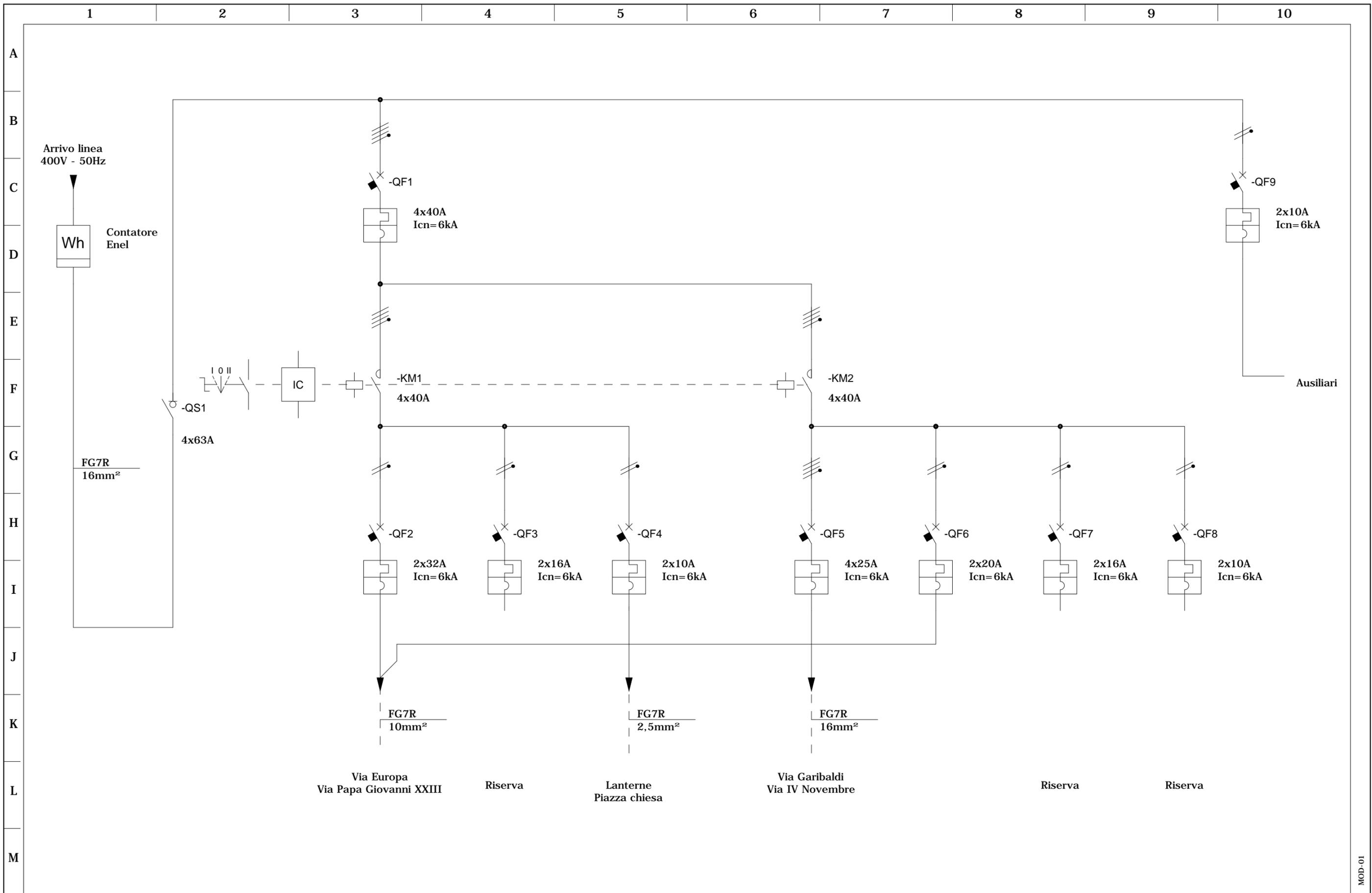
1. All'autorizzazione delle spese previste ai precedenti articoli si provvede con successiva legge regionale.

