



REGIONE AUTONOMA DELLA SARDEGNA

COMUNE DI OLIENA

PROVINCIA DI NUORO



Lavori di riqualificazione del centro storico
Bando CIVIS "Rafforzamento centri minori"
POR Sardegna 2000-2006 - Asse V " Città"
"Politiche per le aree urbane"
Deliberazione CIPE n. 3 del 22.03.2006



INTERVENTO SU PIAZZA SAN LEONE MAGNO

RELAZIONE SPECIALISTICA IMPIANTO ILLUMINAZIONE

IL CAPOGRUPPO
PROGETTISTA:

ING. SALVATORE BOI

GRUPPO DI PROGETTAZIONE

Boi Studio
Ingegneria

Viale Europa, 8
08100 NUORO

Ing. Francesco Piras

ELABORAZIONE GRAFICA E STAMPA

ROGIAL

VIA EDMOND DE CLOPPER 7

DATA:

OTTOBRE 2009

TAVOLA:

R.02

SCALA ELABORATO:

CODICE PROGETTO:

B 51

COMMITTENTE:

Il Sindaco

Il Responsabile del procedimento

LIVELLO DI PROGETTAZIONE:

- ☐ Progetto Preliminare
☐ Progetto Definitivo
☒ Progetto Esecutivo

IL PROGETTO IN GENERALE

Considerati gli aspetti negativi dello stato attuale dell'impianto di illuminazione pubblica formato dai sei punti indicati nella planimetria accanto, si propone il rifacimento dell'intera rete avente come scopo il miglioramento dell'uniformità di illuminazione, in ottemperanza alle norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, per il risparmio energetico e per la sicurezza contro i pericoli di folgorazione.

Detti aspetti negativi sono rappresentati dai pali metallici, in parte ossidati; dagli apparecchi privi di appropriato grado di protezione contro la penetrazione di polveri e liquidi, equipaggiati con lampade a vapori di mercurio e lampade a luce miscelata; dalle mensole di sostegno degli apparecchi di illuminazione disposte sulle pareti degli edifici a diverse altezze, costituite da tubi piegati di varie forme, all'interno dei quali corre il cavo di alimentazione delle lampade. Il sistema di illuminazione è costituito attualmente da tre pali (in posizione 3-4-5 nella planimetria) e tre mensole (in posizione 1-2-6- nella planimetria). Le linee dorsali di alimentazione, all'interno delle cassette di derivazione appaiono malamente collegate e non offrono alcuna garanzia per quanto riguarda la protezione. Pertanto la criticità della installazione dell'impianto esistente riguarda:

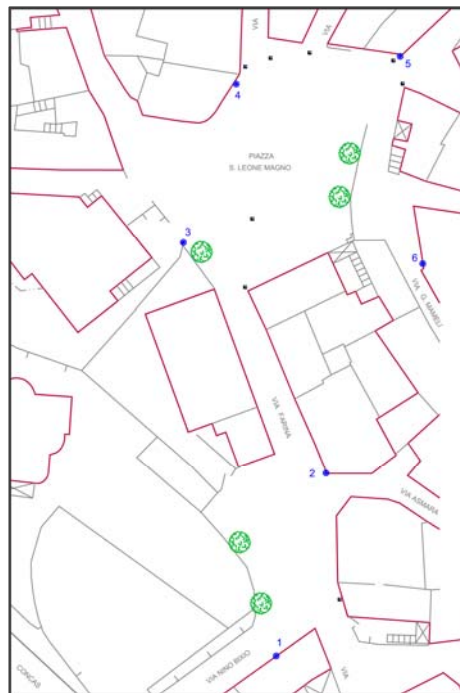
- ➡ l'uso di lampade a scarsa efficienza aventi una ridotta durata di vita media ed eccessiva sensibilità alle variazioni di tensione;
- ➡ la precarietà delle protezioni contro gli agenti atmosferici, che ne condiziona l'utilizzo;
- ➡ l'inesistenza di una adeguata linea di terra a protezione delle masse, intendendo quali masse le parti metalliche accessibili che non sono in tensione in condizioni ordinarie, ma che lo possono essere in condizioni di guasto;
- ➡ la posizione degli organi illuminanti, non in relazione con il piano stradale ma condizionata dalla disponibilità delle facciate, con conseguente disuniformità di illuminazione;

Col presente progetto si propone la realizzazione di un impianto ex novo per d'illuminazione pubblica di Piazza San Leone Magno e Via Farina nel centro storico di Oliena.

