



# COMUNE DI SAN PAOLO D'ARGON

PROVINCIA DI BERGAMO

## 9 – *Impianto Elettrico sotteso al Quadro "I" di Via B. Colleoni*

### **SCHEDA TECNICA DELL'IMPIANTO**

<b>Aggiornamenti</b>	
I	
II	
III	
IV	
V	
VI	



## COMUNE DI SAN PAOLO D'ARGON

Piano Regolatore Comunale  
della Pubblica Illuminazione

### 9. Quadro Elettrico "I" di Via B. Colleoni

#### 9.1. Dati funzionali dell'impianto

- N° utenza ENEL : **271 488 351**
- Potenza contrattuale ENEL : **20kW**
- Potenza prelevata : **15kW**
- Tensione di alimentazione : **380V+N**
- Prelievo sulle fasi : **L1 = 26A      L2 = 23A      L3 = 22A**
- Fattore di potenza : **0,860**
- Resistenza di terra : **31Ω**
- Dispersione sulle linee : **166 mA**
- Protezione da contatti indiretti :
- Classificazione della strada : **classe "E" e categoria illuminotecnica "4"**

#### 9.2. Vie sottese al Quadro Elettrico "I"

Al Quadro Elettrico "I" posto in Via B. Colleoni sono derivati gli impianti elettrici delle seguenti Vie:

- |                   |                   |
|-------------------|-------------------|
| → Via B. Colleoni | → Via V. Alfieri  |
| → Via dei Ciliegi | → Via C. Battisti |
| → Via Matalone    | → Via della Breda |

#### 9.3. Consistenza generale degli impianti

L'impianto elettrico sotteso al Quadro Elettrico "I" posto in Via B. Colleoni ha la seguente consistenza:

- N° 29 palificazioni in acciaio verniciato
- N° 48 palificazioni in acciaio zincato
- N° 51 apparecchi illuminanti stradali da 70W S.A.P.
- N° 24 apparecchi illuminanti stradali da 100W S.A.P.

#### **9.4. Punto di consegna e Quadro Elettrico**

La consegna di energia avviene entro manufatto con portella di chiusura in lamiera di acciaio di difficile accessibilità in quanto è necessario entrare nel centro sportivo. Il Quadro utente è in pessime condizioni d'uso dovuto alle apparecchiature obsolete e la mancanza del differenziale ed è composto da:

- N° 1 interruttore automatico magnetotermico differenziale da 4x63A con  $I_d=1A$ ;
- N° 1 sezionatore con fusibili da 2A per protezione ausiliari;
- N° 1 selettore manuale/0/automatico;
- N° 1 orologio interruttore;
- N° 1 fotocellula crepuscolare;
- N° 2 teleruttori di linea da 4x40A di tipo modulare;
- N° 6 interruttori automatici magnetotermici (ABB) di cui n° 5 da 2x32A e n° 1 da 2x10A per la linea dell'illuminazione;
- N° 1 interruttore automatico magnetotermico differenziale da 2x6A con  $I_d=0,3A$  per protezione circuito telecamere;
- Corda di rame nuda (PE) da 50 mm<sup>2</sup> connessa al nodo di terra;
- Linea in partenza da 25 mm<sup>2</sup> / 16 mm<sup>2</sup>.

**Nota:** Il contenitore in lamiera è in cattive condizioni e con portelle aperte in quanto prive di serratura, ma comunque all'interno è posto un Quadro Elettrico utente a doppio isolamento e inaccessibile se non con l'apertura delle protezioni meccaniche, assicurando la protezione da contatti diretti come richiesto dalle Norme CEI 64.8.

Il Quadro dovrà essere sicuramente adeguato con la pulizia del contenitore con un'adeguata tamponatura del fondo e delle tubazioni provenienti dai pozzetti al fine di impedire l'ingresso di animaletti e sporcizia.

Comunque per ottemperare l'Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia sarebbe necessario adottare un Quadro Elettrico con regolatore di tensione da 8,4kVA / 3x40A in grado di ridurre i costi di gestione dell'ordine del 30%, applicando una tensione di alimentazione di 180V dalle ore 21.30/22.00 all'alba, mantenendo inalterato il rapporto di uniformità.

