



COMUNE DI SAN PAOLO D'ARGON

PROVINCIA DI BERGAMO

2 – Impianto Elettrico sotteso al Quadro “B” di Via del Convento

SCHEDA TECNICA DELL'IMPIANTO

Aggiornamenti	
I	
II	
III	
IV	
V	
VI	



COMUNE DI SAN PAOLO D'ARGON

Piano Regolatore Comunale
della Pubblica Illuminazione

2. Quadro Elettrico "B" di Via del Convento

2.1. Dati funzionali dell'impianto

- N° utenza ENEL : **271 820 500**
- Potenza contrattuale ENEL : **20kW**
- Potenza prelevata : **17kW**
- Tensione di alimentazione : **380V+N**
- Fattore di potenza : **0,823 (insufficiente)**
- Prelievo sulle fasi :
- Dispersione sulle linee : **68mS**
- Resistenza di terra : **7,6Ω**
- Protezione da contatti indiretti : **differenziale con Id=0,5A**
- Classificazione della strada : **L1 = 26A L2 = 33A L3 = 29A**

2.2. Vie sottese al Quadro Elettrico "B"

Al Quadro Elettrico "B" posto in Via del Convento sono derivati gli impianti elettrici delle seguenti Vie:

- Via Nazionale
- Via Medaglie d'Oro
- Via Compagnoni
- Piazza Don Cortesi
- Via del Convento (parte)
- Via Abate Salvioni
- Via Locatelli
- Via Papa Giovanni XXIII
- Via Dante Alighieri

2.3. Consistenza generale degli impianti

L'impianto elettrico sotteso al Quadro Elettrico "B" posto in Via del Convento ha la seguente consistenza:

- N° 105 palificazioni in acciaio verniciato
- N° 1 portale in acciaio zincato
- N° 34 apparecchi illuminanti stradali da 70W S.A.P.
- N° 33 apparecchi illuminanti stradali da 100W S.A.P.
- N° 44 apparecchi illuminanti stradali da 150W S.A.P.
- N° 5 apparecchi illuminanti stradali da 250W S.A.P.

2.4. Punto di consegna e Quadro Elettrico

La consegna di energia avviene entro contenitore in lamiera di acciaio (Ex Quadro Elettrico utente) con portella di chiusura, sempre in lamiera.

Il Quadro Elettrico utente è stato installato nel gennaio 2005 separato dal Quadro consegna energia ed è composto da un contenitore in poliestere rinforzato in fibra di vetro, in esecuzione a doppio isolamento, con grado di protezione IP65 (1000x1000x400 mm), completo delle apparecchiature di comando e protezione come da schema elettrico allegato e secondo le Norme CEI 23.51 con la seguente consistenza:

- N° 1 interruttore automatico magnetotermico differenziale da 4x100A con $I_d=1A$;
- N° 1 sezionatore con fusibili da 2A;
- N° 3 lampade spia;
- N° 1 selettore per cambio misura di tensione;
- N° 1 voltmetro da Quadro;
- N° 1 sezionatore con fusibili da 2A a protezione dei circuiti ausiliari;
- N° 1 interruttore sezionatore generale;
- N° 5 interruttori automatici magnetotermici da 4x25/32A di cui uno destinato alla protezione delle pompe;
- N° 1 teleruttore di potenza da 4x100A per inserimento carico con bobina a 220V;
- N° 1 morsettiera di tipo componibile con nodo di terra con linee in partenza da 25 mm² / 16 mm².

Il Quadro Elettrico si trova in buono stato d'uso e completo delle etichette di identificazione delle varie protezioni ed in grado di assicurare la giusta protezione da contatti indiretti secondo Norme CEI 64.8-V2.

Comunque al fine di ottemperare l'Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia sarebbe necessario adottare un Quadro Elettrico con regolatore di tensione da 3x12,2kVA / 3x53A 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.

