



COMUNE DI CORBARA

(Provincia di Salerno)

Via Tenente Lignola n°20 - 84010 Corbara (SA)

**EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE
ATTRAVERSO INTERVENTI TESI ALL'AMMODERNAMENTO ED
ADEGUAMENTO, AL RISPARMIO ENERGETICO, AL RISPETTO DEGLI
STANDARD DI SICUREZZA ED AL CONTENIMENTO
DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO.**

REVISIONE E/O EFFICIENTAMENTO DEGLI IMPIANTI DI PUBBLICA ILLUMINAZIONE

Committente	COMUNE DI CORBARA (SA)
--------------------	------------------------

Elaborato n.	Relazione tecnica
2	
Scala	FIT
Data	Maggio 2017

Il tecnico Progettista:



2 – RELAZIONE TECNICA

PREMESSA

Il presente documento rappresenta la relazione tecnica degli interventi di efficienza energetica, adeguamento normativo e tecnologico, messa in sicurezza, relativi agli impianti di illuminazione pubblica del Comune di Corbara.

NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Il progetto illuminotecnico di una strada deve garantire condizioni di guida sicure e limitare la fatica visiva del conducente: la funzione dell'illuminazione stradale è prevalentemente quella di consentire, durante le ore notturne, una scorrevolezza e una sicurezza del traffico motorizzato paragonabili a quelle diurne.

I requisiti cui un impianto deve rispondere riguardano essenzialmente un'adeguata e sufficientemente uniforme luminanza della carreggiata e dei suoi immediati dintorni, affinché essi siano chiaramente riconoscibili ed inoltre costituiscano uno sfondo luminoso sul quale eventuali ostacoli risaltino per contrasto. A questo va aggiunto una sufficiente limitazione dell'abbagliamento da parte dei corpi illuminanti.

Da un punto di vista qualitativo si segnala peraltro che le sorgenti luminose utilizzate negli impianti di illuminazione per aree esterne devono possedere in maniera imprescindibile alcune caratteristiche quali una buona efficienza luminosa, elevata affidabilità, una lunga durata di funzionamento, compatibilità ambientale, ecc.

Inoltre nel caso di applicazioni legate all'ambiente urbano, divengono prioritarie anche altre tematiche relative a resa cromatica, tonalità della luce e temperatura di colore.

LEGGI

D.P.R. 547 del 15/4/55	<i>Norme prevenzione infortuni sul lavoro;</i>
L. 186 del 1/03/68	<i>Prod. inst. di apparecc. , impianti elettrici ed elettronici;</i>
L. 791 del 18/10/77	<i>Garanzia di sicurezza del materiale elettrico;</i>
D.P.R. 384 del 27/4/78	<i>Disposizioni a favore dei mutilati ed invalidi in materia barr. arch.;</i>
D.M. del 10/4/84	<i>Eliminazione dei radiodisturbi;</i>
L. 13 del 9/01/89	<i>Superamento delle barriere architettoniche;</i>
D.L. 615 del 12/11/96	<i>Direttive compatibilità elettromagnetica;</i>
D. M. 18/09/2002	<i>Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la</i>

COMUNE DI CORBARA

Via Tenente Lignola n°20 – 84010 – Corbara (SA)



EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE ATTRAVERSO INTERVENTI TESI ALL'AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO, AL RISPARMIO ENERGETICO, AL RISPETTO DEGLI STANDARD DI SICUREZZA ED AL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO.

2 – RELAZIONE TECNICA

progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private;

Decreto 22/01/2008 n. 37	<i>Regolamento di attuazione dell'art. 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 02/12/2005 recante il riordino delle disposizioni in materia di installazione degli impianti all'interno degli edifici;</i>
Legge 03/08/2007 n. 123	<i>Misure in tema di tutela della salute e della sicurezza sul lavoro e delega del Governo per il riassetto e la riforma della normativa in materia;</i>
D.Lgs. 09/04/2008 n. 81	<i>Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.</i>
L. R. 12/2002	<i>Norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico da illuminazione esterna pubblica e privata a tutela dell'ambiente</i>

NORME TECNICHE

Quadri Elettrici:

CEI 17-11	<i>Interruttori di manovra e sezionatori;</i>
CEI 17-5	<i>Interruttori automatici;</i>
CEI 17-13	<i>Quadri elettrici;</i>
CEI 23-51	<i>Quadri elettrici modulari;</i>
CEI 23-3	<i>Interruttori automatici;</i>
CEI 23-44	<i>Interruttori differenziali.</i>

Cavi elettrici:

CEI 20-21	<i>Portata dei cavi;</i>
CEI 20-22	<i>Cavi non propaganti l'incendio.</i>

Norme Generali:

CEI 64-8 VI° ed.	<i>Impianti elettrici utilizzatori;</i>
------------------	---

COMUNE DI CORBARA

Via Tenente Lignola n°20 – 84010 – Corbara (SA)



EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE ATTRAVERSO INTERVENTI TESI ALL'AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO, AL RISPARMIO ENERGETICO, AL RISPETTO DEGLI STANDARD DI SICUREZZA ED AL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO.

