

OGGETTO :

*CAPITOLATO SPECIALE D'APPALTO SERVIZIO INTEGRATO DI
GESTIONE IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA E SEMAFORICI
ALLEGATO D: INTERVENTI INIZIALI DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTI
NECESSARI PER RAGGIUNGERE IL CONSUMO MASSIMO PREVISTO [kWh(i)]*

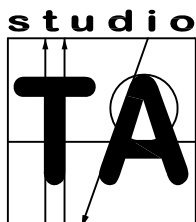
COMMITTENTE :

**AGENZIA PER L'ENERGIA LO SVILUPPO
SOSTENIBILE di Modena- A.E.S.S.**

Via Caruso, 3
 41122 - MODENA

PROGETTAZIONE :

PROGETTO IMPIANTI ELETTRICI :



Studio TA s.r.l.
 Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (Mo)
 Tel. 059-8635028 - Fax. 059-8635029
 Part. IVA 02597490362 - C.F. 02597490362
 Web: studiota.it e-mail: info@studiota.it



PROGETTISTA :

Dott. Ing. STEFANO SALVARANI

COLLABORATORE :

CAPO COMMESSA :

Per. Ind. SIMONE CHIOSSI

DESCRIZIONE ELABORATO:

STATO DI PROGETTO

**ALLEGATO D.1 – RELAZIONE TECNICA
DI PROGETTO**

PROG. N.: 1176

DATA: 26 Marzo 2015

N. TAVOLA:

NOME FILE: 1176PPe01-00.doc

SCALA: /

1 PPe

AGGIORNAMENTI:

REV.	DESCRIZIONE	DATA	REDATTO	VERIFICA	APPROVATO
0	EMISSIONE	26.03.2015	S. SALVARANI	S. SALVARANI	S. CHIOSSI



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)

Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029

Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it



INDICE GENERALE

1- PREMESSA	2
1.1- OGGETTO.....	2
1.2- STRUTTURA DEL PROGETTO	3
2 – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI.....	4
3 – CONSISTENZA DEGLI INTERVENTI PREVISTI	13
3.1 – QUADRI ELETTRICI	13
3.2 – LINEE IN CAVO	16
3.3 – APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE	16
3.4 – SOSTEGNI/PALI.....	19
4 – IMPIANTI SEMAFORICI.....	20
5 – CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLE STRADE.....	22
5 – BILANCIO ENERGETICO.....	28
6 – VALUTAZIONE ECONOMICA.....	30
7 – DOCUMENTAZIONE.....	30

ALLEGATI ALLA PRESENTE RELAZIONE TECNICA (File:1176PPe01.doc):

ALLEGATO D.2.1 – Tabella stato di progetto quadri elettrici (File 1176PPe02.xls)

ALLEGATO D.2.2 – Tabella stato di progetto punti luce (File 1176PPe03.xls)

ALLEGATO D.2.3 – Tabella stato di progetto impianti semaforici (File 1176PPe04.xls)

ALLEGATO D.3 – Computo metrico estimativo (File 1176PPe05.xls)

ALLEGATO D.4 – Prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro (File 1176PPe06.pdf)

ALLEGATO D.5 – Consumo massimo [kWh(i)] (File 1176PPe07.xls)

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 1 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)

Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029

Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it



**Città di
Sassuolo**



SASSUOLO GESTIONI PATRIMONIALI SRL
COMUNE DI SASSUOLO (MO)

ALLEGATO D - INTERVENTI INIZIALI DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTI NECESSARI PER RAGGIUNGERE IL CONSUMO MASSIMO PREVISTO

D.1 - RELAZIONE TECNICA DI PROGETTO

1- PREMESSA

1.1- OGGETTO

Oggetto della presente Relazione tecnica è il progetto preliminare degli interventi migliorativi dell'impianto di pubblica illuminazione del Comune di Sassuolo.

Il progetto viene redatto sulla base dei risultati del rilievo dello stato di fatto redatto dallo studio scrivente e composto dai seguenti documenti:

Si precisa inoltre che la progettazione degli interventi di adeguamento è stata sviluppata in base ai dati in possesso dell'Amministrazione Comunale e trasmessi allo studio scrivente.

ALLEGATO C – CONSISTENZA IMPIANTI ILLUMINAZIONE PUBBLICA E SEMAFORICI

ALLEGATO C.1 - Relazione tecnica stato di fatto (File 1176SFe01.doc)

ALLEGATO C.2.1.1 – Tabella stato di fatto quadri elettrici (File 1176SFe02.xls)

ALLEGATO C.2.1.2 – Raccolta fotografica quadri elettrici (File 1176SFe03.pdf)

ALLEGATO C.2.2 – Tabella stato di fatto punti luce (File 1176SFe04.xls)

ALLEGATO C.2.3 – Tabella stato di fatto impianti semaforici (File 1176SFe05.xls)

ALLEGATO C.3 – Planimetria riassuntiva punti luce non adeguati LR 19/2003 (File 1176SFe06.dwg)

Tali documenti costituiscono pertanto strumento necessario alla corretta comprensione della situazione di partenza dell'impianto.