2.5. Caratteristiche impiantistiche di ogni Via sottese al Quadro “B”

1. Via Dante Alighieri

- n° 12 palificazioni in acciaio verniciato rastremato da 7000 mm con sbraccio da 2000x2000 mm innestato alla sommità
- n° 12 apparecchi illuminanti stradali Ariete 21 con lampade da 100W S.A.P. con coppe di chiusura in vetro prismato bombato **non conformi** all'Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia
- Pozzetti di derivazione : 330x330 mm con chiusini in ghisa pesante
- Collari in cls : non presenti
- Fasce catramate : non presenti
- Conduttore di terra : N07V-K da 16 mm²
- Linea di alimentazione : in cavo interrato FG7 da 3x16mm²
- Illuminamento : 7 lux (insufficiente)

Nota:

L'impianto si trova in cattive condizioni d'uso dovuto essenzialmente dalle palificazioni rovinate dalla ruggine e da apparecchi illuminanti obsoleti del tipo Ariete 21, dotati di coppe di chiusura bombate e quindi gli interventi dovranno essere mirati a conservare nel tempo la stabilità delle palificazioni.

Gli interventi che si dovranno prevedere potranno essere eseguiti con la seguente metodologia:

- Bonifica delle palificazioni con eliminazione della ruggine mediante profonda carteggiatura ed applicazione di due mani di vernice ferromicacea;
- Bonifica della base palo con applicazione delle fasce catramate e collari in cls in corrispondenza dell'incastro nel plinto;
- Eliminazione dello sbraccio e bonifica della sommità per consentire l'inserimento di nuova cima-palo ed apparecchi illuminanti;
- Nuovi apparecchi illuminanti ornamentali in fusione di alluminio dotati di lampade da 100W S.A.P. di tipo circolare da 550 mm (delle serie Ecolo, Oslo 4000 e Siteco) con l'aggiunta della cima-palo in armonia con quanto esistente in zona e con la palificazione esistente.

Con tale ristrutturazione si riqualificherà la via, ma anche si eleverà il livello di illuminamento a 1 cd/m² con un'uniformità del 50% ottemperando l'Art. 3.2 delle Norme UNI 10439 per classe “E” e categoria illuminotecnica “4”.

2. Via Nazionale (parte)

- n° 30 palificazioni in acciaio verniciato rastremato da 10.000 mm con sbraccio da 1500x1000 mm innestato alla sommità
- n° 32 apparecchi illuminanti stradali “Ariete 11” da 150W S.A.P., con coppa di chiusura in vetro prismatico bombato **non conformi** all’Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia
- n° 5 apparecchi illuminanti stradali in fusione di alluminio “Carretera” da 250W S.A.P., con coppa di chiusura in vetro piano posti in prossimità delle intersezioni, **conformi** all’Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia
- Pozzetti di derivazione : 330x330 mm con chiusini in ghisa pesante
- Collari in cls : non sempre presenti
- Fasce catramate : non presenti
- Conduttore di terra : N07V-K da 16 mm²
- Linea di alimentazione : in cavo interrato FG7 da 25 mm²
- Illuminamento : 9 lux (viabilità)
15 lux (intersezione)

Nota:

L’impianto elettrico in uso alla statale non risponde ai parametri delle Norme UNI 10439 e presenta palificazioni in acciaio verniciato verde, fortemente attaccate dalla ruggine.

Gli interventi urgenti da prevedere per l’adeguamento dovranno avere due obiettivi:

- Mantenere in efficienza le attuali palificazioni con idonee ristrutturazioni;
- Elevare a 1,5 cd/m² il livello di illuminamento della sede stradale secondo Norme UNI 10439 per “strada extraurbana secondaria” di classe “C” e categoria illuminotecnica “5”.

Gli interventi che si dovranno programmare saranno:

- Eliminazione della ruggine affiorante con robusta carteggiatura;
- Applicazione di due mani di vernice ferromicacea, resistente alle intemperie ed agli UV;
- Bonifica della base palo con applicazione delle fasce catramate e collari in cls, in prossimità dell’incastro nel plinto;

Gli apparecchi illuminanti stradali dovranno essere in fusione di alluminio tipo “Carretera” da 250W S.A.P. al fine di ottenere i livelli di illuminamento previsti dalle Norme UNI 10439 di classe “C” e categoria illuminotecnica “3”.