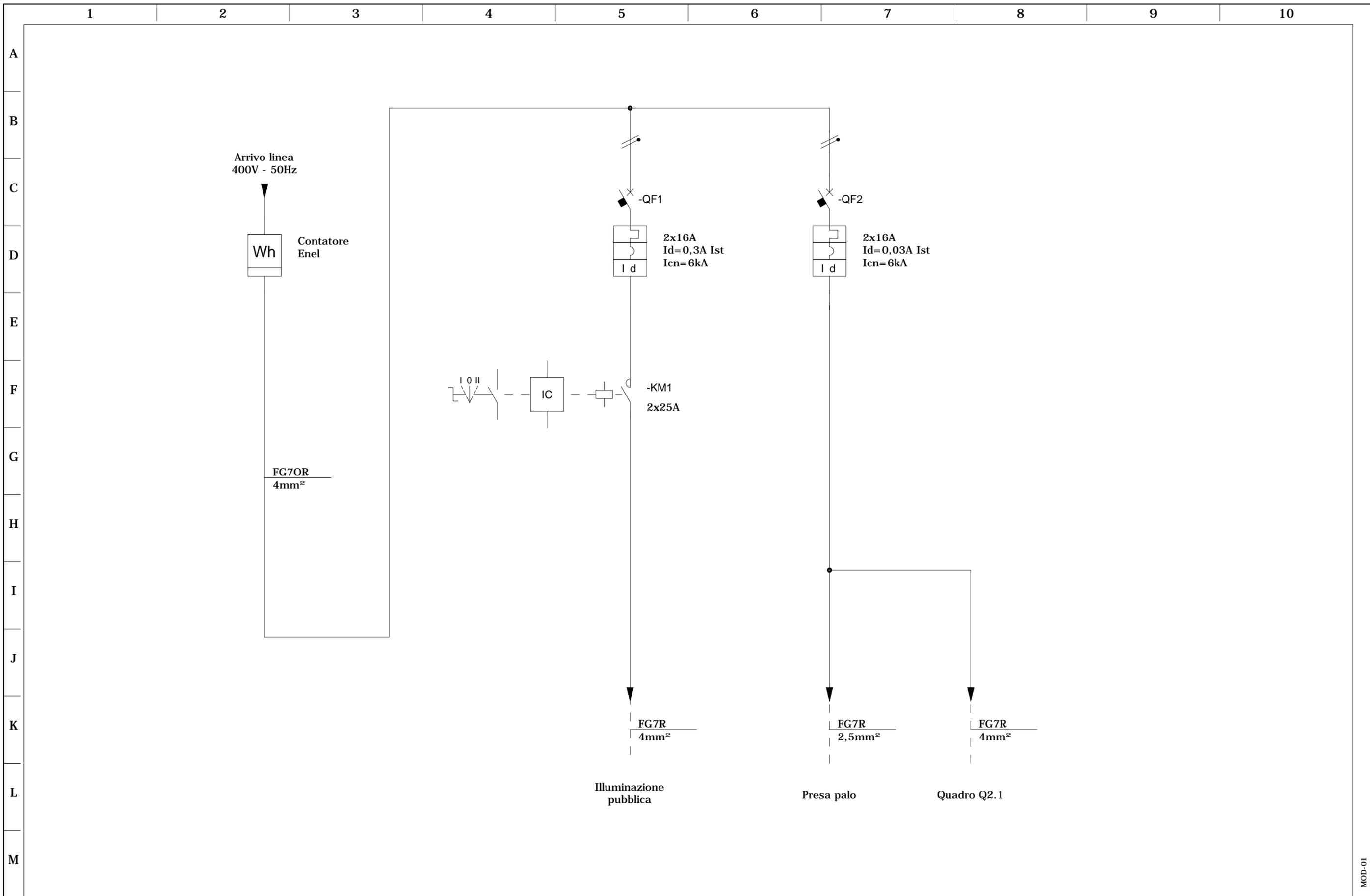
## ALLEGATO D

### SCHEMI DEI QUADRI ELETTRICI

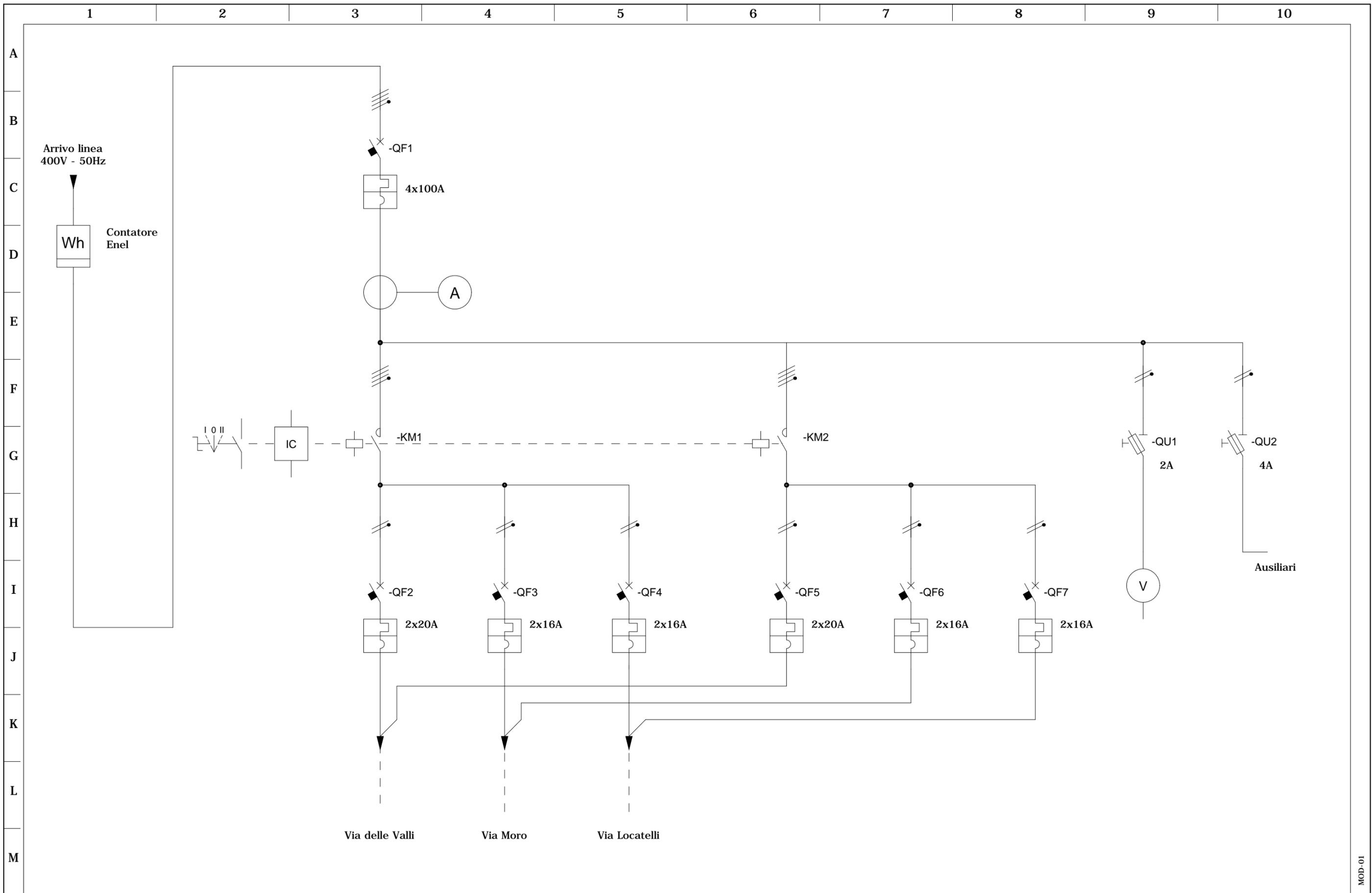
- Schema Q1: quadro elettrico Ubiale – Via S. Bartolomeo
- Schema Q2: quadro elettrico Ubiale – Via Campo Sportivo
- Schema Q2.1: quadro elettrico Ubiale - Via Campo Sportivo (proiettori)
- Schema Q3: quadro elettrico Ubiale – Via Moro
- Schema Q4: quadro elettrico Cà Bonorè
- Schema Q5: quadro elettrico Cazzanino
- Schema Q7: quadro elettrico Caplatti
- Schema Q8: quadro elettrico Bondo
- Schema Q9: quadro elettrico Clanezzo – Via Marconi
- Schema Q10: quadro elettrico Clanezzo – Via Porto