Al fine di ottemperare l'Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia sarebbe necessario inoltre adottare un Quadro Elettrico con regolatore di tensione da 3x8,4kVA / 3x40A, in grado di ridurre i costi di gestione complessivi dell'ordine del 30%, applicando una tensione di alimentazione di 180V dalle ore 21.30/22.00 all'alba, mantenendo inalterato il rapporto di uniformità.

## **9.5. Caratteristiche impiantistiche di ogni Via sottese al Quadro “I”**

### **1. Via B. Colleoni**

- n° 23 palificazioni in acciaio verniciato rastremato da 8.000 mm con piccolo sbraccio innestato alla sommità
- n° 11 palificazioni in acciaio zincato rastremato da 8.000 mm con ottica testa palo
- n° 9 apparecchi illuminanti stradali “Kappa 1” da 70W S.A.P., con coppa di chiusura in vetro in policarbonato bombato **non conformi** all’Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia
- n° 23 apparecchi illuminanti stradali “Ariete 11” da 70W S.A.P., con coppa di chiusura in vetro in policarbonato bombato **non conformi** all’Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia
- Pozzetti di derivazione : da 360x360 mm  
in ghisa pesante
- Collari in cls : non sempre presenti
- Fasce catramate : non presenti
- Conduttore di terra : 16 mm<sup>2</sup> g/v
- Linea di alimentazione : in cavo interrato  
da 16 mm<sup>2</sup>
- Illuminamento : 7 lux

#### ***Nota:***

L’impianto in uso a Via B. Colleoni è piuttosto datata sia a livello di palificazioni che di apparecchi illuminanti quindi non in grado di ottemperare la Legge 17/2000 della Regione Lombardia.

Il problema più importante è quello di **assicurare la stabilità delle palificazioni** con un’adeguata bonifica al fine di eliminare la ruggine ed applicare due mani di vernice ferromicacea.

Per quanto riguarda i livelli di illuminamento e la limitazione dell’inquinamento luminoso sarà necessario sostituire gli attuali apparecchi illuminanti obsoleti e contemporaneamente riqualificare la via attraverso la Pubblica Illuminazione.

Gli apparecchi illuminanti saranno del tipo in fusione di alluminio in armonia con quanto si andrà ad installare in zona, in esecuzione da 150W S.A.P. in grado di fornire un livello di illuminamento di 1 cd/m<sup>2</sup> per classe “E” e categoria illuminotecnica “5” (strade di quartiere).

Visto la larghezza della strada sarebbe idonea l’applicazione di una cima-palo composto da un elemento dritto da 1000 mm che interseca un elemento ornamentale da 1600 mm e boule decorativa.

## 2. Via Alfieri

- n° 5 palificazioni in acciaio zincato rastremato da 7.000 mm in esecuzione testa palo
- n° 5 apparecchi illuminanti stradali “Kappa 1” da 100W S.A.P., con coppa di chiusura in vetro prismatico bombato **non conformi** all’Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia
- Pozzetti di derivazione : da 360x360 mm  
in ghisa pesante
- Collari in cls : presenti
- Fasce catramate : non presenti
- Conduttore di terra : 16 mm<sup>2</sup> g/v
- Linea di alimentazione : in cavo interrato  
da 10 mm<sup>2</sup>
- Illuminamento : 10 lux

### **Nota:**

L’impianto è in buone condizioni d’uso dovuto essenzialmente alle palificazioni in acciaio zincato, mentre gli apparecchi illuminanti essendo dotati di coppe di chiusura dovranno essere sostituiti con altri aventi vetro di chiusura piano in esecuzione da 100W S.A.P. di classe II e grado di protezione IP66.

Con la sostituzione degli apparecchi illuminanti si otterrà il contemporaneo aumento del livello di illuminamento passando dagli attuali 10 lux a 16 lux con parità di potenza installata in conformità alla classe “E” e categoria illuminotecnica “4”.

## 3. Via C. Battisti

- n° 6 palificazioni in acciaio verniciato rastremato da 8.000 mm con piccolo sbraccio da 500 mm innestato alla sommità
- n° 5 apparecchi illuminanti stradali “Ariete 1” da 100W S.A.P., con coppa di chiusura in vetro prismatico bombato **non conformi** all’Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia
- n° 1 apparecchio illuminante stradale “Kappa 11” da 100W S.A.P., con coppa di chiusura in vetro prismatico bombato **non conformi** all’Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia
- Pozzetti di derivazione : da 330x330 mm  
con chiusino in ghisa
- Collari in cls : non presenti
- Fasce catramate : non presenti
- Conduttore di terra : 16 mm<sup>2</sup> g/v
- Linea di alimentazione : in cavo FG7 da 10 mm<sup>2</sup>
- Illuminamento : 8 lux

**Nota:**

L'impianto presenta i problemi di un impianto obsoleto dovuto a palificazioni attaccate dalla ruggine e da apparecchi illuminanti ormai fuori produzione da 15 anni.