3. **Via del Convento (parte)**
- n° 8 palificazioni da 2700 mm di tipo ornamentale con basamento in fusione
 - n° 8 globi in policarbonato opalino da 500 mm, con base in fusione di tipo ornamentale fissato al palo da 70W S.A.P., **non conformi** all'Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia
 - Pozzetti di derivazione : 330x330 mm con chiusini in ghisa pesante
 - Collari in cls :
 - Fasce catramate :
 - Conduttore di terra : N07V-K da 16 mm²
 - Linea di alimentazione : in cavo FG7 16 mm²
 - Illuminamento : 5 lux

Nota:

L'impianto in uso a Via del Convento è dotato di palificazioni d'arredo di notevole importanza, ma equipaggiate con lampade dotate di globi in policarbonato opalino e quindi non conformi all'Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia.

L'adeguamento al fine di limitare l'inquinamento luminoso è piuttosto problematico in quanto al particolare attacco al corpo illuminante.

Tale tipologia è idonea per il centro storico, ma non fornisce livelli di illuminamento richiesti e quindi sarà necessario procedere ad intervenire in deroga come previsto dalla Legge 17/2000 della Regione Lombardia, purché sia alimentato da un gruppo che dopo le ore 22 possa ridurre il flusso luminoso (vedi particolari costruttivi).

4. Via Abate Salvioni e parcheggio municipio

- n° 8 palificazioni in acciaio verniciato verde ottagonale da 6000 mm con sbraccio da 1000x2000 mm innestato alla sommità
- n° 3 palificazioni in acciaio verniciato verde da 8000 mm testa palo
- n° 8 apparecchi illuminanti “Ariete 11” 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
- n° 3 apparecchi illuminanti “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 : 330x330 mm con chiusini in ghisa pesante
- Collari in cls : non presenti
- Fasce catramate : non presenti
- Conduttore di terra : N07V-K da 16 mm²
- Linea di alimentazione : in cavo interrato da 16 mm²
- Illuminamento : 9 lux

Nota:

L’impianto di Illuminazione Pubblica della via in oggetto è obsoleto, in cattivo stato d’uso, con palificazioni attaccate dalla ruggine e con apparecchi illuminanti in fusione di alluminio della serie Ariete 11 da 70/100W S.A.P. non conformi all’Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia.

Gli interventi previsti per riqualificare la via dovranno avere la seguente metodologia:

- Bonifica della palificazione con eliminazione della ruggine ed applicazione di due mani di vernice ferromicacea color grigio antracite;
- Cima-palo ornamentale composta da un elemento verticale da 1000 mm che interseca un elemento orizzontale da 1600 mm;
- Apparecchio illuminante in fusione di alluminio del tipo circolare da 550 mm, con lampada da 100/150W S.A.P., avente coppa di chiusura in vetro piano, in grado di realizzare livelli di illuminamento di 1 cd/m² con un’uniformità del 50%.

L’apparecchio da 150W S.A.P. è da impiegare al parcheggio del municipio e dovrà essere fissato testa palo.

Con l’impiego dei nuovi apparecchi illuminanti si potranno ottenere livelli di illuminamento previsti dalle Norme UNI 10439 per strade di classe “E” e categoria illuminotecnica “4”