Ing. Lorenzo Ceri

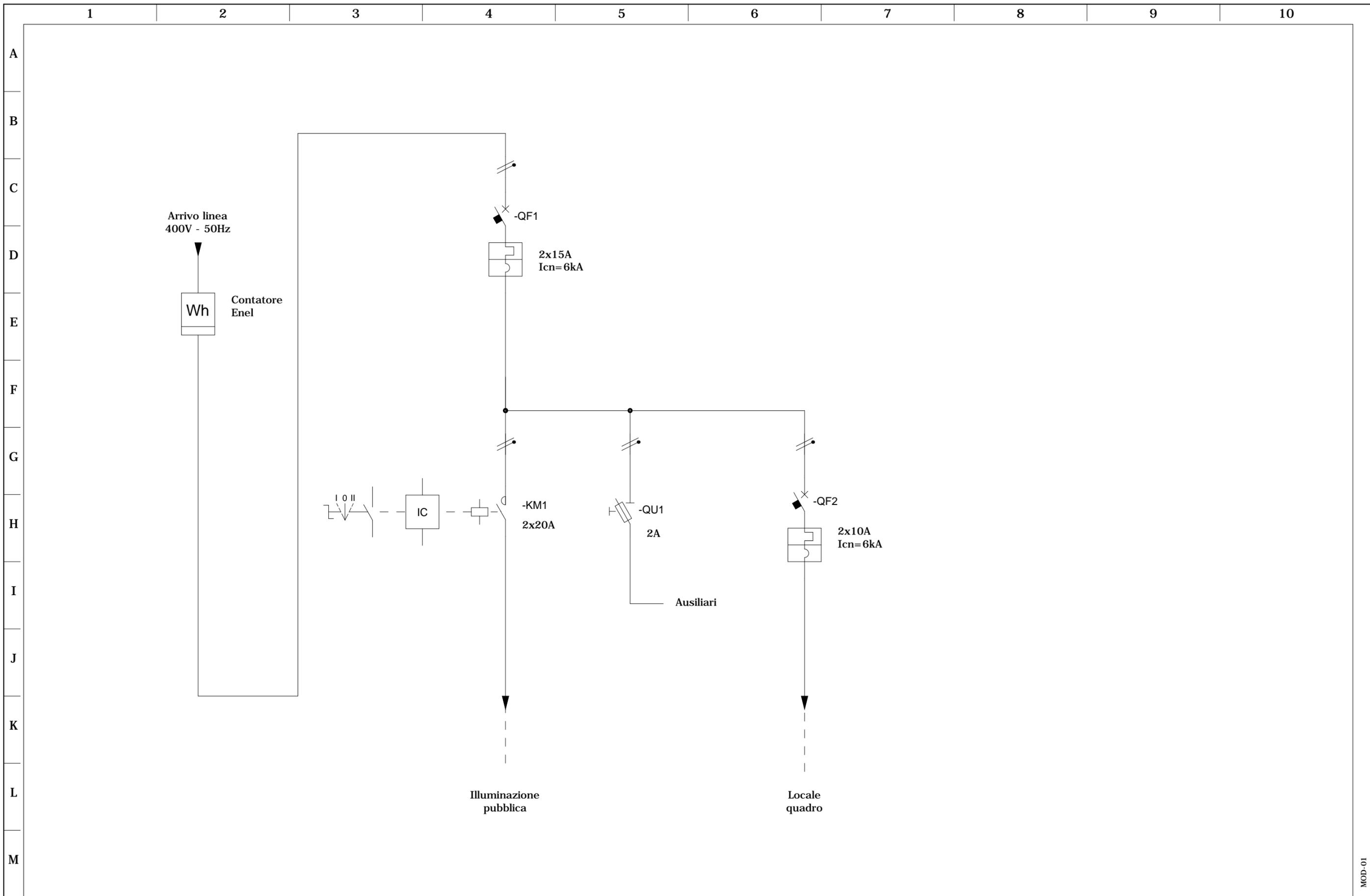


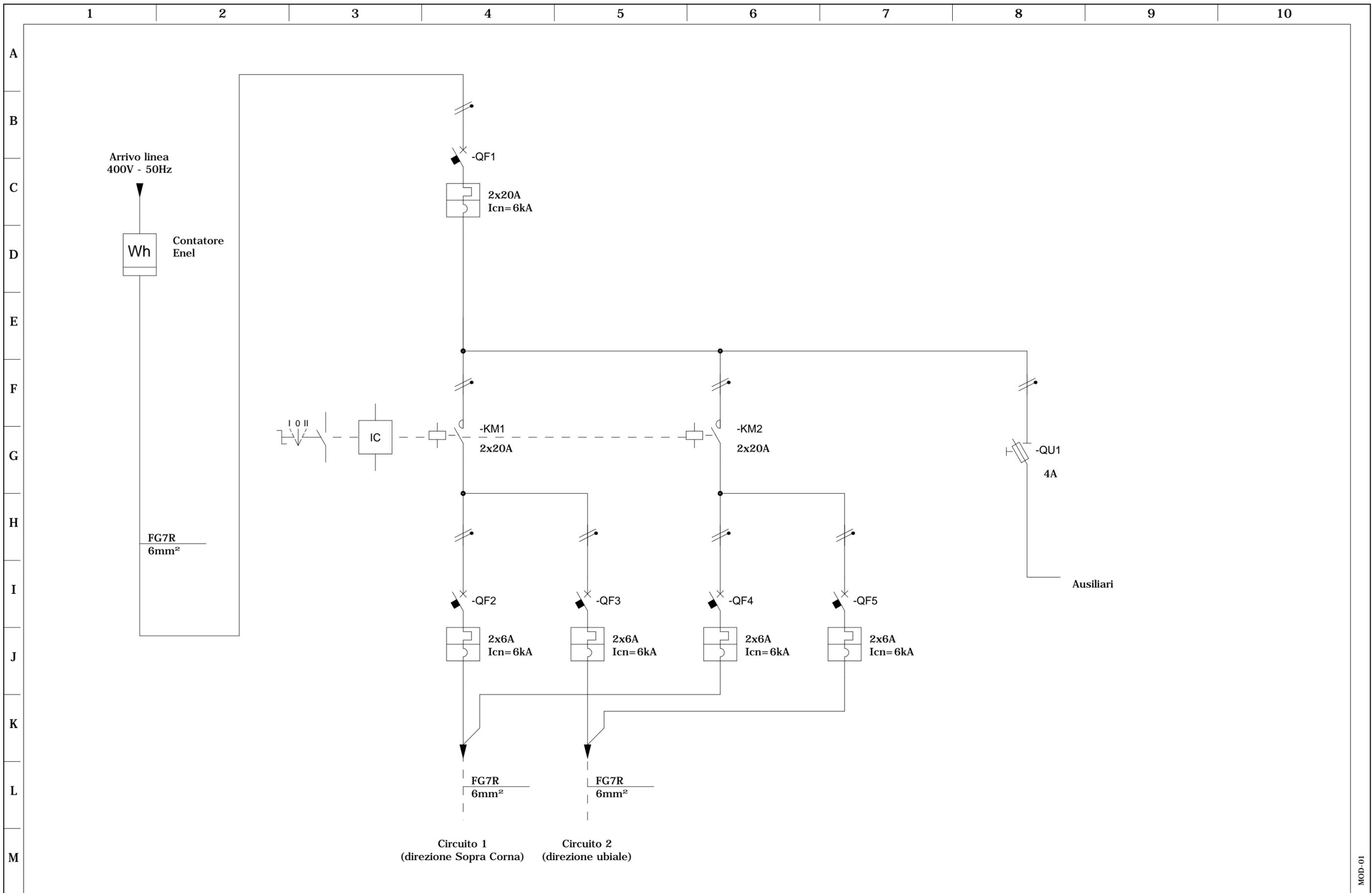






MOD-01





MOD-01

**ELTEC** s.a.s.  
 di Ceri Lorenzo & C.  
 Via G. Mattioli, 12E - Bergamo  
 tel: 035262025, fax: 0354328961, e-mail: eltec.ceri@tiscali.it