I lavori di specie consistono nella realizzazione di un impianto di illuminazione pubblica appartenente, secondo la suddivisione adoperata dalla norma CEI 64-7, al gruppo B. Infatti è previsto che i centri luminosi vengano derivati dalla linea di alimentazione risultando collegati in parallelo e la tensione di alimentazione nominale è 230/400 V (≤ 1000 V).

Per la determinazione dei valori illuminotecnici sono stati presi in considerazione delle armature stradali equivalenti a quelle di progetto ed è stato verificato che i valori di luminanza media, di uniformità generale, di uniformità longitudinale, di abbagliamento psicologico e di abbagliamento fisiologico rispettassero le raccomandazioni del CIE tenendo conto della normativa illuminotecnica UNI 10439 "requisiti illuminotecnici delle strade con traffico motorizzato".

Da tale normativa sono stati desunti i seguenti valori di illuminamento medio, luminanza media e uniformità in funzione del tipo di strada:



1) **Strada di scorrimento:**

Illuminamento medio 20 lux, Luminanza media $1,5 \text{ cd/m}^2$, uniformità generale 0,4, uniformità longitudinale 0,5;

2) **Strada di interquartiere:**

Illuminamento medio 20 lux, Luminanza media 1 cd/m^2 , uniformità generale 0,4;

3) **Strada di quartiere:**

Illuminamento medio 15 lux, Luminanza media 1 cd/m^2 , uniformità generale 0,4;

4) **Strada locale:**

Illuminamento medio 10 lux, Luminanza media 1 cd/m^2 , uniformità generale 0,4;

Per quanto attiene all'abbagliamento psicologico G dovrà essere superiore a 5 mentre l'indice dell'abbagliamento fisiologico TI inferiore a 20%.

Nella fattispecie sono stati previsti degli apparecchi illuminanti tipo Cut-off ($30 \text{ cd}/1000 \text{ lm}$ come massimo valore ammesso per l'intensità luminosa a 80° rispetto alla verticale, $10 \text{ cd}/1000 \text{ lm}$ a 90° ; $\leq 65^\circ$ la direzione dell'intensità massima rispetto alla verticale), con lampada da 100W o 150W (potenza assorbita 120W, 180W) a ioduri metallici con una interdistanza dei punti luce pari a 16-20-25 metri; i sostegni previsti hanno un'altezza fuori terra pari a 5/6 metri; il collegamento dell'apparecchio illuminante al sostegno su sbraccio anche applicato a muro

Gli apparecchi illuminanti sono previsti tutti in classe I d'isolamento con marchio IMQ e conformi alle norme CEI 34-33 e 34-21.

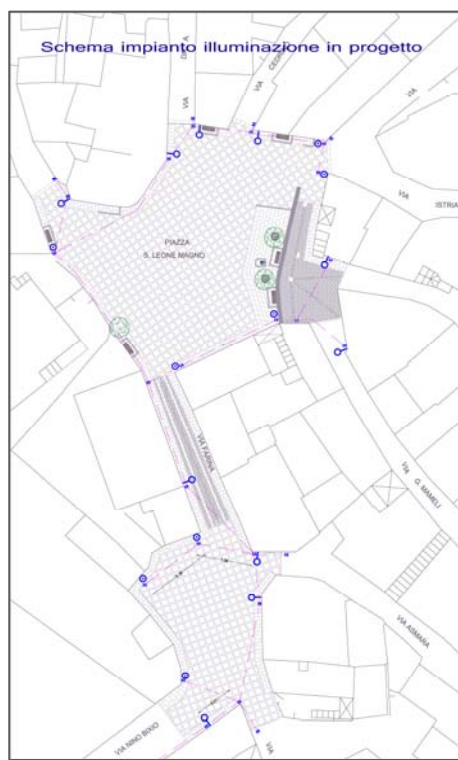
Il progetto prevede l'installazione di 18 nuovi punti luce, di cui 8 su palo e 10 a mensola, posti all'altezza di ml 6,00 dal suolo, interdistanza non superiore a 15 m, completi di apparecchi illuminanti con emissione verso il basso ad ampia apertura laterale (75°), e lampada da 150W/230V a ioduri metallici.