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere in fusione di alluminio in armonia con quanto si andrà a realizzare nella zona ed equipaggiati con lampade da 100W S.A.P., a doppio isolamento, grado di protezione IP66 e vetro di chiusura piano.

Le palificazioni dovranno essere bonificate con eliminazione della ruggine affiorante ed applicazione di due mani di vernice ferromicacea.

I lavori saranno completati con applicazione di fasce catramate e collari in cls.

I livelli di illuminamento che si andranno ad ottenere saranno di 1 cd/m<sup>2</sup> in conformità alle Norme UNI 10439 di classe "E" e categoria illuminotecnica "4".

**4. Via Matalone**

- n° 6 palificazioni in acciaio zincato tronco conico da 8.000 mm in esecuzione testa palo
- n° 6 apparecchi illuminanti stradali "Riviera" da 100W S.A.P., con coppa di chiusura in vetro piano **conformi** all'Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia
- Pozzetti di derivazione : da 330x330 mm  
con chiusino in ghisa
- Collari in cls : presenti
- Fasce catramate : presenti
- Conduttore di terra : 16 mm<sup>2</sup> g/v
- Linea di alimentazione : in cavo interrato  
da 16 mm<sup>2</sup>
- Illuminamento : 1 cd/m<sup>2</sup>

**Nota:**

L'impianto risulta conforme alle seguenti Norme e Leggi:

- Norme CEI 64.8 sez. V2 "Impianti di illuminazione situati all'esterno";
- Norme UNI 13201 "Illuminazione stradale" per piste ciclo-pedonali;
- Legge 17/2000 della Regione Lombardia.

I livelli di illuminamento e di uniformità sono conformi alle Norme UNI 10439 per "strade urbane" di classe "E" e categoria illuminotecnica "4".

## 5. Via dei Ciliegi

- n° 5 palificazioni in acciaio zincato rastremato da 7.000 mm con piccolo sbraccio innestato alla sommità
- n° 5 apparecchi illuminanti stradali "Kappa 1" da 70W S.A.P., con coppa di chiusura in vetro prismatico bombato **non conformi** all'Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia
- Pozzetti di derivazione : da 330x330 mm  
con chiusino in ghisa
- Collari in cls : non presenti
- Fasce catramate : non presenti
- Conduttore di terra : da 16 mm<sup>2</sup>
- Linea di alimentazione : in cavo interrato  
da 16 mm<sup>2</sup>
- Illuminamento : 6 lux

### **Nota:**

L'impianto è in buone condizioni d'uso dovuto essenzialmente alle palificazioni in acciaio zincato, mentre gli apparecchi illuminanti essendo dotati di coppe di chiusura dovranno essere sostituiti con altri aventi vetro di chiusura piano in esecuzione da 100W S.A.P. di classe II e grado di protezione IP66.

Con la sostituzione degli apparecchi illuminanti si otterrà il contemporaneo aumento del livello di illuminamento passando dagli attuali 10 lux a 16 lux con parità di potenza installata in conformità alla classe "E" e categoria illuminotecnica "4".

## 6. Giardini di Via dei Ciliegi

- n° 14 palificazioni in acciaio zincato da 3000 mm
- n° 14 globi opalini da 400 mm equipaggiati con lampade da 70W S.A.P., **non conformi** all'Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia
- Pozzetti di derivazione : da 330x330 mm  
con chiusino in ghisa
- Collari in cls : non presenti
- Fasce catramate : non presenti
- Linea di alimentazione : in cavo interrato  
da 6 mm<sup>2</sup>
- Illuminamento :

### **Nota:**

L'impianto è in buone condizioni d'uso, ma dotato di globi opalini notoriamente fuori norma ai fini della limitazione dell'inquinamento luminoso; si dovrà provvedere quindi alla loro sostituzione.

