

OGGETTO DELLA CONCESSIONE:

Proposta progettuale per la concessione del servizio energetico relativo alla gestione del servizio di illuminazione pubblica, comprensivo di progettazione ed esecuzione di interventi di adeguamento normativo, riqualificazione ed efficientamento energetico dei relativi impianti, di manutenzione e di fornitura di energia elettrica

TITOLO DOCUMENTO:

RELAZIONE TECNICA

COMMITTENTE:

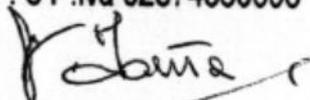
Comune di Aliano (MT)

DATA DI EMISSIONE:

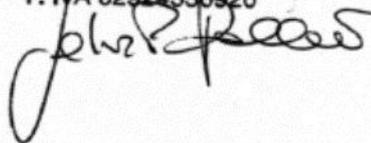
20/09/2019

PROGETTISTA:

FREE ENERGY SAVING S.R.L.
C.F. e P.iva 02874560598



FREE ENERGIA S.p.A.
P. IVA 02924550920



Sommario

| | |
|---|----|
| 1. INTRODUZIONE | 3 |
| 2. NORME TECNICHE E LEGGI DI RIFERIMENTO..... | 3 |
| 3. CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI STATO DI FATTO | 5 |
| 4. STATO DI FATTO DEI QUADRI..... | 7 |
| 5. STATO DI FATTO DELLE LINEE..... | 7 |
| 6. ANALISI CRITICITÀ STATO DI FATTO | 7 |
| 7. INTERVENTI SULL'IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE | 8 |
| 8. INTERVENTI SUI CORPI ILLUMINANTI..... | 8 |
| 9. INTERVENTI SUI QUADRI | 11 |
| 10. MESSA A NORMA DEI QUADRI ELETTRICI | 11 |
| 11. INTERVENTI SUI SOSTEGNI | 11 |
| 12. CRITERI DI MANUNTENZIONE..... | 14 |

1. INTRODUZIONE

La presente relazione tecnica, descrive gli interventi di efficienza energetica, adeguamento normativo, messa a norma degli impianti di pubblica illuminazione del Comune di Aliano in provincia di Matera.

Essa fornisce le indicazioni tecnico-quantitative minime e delle nuove tecnologie di supervisione in modo da poter gestire i consumi e ridurre il costo diventato una voce importante nelle spese comunali, inoltre si prevede la realizzazione di nuove linee elettriche.

La progettazione intende sostituire la totalità degli apparecchi illuminanti al fine di riqualificare l'impianto di illuminazione pubblica esistente nelle frazioni di Alianello di Sotto e Alianello Nuovo e nel Centro storico di Aliano.

2. NORME TECNICHE E LEGGI DI RIFERIMENTO

Tutte le opere riguardanti l'installazione dell'impianto e tutti i componenti elettrici saranno realizzati a regola d'arte in osservanza a quanto dettato dalla legge 186/68.

Inoltre tutti i componenti e i materiali utilizzati saranno forniti di marcatura CE o altre marcature europee comparabili nel rispetto delle normative vigenti.

Di seguito si elencheranno le normative vigenti per la realizzazione e la sicurezza dell'impianto di illuminazione:

- D.Lgs.n°81 del 9 aprile 2008 "Attuazione dell'articolo 1 della Legge 3 agosto 2007, n. 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro";
- Legge n°186 del 1° marzo 1968 "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione di impianti elettrici ed elettronici (regola d'arte)";
- Norme UNI EN 40 "Pali per illuminazione pubblica";
- Norma UNI 10671 "Apparecchi di illuminazione – Misurazione dei dati fotometrici e presentazione dei risultati";
- Norma UNI 10819 "Luce e illuminazione: impianti di illuminazione esterna – requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso";
- Norma UNI EN 12665 "Light and lighting – Basic terms and criteria for specifying lighting requirements" [Luce e illuminazione – Criteri e termini base per specificare i requisiti di illuminazione];

- Norma UNI 11248 “Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche”;
- Norma UNI EN 13201-2 “Road lighting – Part 2: Performance requirements” [Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali];
- Norma UNI EN 13201-3 “Road lighting – Part 3: Calculation of performance” [Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni];
- Norma UNI EN 13201-4 “Road lighting – Part 4: Methods of measuring lighting performance” [Illuminazione stradale – Parte 4: Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche];
- Norma UNI EN 13032-2 “Light and lighting – Measurements and presentation of photometric data of lamps and luminaires – Part 2: Presentation of data for indoor and outdoor work places” [Luce e illuminazione – Illustrazione e misure dei dati fotometrici di lampade e luminarie – Parte 2: Illustrazione dei dati per ambienti di lavoro interni ed esterni];

Prescrizioni

Tutti i componenti elettrici saranno conformi alle norme di buona tecnica ed in particolare alle norme CEI e come tali provvisti di marchio, o comunque almeno di marcatura CE (Legge 791/77 e D.Lgs. 626/96).