5. Piazza Don Cortesi

- n° 10 palificazioni in acciaio zincato verniciato a forno da 8.000 mm con sbraccio ornamentale da 1200 mm facente parte integrante della struttura Siteco
- n° 1 palificazione in acciaio rastremato verniciato da 8.000 mm con piccolo sbraccio posta all'ingresso della piazza
- n° 12 apparecchi illuminanti stradali “Siteco” con corpo in fusione di alluminio da 600 mm da 150W S.A.P., con coppa di chiusura in vetro piano **conformi** all'Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia
- n° 1 apparecchio illuminante stradale “Ariete 21” da 100W S.A.P., con coppa di chiusura in vetro bombato **non conforme** all'Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia
- Pozzetti di derivazione : 330x330 mm con chiusini in ghisa pesante
- Collari in cls : non necessari
- Fasce catramate : non necessarie
- Conduttore di terra : N07V-K da 16 mm²
- Linea di alimentazione : da 16 mm² interrato
- Illuminamento : 36 lux

Nota:

L'impianto elettrico e di illuminazione di Piazza D. Cortesi è stato realizzato recentemente con l'impiego di palificazioni ed apparecchi illuminanti d'arredo, ma con prestazioni illuminotecniche performanti ed adottando materiali della “Siteco” con cima-palo / sbraccio ornamentale.

Al fine di armonizzare gli interventi sarebbe opportuno eliminare la palificazione e l'apparecchio illuminante obsoleto con altro della “Siteco” in armonia con quanto già utilizzato nella piazza.

6. **Via Papa Giovanni XXIII**
- n° 12 palificazioni in acciaio zincato verniciato a forno da 8.000 mm con sbraccio da 1000x1000 mm innestato alla sommità
 - n° 1 portale a parete in acciaio zincato
 - n° 14 apparecchi illuminanti stradali “Ariete 11” da 70W S.A.P., con coppa di chiusura in vetro bombato **non conformi** all’Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia
 - Pozzetti di derivazione : 330x330 mm con chiusini in ghisa pesante
 - Collari in cls : non presenti
 - Fasce catramate : non presenti
 - Conduttore di terra : N07V-K da 16 mm²
 - Linea di alimentazione : da 16 mm² interrato
 - Illuminamento : 9 lux

Nota:

L’impianto in uso a Via Papa Giovanni XXIII è in pessime condizioni d’uso dovuto essenzialmente alle palificazioni attaccate dalla ruggine e da apparecchi illuminanti stradali con ausiliari ossidati non più recuperabili.

La ristrutturazione di tale via in pieno centro storico sicuramente andrà riqualficata anche attraverso l’impiego di apparecchi illuminanti ornamentali e di elevare i valori di illuminamento a 16 lux che corrispondono a 1 cd/m² in conformità alle Norme UNI 10439 per classe “E” e categoria illuminotecnica “4”.

I corpi illuminanti dovranno essere in fusione di alluminio circolare da 500/600 mm in armonia con quanto realizzato in Via Locatelli e Via Don Cortesi.

Tali apparecchi con ottiche perfomanti dovranno essere equipaggiati con lampade da 150W S.A.P. al fin e di ottenere livelli di illuminamento superiori 1 cd/m² con livelli di uniformità del 50%.

In una prima fase si dovrà intervenire per bonificare le palificazioni al fine di assicurare la stabilità nel tempo con:

- Applicazione di fascia catramata in corrispondenza del plinto;
- Realizzazione di collari in cls;
- Eliminazione della ruggine affiorante mediante carteggiatura ed applicazione di due mani di vernice ferromicacea.

7. Via Locatelli

- n° 17 palificazioni in acciaio tubolare verniciato ferromicaceo da 3.000 mm in esecuzione testa palo
- n° 17 globi in policarbonato della serie “Sfera Cup” della Grechi, con ausiliari elettrici per lampade da 100W S.A.P., con calotta superiore nera e griglia frangi-luce **conformi** all’Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia
- Pozzetti di derivazione : 330x330 mm con chiusini in ghisa pesante
- Collari in cls : non presenti
- Fasce catramate : non presenti
- Conduttore di terra : N07V-K da 16 mm²
- Linea di alimentazione : da 16 mm² interrato
- Illuminamento : 7 lux

Nota:

L’impianto è in buono stato d’uso e risulta conforme alle seguenti Norme e Leggi

- Norme CEI 64.8-V2 : “Impianti di illuminazione situati all’esterno”;
- Norme EN 13201 : “Illuminazione stradale”;
- Legge 17/2000 R.L. : “Misure urgenti in materia di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all’inquinamento luminoso”

Con tale impianto si è illuminato convenientemente il marciapiedi, ma in maniera disarmonica la viabilità.