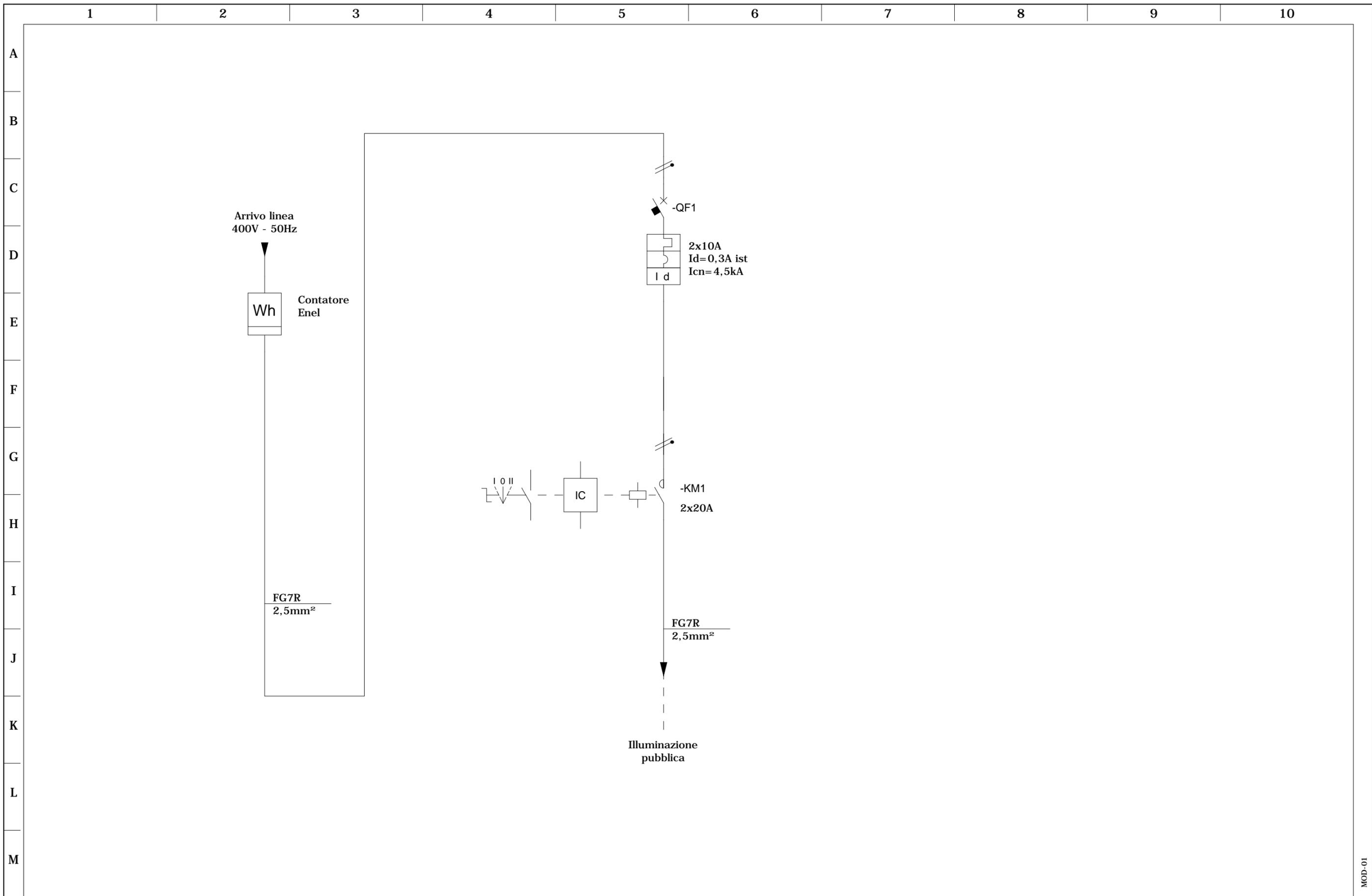
COMUNE DI UBIALE CLANEZZO  
 IMPIANTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