In particolare l'impianto elettrico di illuminazione è stato progettato e dovrà essere costruito in conformità alle seguenti norme CEI:

- Norma CEI 17.5 parte 2 (interruttori di manovra);
- Norma CEI 17.11 parte 3 (interruttori di manovra, sezionatori e unità combinate con fusibile);
- Norma CEI 17.13/1/2/3 (apparecchiature di protezione: quadri elettrici BT);
- Norma CEI 23-51 (prescrizioni per la realizzazione, verifiche e prove di quadri per usi domestici o similari);
- Norma CEI 20-20 (cavi isolati in pvc con tensione nominale 450/750 V);
- Norma CEI 20-22 (prove di incendio sui cavi elettrici);
- Norma CEI 23-8 (tubi rigidi in pvc ed accessori);
- Norma CEI 64-8 (impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata);
- Norma CEI 64-7 (impianti illuminazione pubblica);

- Legge 10 Marzo 1968 n° 186 (disposizioni concernenti la realizzazione di materiali e impianti a regola d'arte);
- D.P.R. 24 Luglio 1996 n° 503 (Regolamento recante norme per l'abbattimento Barriere architettoniche);
- DM n° 37/2008 (ex L. n° 46/90) (norme per la sicurezza degli impianti);
- DPR n° 462/01 del 23/01/2001 (le verifiche di legge sugli impianti di terra).

Per il progetto si fa riferimento alle norme di buona tecnica (Legge 1.3.1968 n. 186), tra cui in particolare alle seguenti norme CEI:

- 64-7 “Impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari”;
- 64-8 “Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua”;
- 11-17 “Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica – Linee in cavo”.

3. CONSISTENZA DEGLI IMPIANTI STATO DI FATTO

Il territorio presenta una varietà di soluzioni per la pubblica illuminazione che sono il risultato di azioni susseguitesi nelle fasi temporali che risalgono ai decenni passati in cui vi erano condizioni al contorno diverse.

Come si evince dal censimento effettuato si ha che la maggior parte dei punti luce è dotato di lampade di sodio ad alta pressione, la restante parte è dotata di lampade al vapore di mercurio, non più permesse perché inquinanti e poco efficienti, vi sono anche, in piccola percentuale delle lampade a ioduri metallici.

Gli impianti di proprietà Comunale sono composti prevalentemente da quadri elettrici di comando situati in contenitori in vetroresina, sostegni di tipo stradale per le arterie di collegamento, di tipo prevalentemente artistico in ghisa con globi o lanterne di vario tipo su palo ed armature stradali su bracci a muro per i centri abitati.

Sul territorio comunale di Aliano (MT), nelle frazioni oggetto di intervento, sono presenti diverse tipologie di lampade, maggiormente corpi illuminanti a sodio alta pressione, vapori di mercurio e solo in piccola percentuale lampade agli Ioduri metallici.

Nella tabella successiva si riportata la classificazione delle lampade per tipologia e potenza riportando la quantità di ogni tipologia di lampada

| TIPOLOGIE LAMPADE | POTENZA (Watt) | NUMERO |
|--------------------------|--------------------------|---------------|
| SODIO ALTA PRESSIONE | 150 W | 30 |
| | 100 W | 32 |
| | 70 W | 138 |
| IODURI | 150 W | 7 |
| | 60 W | 35 |
| HG VAPORI DI MERCURIO | 150 W | 261 |
| | PUNTI LUCI TOTALI | 493 |

Classificazione corpi illuminanti in base alla tipologia delle lampade e alla potenza

Gli apparecchi luminosi presenti sono installati in diverse modalità, in particolare si hanno le seguenti tipologie:

- **palo**: è questa la modalità più ricorrente sul territorio, nelle sue infinite varianti ed in altrettante situazioni, sia in ambito urbano che extraurbano;
- **mensola a muro oppure su sbraccio**: tipologia presente soprattutto nell'ambito urbano, ed in particolar modo nel centro storico;
- **tesata**: lampade sospesa presente in centro urbano.