2 – RELAZIONE TECNICA

CEI 64-8 VI° ed.	<i>Impianti elettrici in ambienti a maggior rischio in caso di incendio;</i>
CEI 64-8 Sez. 710	<i>Impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico;</i>
Norma UNI EN 1838	<i>Applicazione dell'illuminotecnica - Illuminazione di emergenza;</i>
Norma UNI 11222	<i>Luce e illuminazione - Impianti di illuminazione di sicurezza</i>
CEI 64-12	<i>Guida per la realizzazione degli impianti di terra;</i>
CEI 81-1	<i>Protezione di strutture contro i fulmini;</i>
CEI 81-4	<i>Protezione di strutture contro i fulmini;</i>
Norme Illuminazione:	
UNI 11248	<i>Illuminazione stradale</i>
UNI EN 12665	<i>Luce ed illuminazione – termini fondamentali</i>
UNI EN 13032 2005	<i>Luce ed illuminazione – Misurazione dati fotometrici</i>
UNI EN 12464-2	<i>Illuminazione luoghi di lavoro esterni</i>
UNI 11248 2012	<i>Illuminazione stradale – requisiti illuminotecnici</i>
UNI 10819	<i>Illuminazione esterne – Limitazione della dispersione verso l'alto</i>
UNI 11356	<i>Caratterizzazione fotometrica apparecchi a LED</i>
UNI 11431	<i>Applicazione regolatori di flusso luminoso</i>
CEI EN 62031	<i>Apparecchi di illuminazione</i>
CEI 34-33	<i>Apparecchi di illuminazione stradale</i>
CEI 34	<i>Lampade</i>

ESIGENZE E MOTIVAZIONI

- Ridurre, sul territorio, l'inquinamento luminoso e i consumi energetici da esso derivanti;
- Aumentare la sicurezza stradale per la riduzione degli incidenti, evitando abbagliamenti e distrazioni che possano ingenerare pericoli per il traffico ed i pedoni (nel rispetto del Codice della Strada);
- Ridurre la criminalità e gli atti di vandalismo che, da ricerche condotte negli Stati Uniti, tendono ad aumentare là dove si illumina in modo disomogeneo creando zone di penombra nelle immediate vicinanze di aree sovra illuminate o situazioni di

COMUNE DI CORBARA

Via Tenente Lignola n°20 – 84010 – Corbara (SA)



2 – RELAZIONE TECNICA

abbagliamento;

- Favorire le attività serali e ricreative per migliorare la qualità della vita;
- Accrescere un più razionale sfruttamento degli spazi urbani disponibili;
- Migliorare l'illuminazione delle opere architettoniche e della loro bellezza, con l'opportuna scelta cromatica delle intensità e del tipo di illuminazione, evitando inutili e dannose dispersioni della luce nelle aree circostanti e verso il cielo e senza creare contrasti stucchevoli con l'ambiente circostante (es. con un'illuminazione troppo intensa);
- Integrare gli impianti di illuminazione con l'ambiente che li circonda, sia diurno che notturno;
- Realizzare impianti ad alta efficienza, mediante l'utilizzo di corpi illuminanti full cut-off, di lampade ad alto rendimento e mediante il controllo del flusso luminoso, favorendo il risparmio energetico;
- Ottimizzare gli oneri di gestione e relativi agli interventi di manutenzione;
- Tutelare, nelle aree di protezione degli osservatori astronomici, l'attività di ricerca scientifica e divulgativa;
- Conservare gli equilibri ecologici sia all'interno che all'esterno delle aree naturali protette urbane ed extraurbane;
- Preservare la possibilità per la popolazione di godere del cielo stellato, patrimonio culturale primario.

STATO DI FATTO DEGLI IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

L'analisi riguarda l'impianto di pubblica illuminazione dislocato nel centro abitato del comune e nelle zone limitrofe.

Gli attuali impianti di illuminazione presenti sono dotati di lampade a vapori di sodio, ai vapori di mercurio, agli ioduri metallici, altamente inquinanti e scarsamente performanti.