Le nuove linee saranno posate in cavidotto interrato per energia da realizzarsi tramite tubazione in PVC autoestinguente, come da descrizione nel seguito.

L'impianto sarà realizzato in conformità sia alle norme di legge che alle disposizioni vigenti in materia, con particolare riguardo a: norme CEI 64-8 Variante V2 Sez.714; norme UNI 10439 e UNI EN 13201.

La parte elettrica verrà alimentata in bassa tensione a 400/230V tramite fornitura erogata in punto di consegna costituito da quadro elettrico predisposto dall'Ente Distributore, corredato di apparecchiature idonee alla protezione dei circuiti e all'esercizio dell'impianto stesso. Dal suddetto punto di consegna, secondo le indicazioni fornite dai tecnici comunali, sarà derivata la linea di alimentazione dell'impianto da realizzarsi in cavo FG7R in formazione 4x10 mmq.

Il sistema di distribuzione in cui rientra l'impianto è di tipo TT (CEI 64-8 art.312.2.2). L'impianto di terra delle masse (costruito dall'utente) è separato dall'impianto di terra del neutro (previsto dal Distributore di energia).



Tutte le linee sono protette contro le sovracorrenti sia per il sovraccarico e quindi anche per il cortocircuito in fondo alla linea stessa (CEI 64-8/4 art.435.1 e CEI 64-8/5 sez. 533).

Al fine di perseguire quanto raccomandato dalle normative (CEI 64-8/5 art.525), si è previsto di limitare la caduta di tensione percentuale $\Delta v\%$ tra l'origine dell'impianto (punto di consegna) e qualunque punto dell'impianto stesso al valore del 4%. Il dimensionamento delle linee è stato elaborato assumendo all'origine dell'impianto un'apparecchiatura di protezione costituita da interruttore magnetotermico differenziale modulare, in curva C, con caratteristiche seguenti: 3F+N, $I_n \leq 40$ A, $I_d \leq 1$ A

Essendo l'impianto in classe II d'isolamento, i cavi ammessi saranno provvisti di guaina e con tensione di isolamento almeno 0,6/1 kV, idonei per la posa permanente in cavidotto interrato: FG7OR 0.6/1kV: cavo multipolare, isolato in gomma G7 con guaina in pvc, a norme CEI 20-13 e CEI 2022 II e CEI 20-37.1 e UNEL 35375; FG7R 0.6/1kV: cavo unipolare, isolato in gomma G7 con guaina in pvc, a norme CEI 20-13 e CEI 20-22 II e CEI 20-37.1 e UNEL 35375.

I colori utilizzati per le anime dei cavi multipolari saranno:

- ✓ GIALLO/VERDE per i conduttori di protezione ed equipotenziali;
- ✓ BLU per il conduttore di neutro;
- ✓ GRIGIO/NERO/MARRONE per i conduttori di fase.

IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE

Lo studio dell'impianto di illuminazione pubblica è stato condotto in modo da realizzare un impianto rispondente alle norme di legge ed alle prescrizioni CEI in particolare alle norme CEI 64-7 "Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari".

Le linee che partono dal punto di allaccio devono essere posate entro tubazioni idonee al tipo di installazione e saranno del tipo sopra indicato. Esse verranno interrate in apposito scavo e correranno lungo delle canale in pvc autoestinguente a marchio IMQ di sezione tale che l'area occupata dai conduttori sia inferiore alla metà della sezione utile della canale.