Si riporta una seconda tabella dove vengono suddivisi i corpi illuminanti per tipologia di sostegno e la rispettiva quantità.

| TIPOLOGIA SOSTEGNI | NUMERO |
|---------------------------|---------------|
| PALO A SBRACCIO | 259 |
| SBRACCIO | 2 |
| SBRACCIO ARCHITETTURALE | 42 |
| SBRACCIO SU EDIFICIO | 122 |
| PALO STRADALE | 58 |
| PUNTI LUCI TOTALI | 493 |

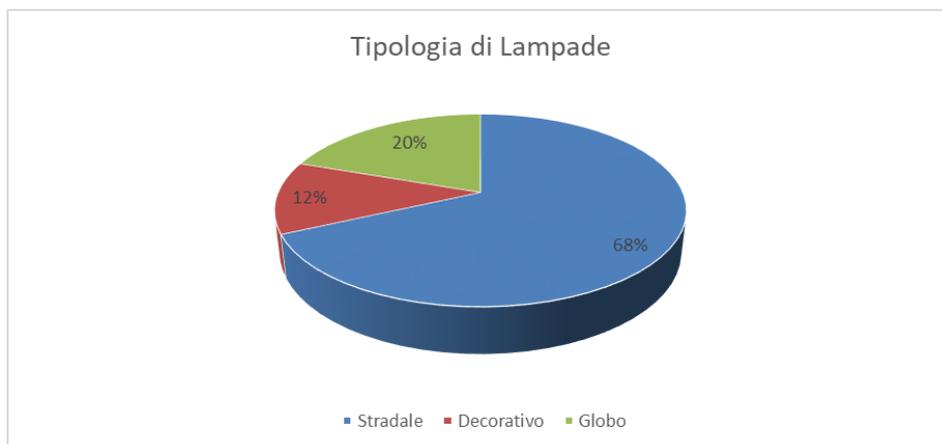
Classificazione corpi illuminanti in base alla tipologia dei sostegni

Si è infine fatto una classificazione in base alla tipologia al corpo illuminante con rispettiva percentuale riferita al totale dei corpi illuminanti

| TIPOLOGIA LAMPADA | NUMERO | PERCENTUALE |
|--------------------------|---------------|--------------------|
| STRADALE | 336 | 68% |
| DECORATIVO | 60 | 12% |

| | | |
|--------------------------|------------|------------|
| GLOBO | 97 | 20% |
| PUNTI LUCI TOTALI | 493 | 100 |

Classificazione corpi illuminanti in base alla tipologia del corpo illuminante con la rispettiva percentuale rispetto al totale dei cori illuminanti.



4. STATO DI FATTO DEI QUADRI

Sul territorio comunale e nelle frazioni oggetto di intervento, sono distribuiti n° 4 quadri elettrici che necessitano di essere messi a norma ma nel complessivo si presentano buono stato

Gli armadi di alcuni quadri elettrici esistenti sono con carpenteria metallica di tipo AS o ANS conformi alle norme. Il materiale utilizzato per tali armadi sono in lamiera piegata e verniciata e corredato di dichiarazione di conformità.

5. STATO DI FATTO DELLE LINEE

Le linee di alimentazione esistenti si distribuiscono su tratti interrati e tratti aerei. La maggior parte dei cavi di alimentazione non presentano gravi carenze di usura e cadute di tensione ad eccezione di tratto di linea aerea, circa 400 ml, che presenta delle criticità elettriche.

6. ANALISI CRITICITÀ STATO DI FATTO

Tenuto conto delle linee di indirizzo per la manutenzione e gestione degli impianti, considerando gli obiettivi posti a base di gara della presente offerta, la scrivente ha individuato le seguenti criticità:

- **Linee elettriche:** dai rilievi effettuati non si evidenziano particolari criticità.