Le continue modifiche ed aggiunte effettuate negli anni hanno reso gli impianti inadeguati ed ormai obsoleti.

I quadri elettrici, risultano ormai da rifare.

Alcune dispersioni, dovute a cassette di derivazione o altri collegamenti non efficienti, rendono gli impianti pericolosi.

Per la redazione del progetto è stata effettuata una prima ricognizione dello stato dei luoghi, rilevando il numero dei punti luce per ogni zona del territorio di Corbara ed il tipo di illuminazione.

I punti luce attualmente presenti oggetto di intervento risultano in totale n. 431 e sono così distinti:

COMUNE DI CORBARA

Via Tenente Lignola n°20 – 84010 – Corbara (SA)



2 – RELAZIONE TECNICA

LAMPADA	QUANTITA'	POTENZA
VAPORI DI MERCURIO	126	80 W
	145	125 W
	35	250 W
LED	4	67 W
IODURI METALLICI	5	250 W
	6	400 W
SODIO ALTA PRESSIONE	20	70 W
	36	100 W
	3	150 W
	51	250 W

SOSTITUZIONE APPARECCHI ILLUMINAZIONE STRADALE

Si prevede la sostituzione di tutti gli apparecchi di illuminazione stradale, che come si può notare nel paragrafo precedente rappresentano la maggior parte dei corpi illuminanti installati.

Tale sostituzione, oltre a portare un beneficio in termini di consumo energetico, tenderà anche ad uniformare temperatura di colore ed ottica della luce, così da migliorare il benessere visivo dei cittadini.

APPARECCHI STRADALI	
N°308	CLEARWAY PHILIPS o equivalente
APPARECCHIO TECNICO LED PER ILLUMINAZIONE STRADALE: <ul style="list-style-type: none"> • Sorgente LED • Alluminio pressofuso alta temperatura • Efficienza luminosa 116 lm/W • Temperatura colore 4000 K • Vita utile 100.000 ore • Grado protezione IP 66 • Doppio isolamento • Possibilità di riduzione flusso luminoso 	

COMUNE DI CORBARA

Via Tenente Lignola n°20 – 84010 – Corbara (SA)



EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE ATTRAVERSO INTERVENTI TESI ALL'AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO, AL RISPARMIO ENERGETICO, AL RISPETTO DEGLI STANDARD DI SICUREZZA ED AL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO.

2 – RELAZIONE TECNICA

SOSTITUZIONE APPARECCHI ARREDO URBANO

Si prevede, inoltre, la sostituzione di tutti gli apparecchi di illuminazione di arredo urbano sempre con apparecchi a LED

APPARECCHI ARREDO URBANO	
N°92	CLASSIC STREET PHILIPS o equivalente
APPARECCHIO TECNICO DECORATIVO LED PER ILLUMINAZIONE URBANA: <ul style="list-style-type: none">• Sorgente LED• Alluminio pressofuso rivestito• Efficienza luminosa 100 lm/W• Temperatura colore 4000 K• Vita utile 100.000 ore• Grado protezione IP 66• Doppio isolamento• Possibilità di riduzione flusso luminoso	

SOSTITUZIONE PALI E SOSTEGNI

Si prevede la sostituzione di alcuni dei sostegni dei corpi illuminanti che allo stato attuale risultano non essere in linea con gli standard di sicurezza che si intende raggiungere.

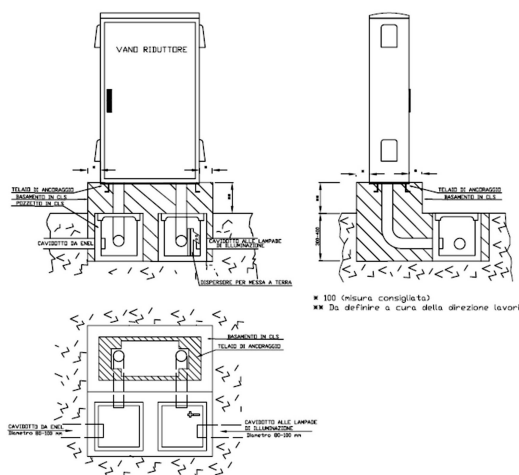
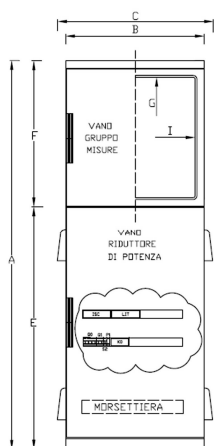
Nel dettaglio si procederà alla sostituzione di:

- 54 pali stradali
- 146 sbracci

SOSTITUZIONE QUADRI ELETTRICI

Per l'alimentazione di tutti i corpi illuminanti su territorio comunale sono presenti 7 quadri elettrici. Si prevede la sostituzione di tutti e 7 con quadri elettrici così da adeguarli alle attuali norme di settore e poter redistribuire il carico in maniera più omogenea.