L'impianto di terra disperdente verrà realizzato mediante dispersori artificiali verticali.

Si utilizzerà un picchetto in profilato a croce della sez. 50x50x5mm della lunghezza di 1.50 m in acciaio zincato conficcato nel terreno. Il conduttore di terra che unirà il picchetto e il collettore di terra è previsto in cavo unipolare isolato in PVC da 35mm². Per le connessioni si utilizzeranno dei morsetti che garantiscano una buona continuità elettrica.

Dopo un attento esame e riscontro planimetrico della situazione reale della zona oggetto dell'intervento sono state individuate le tipologie (mensole) dei corpi illuminanti in grado di soddisfare le diverse esigenze che devono trovare risposta quando si esegue l'illuminazione stradale di un centro storico:

1. Esigenza di tipo artistico e decorativo: l'armatura illuminante si deve inserire nel contesto urbano senza invaderlo ma rispettandolo e valorizzandolo. Si devono evitare dei falsi artistici.
2. L'illuminazione deve favorire la vivibilità delle strade da parte del pedone; le strade dove è rivolto l'intervento sono al centro del paese, hanno una storia e un vissuto quotidiano che non deve essere prevaricato dalle esigenze del traffico veicolare.

3. Le strade pur essendo in un centro storico ospitano il traffico motorizzato, pertanto devono soddisfare, le norme di riferimento che in questo caso sono le UNI 10439 che definiscono in base alla classificazione delle strade i livelli di illuminamento, di luminanza, l'uniformità e l'abbagliamento.

Nel tenere conto delle esigenze suddette è stata scelta la lanterna riportata nella illustrazione a lato che:

- ha una linea artistica che si inserisce in modo neutro nell'ambiente;
- può essere installata sia a muro che su palo;
- ha una lampada agli ioduri metallici che ha una discreta resa cromatica (luce bianca) e una interessante resa luminosa;
- ha un'ottica idonea per illuminazione di tipo stradale
- ripropone, uniformandosi, la tipologia utilizzata nei precedenti interventi

L'impianto in esame è stato studiato in funzione della distribuzione attuale degli impianti e di quella che si prevede possa essere realizzata nel prossimo futuro. L'alimentazione dei circuiti è prevista trifase, i tratti terminali sono lasciati con tutti e quattro i conduttori per garantire eventuali sviluppi nei tratti terminali.

Tenuto conto del tipo di strada, dei livelli minimi di illuminamento, dei valori di luminanza e di abbagliamento richiesti dalle succitate raccomandazioni è stato determinato il corpo illuminante, l'altezza del sostegno, l'interdistanza fra i pali.

I principali componenti dell'impianto in oggetto sono :

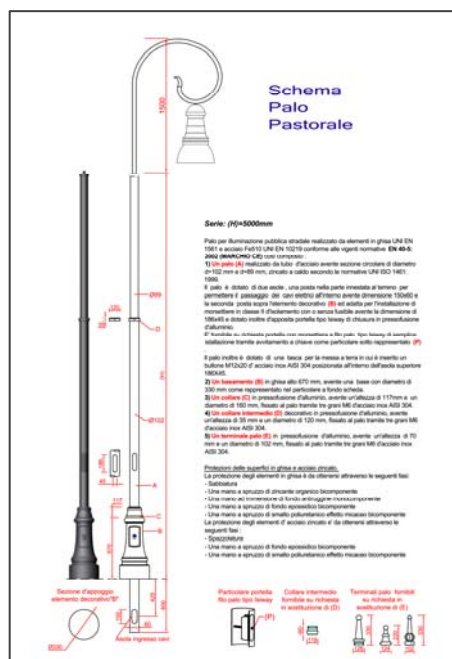
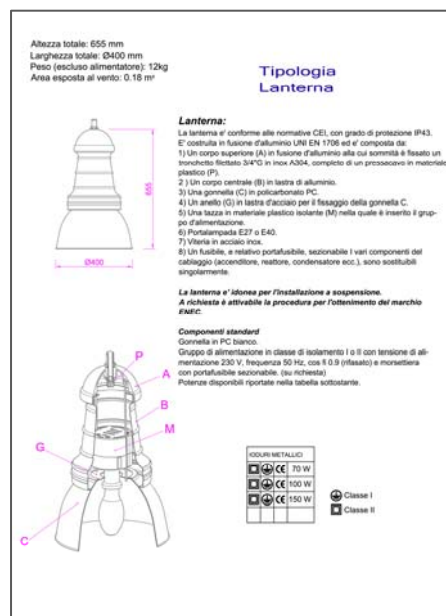
- linee di alimentazione comprendenti il complesso di condutture elettriche destinate all'alimentazione dei centri luminosi, a partire dai morsetti di uscita dell'apparecchiatura di comando, sino ai morsetti degli apparecchi di illuminazione;