**7. Via della Breda**

- n° 7 palificazioni in acciaio zincato da 9000 mm in esecuzione testa-palo
- n° 7 apparecchi illuminanti stradali "Ariete 11" da 100W S.A.P., con coppa di chiusura in vetro prismatico bombato **non conformi** all'Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia
- Pozzetti di derivazione : da 360x360 mm  
con chiusino in ghisa
- Collari in cls : non presenti
- Fasce catramate : non presenti
- Conduttore di terra : 16 mm<sup>2</sup> g/v
- Linea di alimentazione : in cavo interrato da 10 mm<sup>2</sup>
- Illuminamento : 9 lux

***Nota:***

L'impianto è in buone condizioni d'uso tranne che per gli apparecchi illuminanti i quali risultano con coppa di chiusura bombata e quindi difformi alla Legge 17/2000 della Regione Lombardia.

Per ottemperare l'Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia al fine di contribuire alla lotta all'inquinamento luminoso si dovranno adottare nuovi apparecchi illuminanti in fusione di alluminio equipaggiati con ottiche ad alto rendimento e vetro di chiusura piano.

Sicuramente tali interventi dovranno essere preventivati dopo aver risolto le problematiche legate alla sicurezza.

## **9.6. Considerazioni generali e linee guida per gli interventi**

L'impianto elettrico e di sotteso al Quadro Elettrico "I" di Via Colleoni ed in uso alle vie elencate al paragrafo 9.2 è classificato come:

### ***"Strada urbana di quartiere"***

di classe "**C**" e categoria illuminotecnica "**5**" con i seguenti parametri

- Illuminamento medio : **1,5 cd/m<sup>2</sup>**
- Uniformità  $U_0$  : **50%**
- Uniformità  $U_L$  : **70%**
- Indice di abbagliamento debilitante : **TI%=10**

Su questa base si dovrà provvedere alla redazione di un progetto attuativo che prevede una manutenzione straordinaria, atta a soddisfare la Legge 17/2000 della Regione Lombardia e conservare nel tempo la stabilità delle attuali palificazioni attaccate dalla ruggine ed adottare il Quadro Elettrico con regolatore di tensione della "Ottotecnica" in grado di ridurre la tensione di alimentazione dalle ore 22 all'alba, consentendo così una riduzione dei costi di gestione dell'ordine del 28/30%.

Gli interventi da programmare per tutte le vie dotate di palificazioni verniciate dovranno avere le seguenti caratteristiche tecnico/costruttive:

- Ristrutturazione delle attuali palificazioni con eliminazione con:
  - applicazione di fascia catramata;
  - realizzazione del collare in cls;
  - applicazione di due mani di vernice ferromicacea;
  - numerazione progressiva delle palificazioni.
- Adeguamento del livello di illuminamento con:
  - smantellamento dell'attuale sbraccio da 500 / 1000 mm con bonifica della sommità;
  - installazione di nuovi apparecchi illuminanti stradali in fusione di alluminio da 100/150W S.A.P. in armonia con quanto già esistente nella zona. L'apparecchio dovrà essere dotato di vetro di chiusura piano in esecuzione a doppio isolamento e grado di protezione IP66 oltre che conforme all'Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia;
  - cima-palo ornamentale composta da un elemento verticale da 1000 mm che interseca un elemento orizzontale da 1600 mm e con boule decorativa da 130 mm.

La ristrutturazione non riguarderà tutte le situazioni dove sono esistenti palificazioni in acciaio zincato ed apparecchi illuminanti Riviera.

Con l'adozione dei nuovi apparecchi illuminanti equipaggiati con ottiche performanti e lampade ad alta resa (oltre 100 lumen/watt) si otterranno livelli di illuminamento intorno a 1 cd/m<sup>2</sup>, in grado quindi di ottemperare le Norme UNI 10439 all'Art. 3.2 senza aumentare la potenza installata.

Per la riduzione dei costi di gestione si dovrà usare il Quadro Elettrico con regolatore di tensione dalle ore 22 all'alba in funzione al minor traffico veicolare.

Il livello di isolamento alla verifica strumentale è risultato molto alto ed è dovuto alle pessime condizioni degli ausiliari degli apparecchi illuminanti obsoleti (installati mediamente 30 anni fa) e quindi tali interventi si potrebbero eliminare sostituendo gli attuali ausiliari elettrici o sostituendo l'apparecchio illuminante.