Ogni quadro, inoltre, dovrà essere dotato di apposito dispositivo a logica distribuita che dovrà svolgere funzioni di accensione / spegnimento dei circuiti luce e acquisizione/trasmissione degli allarmi verso centrale di controllo.



COMUNE DI CORBARA

Via Tenente Lignola n°20 – 84010 – Corbara (SA)



EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE ATTRAVERSO INTERVENTI TESI ALL'AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO, AL RISPARMIO ENERGETICO, AL RISPETTO DEGLI STANDARD DI SICUREZZA ED AL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO.

2 – RELAZIONE TECNICA

SOSTITUZIONE LINEE DI ALIMENTAZIONE

Nell'ottica dell'adeguamento normativo e della sicurezza degli impianti, si prevede la sostituzione delle linee di alimentazione a tutti i corpi illuminanti di nuova installazione, a tutti i quadri di nuova installazione e si prevede l'adeguamento delle linee aeree esistenti.

Il totale delle linee sostituite, suddivise per sezioni, è pari a circa 5.315 m.

MISURE DI SICUREZZA E PROTEZIONE

Dal momento che si provvederà alla sostituzione dei quadri elettrici e delle linee di alimentazione, bisognerà tenere conto delle prescrizioni di sicurezza riportate di seguito:

Contatti diretti:

Protezione totale mediante involucri con grado di protezione minimo IP 55 (CEI 64-8, art. 5.3.03)

Tutte le parti attive dei componenti elettrici devono essere protette mediante isolamento o mediante barriere o involucri per impedire i contatti diretti.

Se uno sportello, pur apribile con chiave o attrezzo, è posto a meno di 2,5 m dal suolo e dà accesso a parti attive, queste devono essere inaccessibili al dito di prova (IP XXB) o devono essere protette da un ulteriore schermo con uguale grado di protezione, a meno che lo sportello non si trovi in un locale accessibile solo alle persone autorizzate.

Le lampade degli apparecchi di illuminazione non devono diventare accessibili se non dopo aver rimosso un involucro o una barriera per mezzo di un attrezzo, a meno che l'apparecchio non si trovi ad una altezza superiore a 2,8 m.

Contatti indiretti:

Protezione con interruzione automatica del circuito mediante impiego di interruttori differenziali con soglia 0,03A (CEI 64-8, art. 5.4.06).

L'impianto dovrà essere dotato di interruttore generale.

Nel caso di impianti di illuminazione esterna installati su sostegni che sorreggono anche linee elettriche adibite ad altri servizi, le prescrizioni contro i contatti indiretti indicati negli articoli della presente Sezione, si applicano solo all'impianto di illuminazione esterna e non alle linee elettriche aeree, per le quali valgono prescrizioni della Norma CEI 11-4.

Non è richiesta la messa a terra di parti metalliche poste ad una distanza inferiore ad 1 m dai conduttori nudi di linee elettriche aeree di alimentazione purché, tali parti metalliche risultino isolate dalle restanti parti dell'impianto (funi di sospensione, pali, ecc.) o tali parti metalliche vengano considerate in tensione e trattate alla stregua dei conduttori nudi di alimentazione per quanto concerne i distanziamenti di sicurezza che devono essere osservati dagli operatori in occasione di interventi sugli impianti.

Sovracorrenti nelle condutture:

Protezione con interruzione automatica del circuito mediante impiego di interruttori automatici termomagnetici adatti per:

protezione contro i sovraccarichi (CEI 64-8, art. 6.2.03);

COMUNE DI CORBARA

Via Tenente Lignola n°20 – 84010 – Corbara (SA)



2 – RELAZIONE TECNICA

protezione contro i corto circuiti (CEI 64-8, art. 6.3.02.a)

Protezioni effetti termici e incendio:

I componenti elettrici con parti a portata di mano non dovranno raggiungere temperature superiori a 55°C (CEI 64-8, art. 7.1.03). Inoltre i componenti applicati in vista dovranno essere di materiale resistente alle prove di cui in tab. IV art. 7.1.03 con limite di prova al filo incandescenza a 650°C.