apparecchi di illuminazione che servono a fissare le lampade a proteggerle ed a distribuire il flusso luminoso in maniera opportuna (ottica Cut-Off) comprendenti gli ausiliari elettrici (alimentatori, accenditori, fusibili, sezionatori) ed i relativi collegamenti destinati al loro funzionamento; verranno adottate lanterne artistiche con idonea ottica per la circolazione veicolare in classe I d'isolamento;

- lampade: sono previste solo lampade a ioduri metallici da 150W ad alta resa luminosa;

sostegni: sono previsti pali tronco conici in acciaio zincato con altezze fuori terra da 5 m sormontati da pastorali. Questi ultimi possono essere posti direttamente a muro con sistema a mensola.

I pali sono previsti del tipo a elementi in ghisa UNI EN 1561 e acciaio Fe 510 UNI EN 10219, protetti mediante sabbiatura, una mano a spruzzo di zincante



organico bi componente, una mano ad immersione di fondo antiruggine monocomponente, una mano a spruzzo di fondo epossidico bi componente, una mano a spruzzo di smalto poliuretanico effetto micaceo bicomponente. Saranno alti 5,00 m, diametro di base 330 mm.

Le caratteristiche meccaniche dovranno essere le seguenti:

carico di rottura	R=42kgf/mm ²
carico di snervamento	S=24kgf/mm ²
allungamento	A=20%

Le lanterne a muro verranno applicate con due zanche in acciaio zincato e verniciate.

L'alimentazione della lanterna avverrà con dei conduttori unipolari entro tubo guaina in PVC e protetti sino a tre metri con un profilato a omega in acciaio zincato.

Le linee saranno in cavo unipolare isolato in gomma etilenpropilenica sottoguaina di PVC tipo FG7R 0,6/1kV non propagante l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi norme CEI 20-13 e CEI 20-22 II, con marchio IMQ.

La caduta di tensione sarà contenuta entro il 4%. La caduta di tensione è stata calcolata preliminarmente per la fase più sacrificata, come se funzionasse in monofase, per tenere conto dell'ipotesi di servizio più gravosa anche se meno probabile.

Gli impianti sono realizzati in modo che le persone non possano venire a contatto con le parti in tensione se non previo smontaggio o distruzione di elementi di protezione. Gli elementi di protezione a meno di 3 m dal suolo, devono potersi rimuovere solo con l'ausilio di chiavi o attrezzi.

E' prevista la protezione aggiuntiva con l'uso del relè differenziale.

La protezione dai contatti indiretti è realizzata utilizzando componenti di classe I d'isolamento collegati all'impianto di terra, (realizzato con 22 dispersori a croce collegati fra loro con un conduttore di terra in cavo unipolare da 35 mm²) coordinato con gli interruttori differenziale. I componenti quali i cavi per cui le norme non prevedono la classe II saranno protetti con un secondo isolamento (guaina isolante).