- **Sostegni:** per i sostegni si è riscontrato in generale, un sufficiente stato di conservazione e solo una piccola percentuale risulta in evidente stato di precarietà. I bracci normali installati a muro a sostegno delle armature stradali, risultano essere vetusti, ma soltanto una piccola percentuale risultano in evidente stato di precarietà.
- **Corpi illuminanti:** l'impianto di pubblica illuminazione presenta delle carenze di tipo funzionale non rispettando i parametri illuminotecnici previsti dalle normative vigenti (UNI EN 13201-2); in tal modo non è garantito il comfort visivo, precludendo alla sicurezza delle persone e degli automobilisti. Inoltre in gran parte degli apparecchi di tipo stradale è caratterizzato da vetro a coppa prismatica, a livello funzionale risultano obsolete e con ottiche datate, precludendo l'intera efficienza energetica del sistema.
- **Quadri elettrici:** sono previsti interventi di mezza a norma.

7. INTERVENTI SULL'IMPIANTO DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Nel seguente capitolo verranno esplicitati tutti gli interventi individuati per il miglioramento dello stato attuale dell'impianto e delle linee elettriche per l'illuminazione pubblica.

Tali interventi sono finalizzati alla riduzione dei consumi energetici attraverso la razionalizzazione e l'ottimizzazione dei punti di illuminazione e l'adozione di tecnologie ad alta efficienza in sostituzione delle tecnologie tradizionali ed all'installazione di sistemi automatici di regolazione (sensori di luminosità, sistemi di telecontrollo e di tele gestione energetica) delle reti di illuminazione pubblica esistenti.

8. INTERVENTI SUI CORPI ILLUMINANTI

Questo intervento offre al Comune di Aliano la sostituzione degli apparecchi illuminanti attualmente dotati di sorgenti a scarica a bassa efficienza, vetusti o non cut-off, con nuovi apparecchi di ultima generazione ad altissima efficienza con sorgente a LED, che rispondono completamente ai requisiti sull'inquinamento luminoso.

Grazie all'utilizzo del LED, si avrà una notevole riduzione delle potenze installate, rispetto a quella che necessitano le classiche sorgenti a scarica, attualmente presenti, permettendo così un importante risparmio energetico.

Gli obiettivi generali di questo intervento sono molteplici:

- riduzione consumi energetici privilegiando l'utilizzo di sorgenti luminose LED ad alta efficienza;
- rendere uniformi le sorgenti installate e le tonalità di colore per queste tipologie di apparecchio, con la proposta di sorgenti a LED con temperatura di colore pari a 4000° K;
- migliorare l'aspetto estetico urbano eliminando l'eccessiva disuniformità di apparecchio per ogni tipologia.

La scelta della temperatura di colore pari a 4000° K è giustificata da alcune considerazioni di carattere tecnico ed estetico: dal punto di vista tecnico, le sorgenti lavorano su valori di efficienza migliori e la luce bianca neutra presuppone una migliore distinzione visiva degli ostacoli per la circolazione stradale; dal punto di vista estetico, il colore bianco neutro rende maggior risalto sia all'aspetto architettonico, sia alle zone di verde urbano.

La potenza e le caratteristiche dei diversi corpi illuminanti sono state effettuate in modo da soddisfare le condizioni minime (luminanza, uniformità del flusso luminoso, illuminamenti, limitazione dell'abbagliamento) previste dalle norme UNI 11248 sull'inquinamento luminoso, in relazione alla classe e categoria illuminotecnica di appartenenza della strada in esame, desunta in funzione delle sue caratteristiche geometriche e dell'intensità di traffico previsto.

Si riportano brevemente uno schema riassuntivo degli interventi globali sull'impianto di illuminazione pubblica:

| TIPOLOGIE LAMPADE | POTENZA ANTE (Watt) | NUMERO | POTENZA POST (Watt) |
|---------------------------------------|----------------------------|---------------|----------------------------|
| STRADALE | 150W | 52 | 32W |
| STRADALE | 70W | 17 | 32W |
| stradale fuori dallo scopo del lavoro | 150W | 90 | 58W |
| STRADALE | 150W | 36 | 58W |
| STRADALE | 100W | 22 | 58W |
| STRADALE | 150W | 30 | 58W |
| STRADALE | 150W | 2 | 54W |
| STRADALE | 70W | 36 | 54W |
| STRADALE | 150W | 38 | 62W |
| LED ESISTENTI | 56W | 15 | 56W |
| DECORATIVO | 150W | 60 | 43W |
| | 150W | | |
| ARTISTICO | 150W | 10 | 28W |
| ARTISTICO | 150W | 2 | 30W |
| | 70W | 85 | |
| PUNTI LUCI TOTALI | | 495 | |

I corpi illuminanti oggetto di sostituzione nella presente Concessione sono n°390, i quali verranno sostituiti con corpi illuminanti LED.