QUADRO VIA CAZZANINO

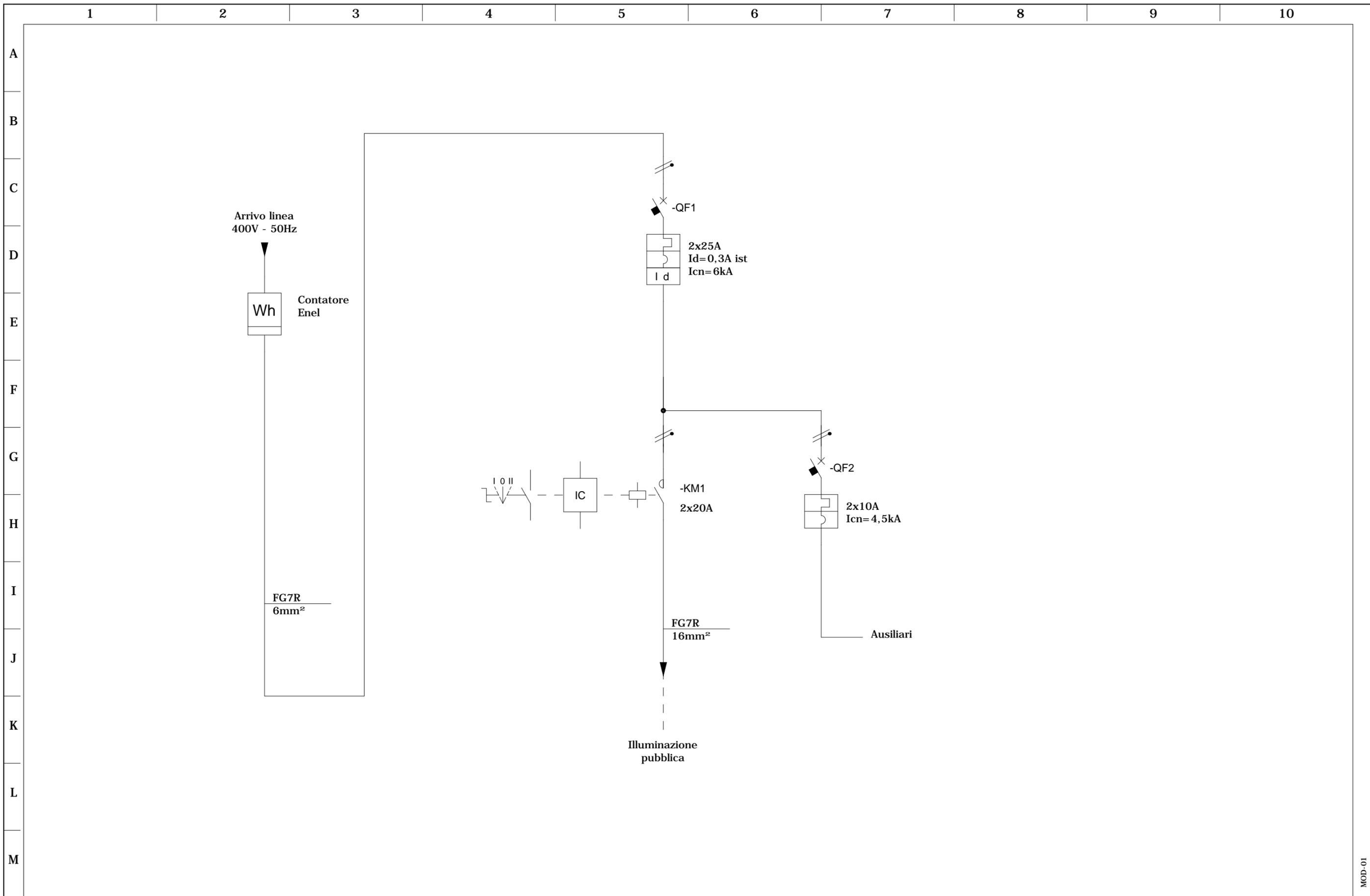
COD.	08047
DIS.	C.L.
VISTO	
REV	
DATA	Ott. 2008