La protezione dai corto circuiti è stata verificata assicurando la protezione delle condutture dai sovraccarichi e verificando che gli organi di protezione abbiano un potere d'interruzione superiore alla corrente di corto circuito massima ipotizzabile (64-8 432.1). Il collegamento avverrà con la linea esistente nella via Sas Concias, realizzati recentemente e ritenuta idonea a sopportare l'ulteriore carico derivante dalla nuova linea in progetto.



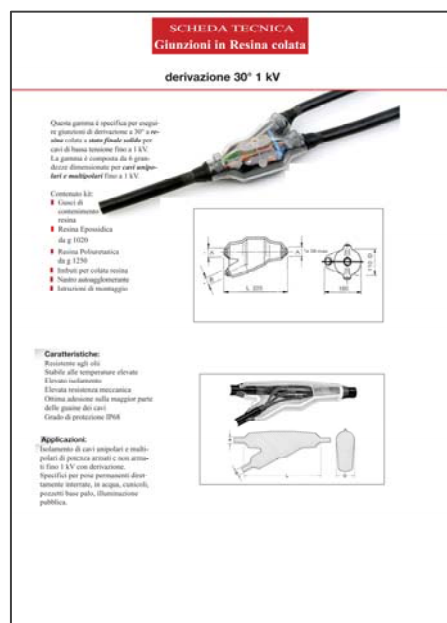
DISTRIBUZIONE

Le derivazioni alle lampade saranno realizzate direttamente all'interno dei portelli a base palo. Per le derivazioni in pozzetto saranno utilizzati morsetti di sezione adeguata con involucro isolante a guscio, inseriti in tratti di guaina termorestringente con agglomerante per il raccordo e di nastro adesivo, il tutto in grado di ripristinare la condizione di isolamento rinforzato del cavo originale. Le linee saranno posate in cavidotto interrato per energia, da realizzarsi tramite

tubazione in PVC autoestinguente, serie pesante, schiacciamento superiore a 450 N, tipo 450 o 750 secondo la Variante V1 della Norma EN 50086-2-4 (CEI 23-46), flessibile a doppia parete, diametro 110 mm, fornita e posta in opera su scavo predisposto in parte su terreno vegetale ed in parte su sede stradale, ad una profondità di circa cm 50 dal piano stradale, in letto di sabbia con eventuale nastro di segnalazione.

Tutto l'impianto elettrico sarà realizzato con componentistica per posa da esterno avente grado di protezione non inferiore a IP54D. Tutte le parti attive dei circuiti elettrici saranno pertanto racchiuse in custodia con tale grado di protezione. Lo sfioccamento dei cavi dovrà essere realizzato all'interno del componente di classe II.

Nell'ottica di un razionale esercizio dell'impianto, è auspicabile un sistema di gestione che consenta di regolare il flusso luminoso nelle ore a minor traffico veicolare, come indicato anche nell' art. 3.2 delle Norme UNI 10439.



NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Tutta l'impiantistica elettrica inerente l'impianto di illuminazione sarà realizzata nel pieno rispetto delle seguenti leggi:

- D.P.R. 547/55: Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
- Legge 1/3/68 n. 186: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature e impianti elettrici
- Legge 791/77 in materia di materiali elettrici
- Legge 5/3/90 n. 46: Norme per la sicurezza degli impianti
- D.P.R. 447/91: Regolamento di attuazione della legge 5 marzo 1990, n. 46 in materia di sicurezza degli impianti
- D.M. 20/02/1992 n.49: Approvazione del modello di dichiarazione di conformità alla regola dell'arte di cui all'art. 7 del regolamento d'attuazione della legge 46/90
- D.Lgs. 19 Settembre 1994, n. 626: Attuazione delle direttive CEE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro
- D.Lgs. 25 Novembre 1996, n. 626: Attuazione delle direttive CEE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione
- D.P.R. 22/10/2001 n°462: Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi

Sarà in ogni caso tassativamente rispettata la normativa CEI e UNI in vigore all'atto dell'esecuzione dei lavori.