Sono inclusi n° 2 Corpi, ad Aliano su via Cisterna, risultati all'atto del censimento non presenti, ma che occorre considerare, siccome si ritiene necessario aggiungere due pali all'altezza di Piazza Garibaldi, per diminuire l'interdistanza tra i pali. Per questo motivo nel piano di intervento sopra sono stati considerati n° 495 rispetto ai n° 493 censiti.

9. INTERVENTI SUI QUADRI

Dall'analisi di fatto dei quadri si evince che gli stessi devono ricevere degli interventi per il raggiungimento dei livelli minimi previsti da normativa.

10. MESSA A NORMA DEI QUADRI ELETTRICI

I quadri definiti nello stato di fatto necessitano di essere messi a norma, pertanto si provvede alla sostituzione di alcune componenti elettriche. A seguire vengono descritte le sostituzioni che intendono eseguirsi per i quadri suddetti:

- Modulo automatico differenziale da associare agli interruttori- magnetotermici della serie modulare con tensione nominale 230/400 V c.a. - bipolare, per magnetotermici con portata fino a 32 A;
- Scaricatore di corrente da fulmine, classe I secondo CEI 81-8. Spinterometro autoestinguente incorporato, tensione di esercizio 255 V - 50/60 Hz;
- Interruttore automatico magnetotermico, conforme alle norme CEI EN 60898 (CEI 23-3 quarta edizione), con marchio IMQ con: " In" ($T_a=30|C$); n. moduli "m" 4P; $I_n=632$ A; 4m;
- Contattore, alimentazione bobina 230 V o 24 V, conforme IEC 1095, in contenitore plastico modulare e grado di protezione IP 20;
- Relè crepuscolare astronomico, con comando di accensione e spegnimento in funzione della latitudine e della longitudine del luogo di installazione, grado di protezione IP 20, display LCD retroilluminato, portata relè 16 A per carico resistivo, alimentazione 230 V c.a..

11. INTERVENTI SUI SOSTEGNI

Il parco sostegni è in larga parte adeguato e presenta una percentuale modesta di sostegni in condizioni critiche dal punto di vista della messa a norma, ammodernamento tecnologico, riqualificazione e messa in sicurezza degli impianti. La maggioranza dei sostegni non presenta criticità statiche, elettriche o illuminotecniche (ovvero legate alle dimensioni del sostegno in rapporto alla tipologia di strada da illuminare). La criticità di maggiore impatto è legata alla presenza di alcuni vetusti pali in ferro verniciato. Negli impianti più vetusti, i pali risultano generalmente affetti da evidenti stati di ossidazione/corrosione e/o con pericolo di cedimento in quanto hanno

subito danni strutturali (causati dal tiro delle linee aeree, incidenti stradali o da altri fenomeni quali eventi atmosferici ed atti vandalici).

Si è comunque quantificato il numero di 30 sostegni con criticità elevata che verranno adeguatamente sostituiti.

La sostituzione dei pali prevede le seguenti operazioni:

- Allestimento di tutta la segnaletica prescritta per la segnalazione delle aree di cantiere dal codice della strada e/o da Enti Locali;
- Apprestamento di tutte le opere provvisorie atte a garantire la viabilità dei luoghi;
- Picchettazione;
- Rimozione del complesso luminoso esistente;
- Verifica blocco di fondazione esistente ed eventuale realizzazione nuovo plinto di fondazione;
- Svellimento della pavimentazione;
- Rottura del sottofondo;
- Eventuale scavo di sbancamento;
- Scavo in fondazione;
- Sistemazione del terreno circostante;
- Fornitura in opera degli accessori necessari (tubi PVC per raccordi e/o formatura incavi e/o alloggiamenti);
- Fornitura, formazione e getto del calcestruzzo per la formazione dei blocchi di fondazione con le dimensioni riportate negli elaborati progettuali;
- Carico, trasporto e scarico a piè d'opera dei sostegni;
- Posizionamento, sollevamento, messa in verticale, allineamento, bloccaggio e sigillatura dei sostegni sul blocco di fondazione;
- Esecuzione (ove richiesta) dei collegamenti per la messa a terra; compreso la fornitura dei materiali occorrenti (capicorda, morsetti e conduttore);
- Realizzazione delle opere edili necessarie per l'ingresso della nuova linea interrata, oppure scavo per l'intercettazione della linea elettrica interrata esistente
- Riparazione di eventuali danni causati, dalle operazioni di scavo e/o demolizione, ad eventuali sottoservizi occulti