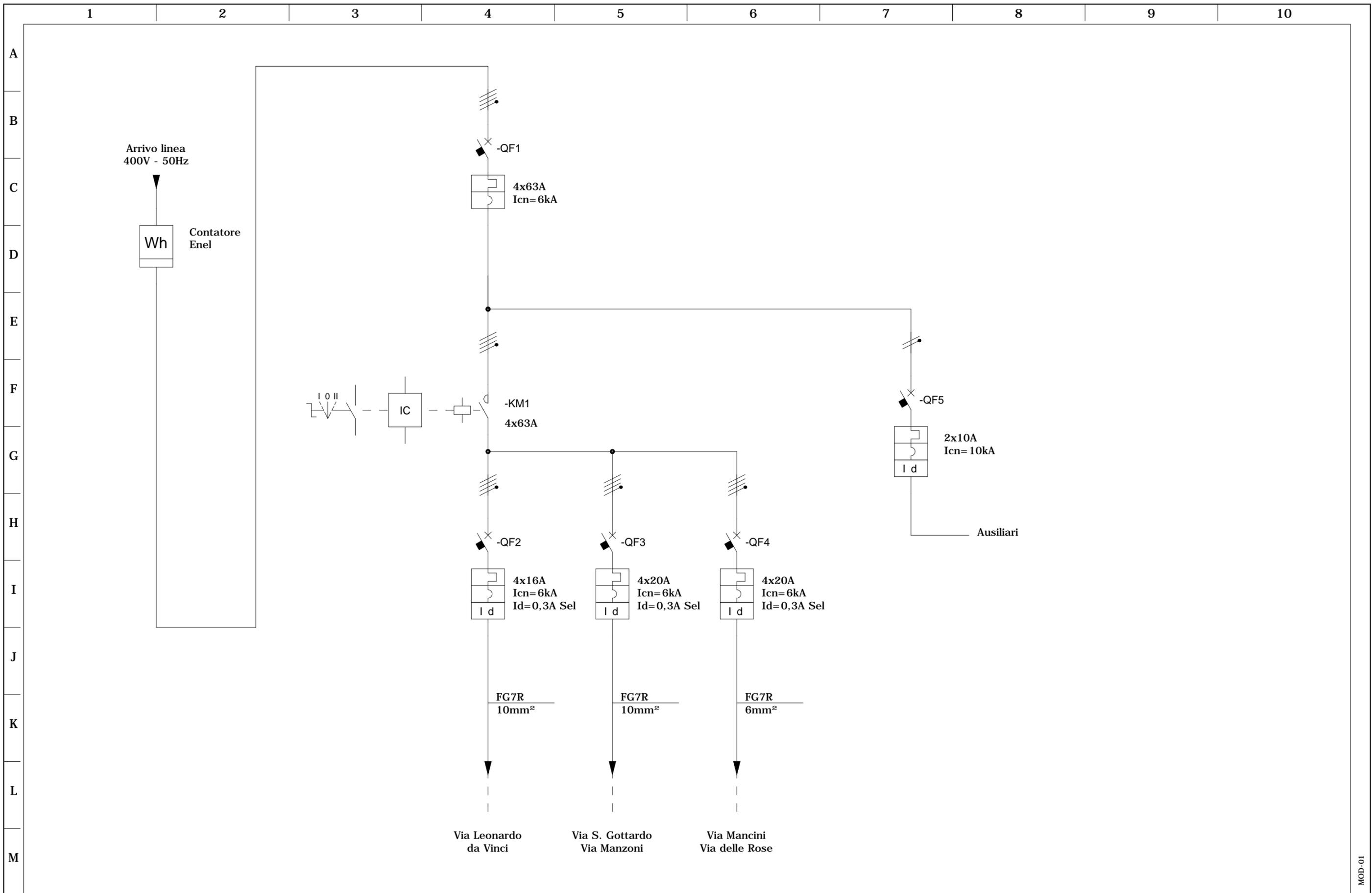
**Sch. Q5**

FOGLIO		
1	DI	1



MOD-01





MOD-01

COD.	08047
DIS.	C.L.
VISTO	
REV	
DATA	Ott. 2008

<b>Sch. Q9</b>		
1	DI	1