8. Via Compagnoni

- n° 4 palificazioni in acciaio verniciato rastremato da 8000 mm con sbraccio da 1000x1000 mm innestato alla sommità
- n° 4 apparecchi illuminanti “Kappa 11” 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 : 330x330 mm con chiusini in ghisa pesante
- Collari in cls : non presenti
- Fasce catramate : non presenti
- Conduttore di terra : N07V-K da 16 mm²
- Linea di alimentazione : in cavo interrato da 16 mm²
- Illuminamento : 10 lux

Nota:

L’impianto di Illuminazione Pubblica della via in oggetto è obsoleto, attaccato dalla ruggine e da apparecchi illuminanti ancora apparentemente in buono stato, ma con ausiliari elettrici ossidati, causando una naturale dispersione verso terra e con coppe di chiusura bombate che di fatto li rende non conformi all’Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia.

Gli interventi previsti per riqualificare la via dovranno avere la seguente metodologia:

- Bonifica della palificazione con eliminazione della ruggine ed applicazione di due mani di vernice ferromicacea, collari in cls e fasce catramate;
- Cima-palo ornamentale composta da un elemento verticale da 1000 mm che interseca un elemento orizzontale da 1600 mm;
- Apparecchio illuminante in fusione di alluminio del tipo circolare da 550 mm, con lampada da 100W S.A.P., del tipo Origgia / Ecolo / Oslo 4000 avente coppa di chiusura in vetro piano, in grado di realizzare livelli di illuminamento di 1 cd/m² con un’uniformità del 50%.

Con i nuovi apparecchi illuminanti si eleverà il valore di illuminamento a 1 cd/m² in conformità all’Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia.

2.6. Considerazioni generali e linee guida per gli interventi

L'impianto elettrico e di Illuminazione Pubblica in uso alle vie sottese al Quadro Elettrico di Via del Convento dovrà essere inquadrato nell'ottica del “centro storico” e quindi con l'obiettivo di ottemperare le Norme e Leggi applicabili riqualificando tale via con la Pubblica Illuminazione.

Gli interventi che si andranno a prevedere per ottemperare l'Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia dovrà prendere in esame l'aspetto architettonico e le forme degli apparecchi illuminanti che dovranno armonizzarsi con quanto già esistente in Via Locatelli e Piazza Don Cortesi da definire in sede di progetto esecutivo.

Le strade secondo le Norme UNI 10439 Art. 3.2 (che recepisce il Nuovo Codice della Strada) sono classificate come:

“Strade urbane di quartiere”

di classe “E” e categoria illuminotecnica “4” con i seguenti parametri

– Illuminamento medio	:	1 cd/m²
– Uniformità U _o	:	40%
– Uniformità U _L	:	50%
– Indice di abbagliamento debilitante	:	TI%=10

L'obiettivo per contenere i costi di primo impianto sarà necessario prevedere nel progetto esecutivo il recupero della funzionalità delle vecchie palificazioni che dovranno essere debitamente ristrutturare per consentire di mantenere nel tempo la stabilità e di consentire l'installazione di nuove cime-palo d'arredo.

Con il mantenimento dell'interdistanza delle palificazioni gli apparecchi illuminanti da adottare dovranno possedere ottiche performanti, in grado di ottenere rapporti di uniformità del 40% ai fini della sicurezza.

In linea di massima gli apparecchi illuminanti che si dovranno adottare dovranno avere la forma dei seguenti prodotti:

- Origgia;
- Siteco;
- Oslo 4000;
- Sky.

con idonea cima-palo da fissare alla sommità delle palificazioni esistenti.