- Ripristino pavimentazione esistente

I pali in ferro verniciato che non saranno sostituiti, ma che risultano in stato di superficiale corrosione verranno verniciati, mediante nuovi cicli di verniciatura anticorrosiva eventuale messa a piombo del sostegno, in modo da garantirne un adeguato valore estetico delle installazioni.

In sintesi gli interventi minimi da prevedere sull'impianto di pubblica illuminazione:

| ID | DESIGNAZIONE DEI LAVORI | U.M. | Quantità |
|----|--|---------|----------|
| 01 | Palo rastremato diritto in acciaio verniciato o zincato avente sezione terminale pari a diametro mm 60, sezione di base opportuna da incassare nel terreno per mm 500-800, spessore minimo dell'ordine di mm 3, fornito e posto in opera. Sono compresi: i fori per i passaggi delle tubazioni dei conduttori elettrici; la sabbia di riempimento tra palo e tubazione; il collare in acciaio di rinforzo alla base. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. | cadauno | 30 |
| 02 | Braccio per palo zincato realizzato in acciaio zincato di spessore min. mm 3.2, di diametro min. mm 60, di lunghezza min. pari a mm 1500 e max mm 2000 e di altezza pari a mm 1500 fornito e posto in opera. E' compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita. Singolo | cadauno | 20 |
| 03 | verniciatura pali zincati, compresa la preparazione del supporto e l'aggrappante. Braccio | cadauno | 30 |
| 04 | verniciatura pali zincati, compresa la preparazione del supporto e l'aggrappante. Palo | cadauno | 20 |
| 06 | Fornitura e Posa di pozzetto di sezionamento e/o derivazione | cadauno | 20 |

| | | | |
|----|--------------------------------|---------|---|
| 07 | Messa a norma Quadri elettrici | cadauno | 4 |
|----|--------------------------------|---------|---|

12. CRITERI DI MANUTENZIONE

Ai fini della futura gestione dell'impianto elettrico, occorre considerare che esso comporta manutenzione, controlli e interventi per anomalie o guasti. Tali operazioni devono essere effettuate da personale autorizzato, allo scopo specializzato, il quale dovrà sempre disporre della documentazione di progetto. A tale fine, il personale autorizzato dovrà disporre di tutti i dispositivi personali di protezione, secondo le norme in vigore, e degli attrezzi e strumenti necessari, tenuti in perfetta efficienza in luogo adatto.

In caso di interventi di manutenzione straordinaria e di modifiche per mutate esigenze degli impianti o ammodernamenti, questi dovranno essere eseguiti da ditte specializzate.

Compito del titolare dell'impianto è quello di provvedere alla progettazione della manutenzione, considerando preliminarmente che essa deve essere del tipo preventivo. Così come indicato dalle norme UNI, la strategia da adottare per la manutenzione preventiva può essere di vari tipi: ciclica, su condizione, predittiva, migliorativa.

I principi fondamentali che devono guidare nella scelta della strategia sono: conservare per la vita prevista (circa venti anni) tutti i componenti nelle condizioni prestazionali iniziali di progetto, eseguire la manutenzione in sicurezza per il personale adibito e per le persone che ne usufruiscono, in condizioni di convenienza economica.

Il piano di manutenzione, con gli interventi di seguito indicati, dovrà consentire di mantenere il livello prestazionale dell'impianto elettrico, così come previsto dal progetto, in modo da soddisfare le esigenze connesse all'uso della struttura.

In caso di anomalie per eventi non ordinari ma eccezionali, si provvederà di volta in volta ad intervenire.

Per prevenire le anomalie che invece possono derivare dall'uso ordinario, e cioè nell'uso dell'impianto elettrico entro i parametri previsti in sede di progetto, si devono prevedere gli interventi manutentivi che riguardano i seguenti aspetti:

- ricambio delle lampade;
- pulizia degli apparecchi di illuminazione;

- controlli e verifiche sui quadri di alimentazione