Risulta evidente che la ristrutturazione di un apparecchio illuminante obsoleto è fuori norma è tecnicamente non recuperabile.

È sicuramente prevedibile una graduale sostituzione degli apparecchi illuminanti obsoleti.

### 9.7. Costi di gestione

Con l'adozione del nuovo Quadro Elettrico con regolatore e di nuovi apparecchi illuminanti di maggior resa illuminotecnica si dovrà provvedere ai seguenti importi:

	<b>Attuali</b>	<b>Progetto</b>
<b>a. <u>Costi fissi annui</u></b>		
• 20 kW x 3,00 € x 12 mesi	€ 720,00	
• 15 kW x 3,00 € x 12 mesi		€ 540,00
<b>b. <u>Costi di gestione</u></b>		
• 15 kW x 0,10 € x 4.200 ore	€ 6.300,00	
• 13 kW x 0,10 € x 1.100 ore		€ 1.430,00
• 7 kW x 0,10 € x 3.100 ore		€ 2.170,00
	_____	_____
<b>Totale netto costi</b>	<b>€ 7.020,00</b>	<b>€ 4.140,00</b>
IVA del 20%	€ 1.404,00	€ 828,00
	=====	=====
<b>Totale complessivo costi</b>	<b>€ 8.424,00</b>	<b>€ 4.968,00</b>

Quindi ne deriva un minor costo annuo di € 3.456,00 pari al 41% e raddoppiare l'intervallo di ricambio lampade passando dalle attuali 9.000 ore ad oltre 24.000 ore, quindi manutenzione quasi trascurabile.

## **9.8. Stima lavori degli interventi previsti**

Per mantenere efficiente l'impianto ed ottemperare la Legge 17/2000 della Regione Lombardia sarà necessario preventivare i seguenti importi:

• Fornitura e posa di nuovo Quadro Elettrico con regolatore di tensione da 3x40A, completo di relè differenziale autoripristinabili ed interruttori automatici magnetotermici a protezione delle linee in uscita	€ 6.600,00
• Ristrutturazione delle palificazioni in Via B. Colleoni con applicazione di fasce catramate, collari in cls e verniciatura (n° 23)	€ 2.000,00
• Ristrutturazione delle palificazioni in Via C. Battisti con applicazione di fasce catramate, collari in cls e verniciatura (n° 6)	€ 500,00
• Sostituzione degli apparecchi illuminanti di Via B. Colleoni con altri in fusione di alluminio da 150W S.A.P., con ottica cut-off e vetro di chiusura piano e grado di protezione IP66 (n° 23)	€ 8.000,00
• Sostituzione degli apparecchi illuminanti di Via C. Battisti con altri in fusione di alluminio da 150W S.A.P., con ottica cut-off e vetro di chiusura piano e grado di protezione IP66 (n° 6)	€ 1.500,00
• Sostituzione degli apparecchi illuminanti di Via V. Alfieri con altri in fusione di alluminio da 100W S.A.P., con ottica cut-off e vetro di chiusura piano e grado di protezione IP66 (n° 5)	€ 1.250,00
• Sostituzione degli apparecchi illuminanti di Via dei Ciliegi con altri in fusione di alluminio da 100W S.A.P., con ottica cut-off e vetro di chiusura piano e grado di protezione IP66 (n° 5)	€ 1.250,00
• Sostituzione degli apparecchi illuminanti di Via della Breda con altri in fusione di alluminio da 150W S.A.P., con ottica cut-off e vetro di chiusura piano e grado di protezione IP66 (n° 7)	€ 1.750,00
• Adozione di n° 46 cime-palo costituite da un elemento dritto da 1000 mm che interseca un elemento orizzontale da 1600 mm e boule decorativa	€ 7.800,00
• Opere di smantellamento ed adeguamenti vari	€ 500,00
<b>Totale interventi</b>	<b>€ 31.150,00</b>

Risulta evidente come già espresso nella relazione che l'intervento più urgente ed utile per l'Amministrazione Comunale sarà quello di ristrutturare le palificazioni per consentire di mantenere la stabilità e quindi in sicurezza.

La tipologia delle apparecchiature illuminanti dovrà essere definita dall'Amministrazione Comunale sempre nell'ambito del rispetto della Legge 17/2000 della Regione Lombardia