BENEFICI DELL'INTERVENTO

Per poter effettuare un'analisi dei benefici dell'intervento bisogna confrontare la situazione ante intervento e quella post intervento. (Per il calcolo dei consumi annui si considera un numero di ore di lavoro di circa 4.200 ore/anno)

STATO DI FATTO

Lampada	Numero	Potenza W	Consumi di targa Wh	Perdite Wh	Perdite di rete Wh	Ore di lavoro anno	Totale consumi kWh
VAPORI DI MERCURIO	126	80	10.080	1.512	504	4.200	50.803
	145	125	18.125	2.719	906	4.200	91.350
	35	250	8.750	1.313	438	4.200	44.100
LED	4	67	268	0	13	4.200	1.182
IODURI METALLICI	5	250	1.250	188	63	4.200	6.300
	6	400	2.400	360	120	4.200	12.096
SODIO ALTA PRESSIONE	20	70	1.400	210	70	4.200	7.056
	36	100	3.600	540	180	4.200	18.144
	3	150	450	68	23	4.200	2.268
	51	250	12.750	1913	638	4.200	64.260
TOTALE	431						297.559

COMUNE DI CORBARA

Via Tenente Lignola n°20 – 84010 – Corbara (SA)



2 – RELAZIONE TECNICA

PROGETTO

Lampada	Numero	Potenza W	Consumi di targa Wh	Perdite Wh	Perdite di rete Wh	Ore di lavoro anno	Totale consumi kWh
VAPORI DI MERCURIO	13	80	1.040	156	52	4.200	5.242
LED esistente	4	67	268	0	13	4.200	1.182
LED nuovo	39	29	1.131	0	57	4.200	4.988
	80	31	2.480	0	124	4.200	10.937
	174	46	8.004	0	400	4.200	35.298
	12	46	552	0	28	4.200	2.434
	95	81	7.695	0	385	4.200	33.935
SODIO ALTA PRESSIONE	1	100	100	15	5	4.200	504
	2	250	500	75	25	4.200	2.520
IODURI METALLICI	5	250	1.250	187,5	63	4.200	6.300
	6	400	2.400	360	120	4.200	12.096
TOTALE	431						115.435

Come è facile evincere dalle tabelle precedenti, il consumo allo stato attuale è di circa 297.559 kWh/anno, mentre il consumo stimato dopo l'intervento è di circa 115.435 kWh/anno, quindi il risparmio annuo è pari a **182.124 kWh/anno**.

In termini percentuali, il risparmio si attesta intorno al **61%**.

Volendo trasformare questo risparmio energetico in risparmio di emissioni in ambiente, considerando che secondo l'Autorità per l'energia elettrica ed il gas l'equivalenza da utilizzare è:

$$1 \text{ MWh} = 0,187 \text{ TEP}$$

Otteniamo un risparmio di circa **34 TEP/anno**.

In termini di CO₂, utilizzando un fattore di conversione di:

$$1 \text{ kWh} = 531 \text{ g di CO}_2$$

Otteniamo un risparmio di **96.708 kg di CO₂ all'anno**.

COMUNE DI CORBARA

Via Tenente Lignola n°20 – 84010 – Corbara (SA)



EFFICIENTAMENTO ENERGETICO DELLA PUBBLICA ILLUMINAZIONE ATTRAVERSO INTERVENTI TESI ALL'AMMODERNAMENTO ED ADEGUAMENTO, AL RISPARMIO ENERGETICO, AL RISPETTO DEGLI STANDARD DI SICUREZZA ED AL CONTENIMENTO DELL'INQUINAMENTO LUMINOSO.

2 – RELAZIONE TECNICA

CONCLUSIONI

Come riportato nei paragrafi precedenti l'intervento di cui la presente relazione tecnica è parte integrante, è complesso ed articolato ma, una volta attuato, darà notevoli benefici all'amministrazione comunale.

Per maggiore chiarezza, di seguito si riporta una tabella riepilogativa:

EFFICIENTAMENTO PUBBLICA ILLUMINAZIONE CORBARA	
Sostituzione apparecchi di illuminazione a LED	n°400
Sostituzione pali e sbracci	n°200
Sostituzione quadri elettrici	n°7
Sostituzione linee di alimentazione	5.315 m
Risparmio energetico	182.124 kWh/anno
Risparmio TEP	34 TEP/anno
Risparmio CO ₂	96.708 kg/anno

COMUNE DI CORBARA

Via Tenente Lignola n°20 – 84010 – Corbara (SA)