A seguito delle verifiche effettuate il livello di isolamento delle linee è di 266mA e quindi il valore di intervento differenziale è di 1A, con un valore di Rt da 7,5Ω assicurando la protezione da contatti indiretti.

A causa, però delle precarie condizioni di alcuni apparecchi tale valore di dispersione verso terra sarà destinato ad aumentare e quindi contemporaneamente ci sarà il rischio di dispersioni.

Al fine di ottemperare completamente l'Art. 6 della Legge 17/2000 della Regione Lombardia si dovrà prevedere l'installazione di un Booster di regolazione da 3x53A / 3x12,1kVA da affiancare al nuovo Quadro Elettrico di comando e protezione.

Tale apparecchiatura sarà in grado di ridurre i costi di gestione dell'ordine del 35%, mantenendo i livelli di uniformità di progetto e raddoppiare l'intervallo di ricambio lampade.

In conclusione l'Amministrazione Comunale dovrà definire le tipologie degli apparecchi illuminanti ed in deroga consentire di far funzionare alcuni apparecchi illuminanti nel centro storico, anche se hanno caratteristiche inquinanti.

2.7. 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:

	<i>Attuali</i>	<i>Progetto</i>
<i>a. Costi fissi annui</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • 20 kW x 3,00 € x 12 mesi 	€ 720,00	€ 720,00
<i>b. Costi di gestione</i>		
<ul style="list-style-type: none"> • 20 kW x 0,10 € x 4.200 ore • 18 kW x 0,10 € x 1.100 ore • 10 kW x 0,10 € x 3.100 ore 	€ 8.400,00	€ 1.980,00 € 3.100,00
<i>Totale netto costi</i>	€ 9.120,00	€ 5.800,00
IVA del 20%	€ 1.824,00	€ 1.160,00
<i>Totale complessivo costi</i>	€ 10.944,00	€ 6.960,00

Quindi ne deriva un minor costo annuo di € 3.984,00 pari al 36% e consentire di raddoppiare l'intervallo di ricambio lampade passando dalle attuali 9.000 ore ad oltre 24.000 ore, quindi manutenzione quasi trascurabile.

2.8. Stima lavori degli interventi previsti

Per riqualificare la via attraverso l'illuminazione ed ottemperare la Legge 17/2000 della Regione Lombardia sarà necessario preventivare i seguenti importi:

• Nuovo Quadro Elettrico con regolatore di tensione da 3x12,2kVA / 3x53A, completo di relè automatici magnetotermici per le protezioni finali con relativi adattamenti al Quadro di potenza esistente	€ 7.000,00
• Ristrutturazione delle palificazioni in acciaio verniciato con eliminazione della ruggine ed applicazione di due mani di vernice ferromicacea, bonifica della base palo ed applicazione di fascia catramata e collari in cls, riguardante seguenti vie	
– Via Nazionale	€ 2.600,00
– Via Dante Alighieri	€ 1.100,00
– Via A. Salvioni	€ 950,00
– Via Papa Giovanni XXIII	€ 1.100,00
– Via Compagnoni	€ 350,00
	€ 6.100,00
	€ 6.100,00
• Sostituzione degli apparecchi illuminanti stradali obsoleti con altri in fusione di alluminio ed equipaggiati con lampade da 100/150W S.A.P., vetro di chiusura piano e con grado di protezione IP65 in esecuzione a doppio isolamento	
– Via Nazionale (n° 32)	€ 12.800,00
– Via Dante Alighieri (n° 12)	€ 7.000,00
– Via A. Salvioni (n° 11)	€ 5.800,00
– Piazza Don Cortesi (n° 1)	€ 700,00
– Via Compagnoni (n° 4)	€ 2.000,00
	€ 28.300,00
	€ 28.300,00
• Rifacimento di alcune linee che risultano sottodimensionate e rifacimento delle giunte	€ 2.000,00
• Opere di smantellamento e bonifica delle sommità	€ 800,00
	€ 44.200,00
Totale interventi	€ 44.200,00