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 2 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PFe01-00.doc

**Studio TA s.r.l.**

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)
Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029
Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it



1.2- STRUTTURA DEL PROGETTO

Il progetto si può considerare costituito dai seguenti interventi:

- a) sostituzione di parte delle apparecchiature non adeguate (alcuni parchi e parcheggi) con apparecchiature conformi alla LR 19/2003 utilizzando lampade a LED;
- b) rimessa in funzione dei regolatori di flusso esistenti non funzionanti;
- c) installazione di nuovi regolatori di flusso anche negli impianti con più di 40 punti luce derivati dallo stesso quadro;
- d) sostituzione dei pali risultanti con stato di conservazione 1 alla verifica.
- e) sostituzione lanterne semaforiche utilizzando lampade tradizionali con lanterne utilizzando lampade a LED.

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 3 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)

Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029

Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it



2 – DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI PREVISTI

La verifica conseguente al rilievo dello stato di fatto è finalizzata al conseguimento dei seguenti obiettivi:

- 1) Adeguamento normativo ai fini della sicurezza
- 2) Contenimento dei consumi energetici ai fini del rispetto della LR 19/2003

2.1 – INTERVENTI STRUTTURALI RIVOLTI ALL'ADEGUAMENTO NORMATIVO IN TERMINI DI SICUREZZA

2.1.1 - SICUREZZA ELETTRICA

Si riportano di seguito i criteri di sicurezza elettrica che sono stati verificati.

2.1.1.1 - Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

La protezione dai contatti indiretti potrà essere ottenuta secondo quanto indicato ai seguenti capitoli:

- Protezione combinata contro i contatti diretti ed indiretti;
- Protezione contro i contatti diretti;
- Protezione contro i contatti indiretti.

2.1.1.2 - Protezione combinata contro i contatti diretti ed indiretti

Le misure adottate per garantire **in modo combinato la protezione dai contatti diretti ed indiretti**, dovranno rispettare i criteri indicati nella sezione **411** della Norma CEI 64-8/4 (*circuiti SELV FELV PELV - limitazione della carica elettrica*) e dovranno essere applicate le prescrizioni per la sicurezza riportate nella sezione **471** della Norma CEI 64-8/5.

2.1.1.3 - Protezione contro i contatti diretti

Le misure adottate per garantire la **protezione dai contatti diretti**, dovranno rispettare i criteri indicati nella sezione **412** della Norma CEI 64-8/4 (*Isolamento delle parti attive – Involucri o barriere – Ostacoli – Di stanziamento – Aggiuntive mediante interruttori differenziali*).

2.1.1.4 - Protezione contro i contatti indiretti

Le misure adottate per garantire la **protezione dai contatti indiretti**, dovranno rispettare i criteri indicati nella sezione **413** della Norma CEI 64-8/4 (*Interruzione automatica dell'alimentazione – Interruttori differenziali – Coordinamento con l'impianto di terra 413.1.4 – Componenti elettrici di classe II – Luoghi non conduttori – Collegamento equipotenziale non connesso a terra – Separazione elettrica*).

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 4 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)
Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029
Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it



Protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

Dove sia stato adottato il metodo di protezione dai contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione, un dispositivo di protezione interromperà l'alimentazione elettrica in modo che in caso di guasto, tra una massa o un conduttore di protezione ed una parte attiva, non possa persistere una tensione di contatto presunta superiore a 50 V in c.a. o 120 V in c.c. per un tempo tale da causare effetti fisiologici dannosi su una persona che venga a contatto con la massa erroneamente in tensione.

Tutte le masse dell'impianto elettrico (secondo i modi di collegamento a terra) sono state collegate ad un conduttore di protezione e di conseguenza all'impianto di terra.

Sistemi TT

La protezione dai contatti indiretti avviene mediante interruzione automatica dell'alimentazione realizzata mediante interruttori automatici differenziali.

Tutte le masse dell'impianto protette dallo stesso dispositivo di interruzione sono collegate allo stesso impianto di terra.

La protezione dai contatti indiretti è assicurata in quanto le caratteristiche di intervento dei dispositivi di protezione (differenziali o di massima corrente) e le impedenze dei circuiti sono tali che, se si presenta un guasto di impedenza trascurabile in qualsiasi parte dell'impianto tra un conduttore di fase ed un conduttore di protezione od una massa, l'interruzione automatica dell'alimentazione avviene entro il tempo specificato, soddisfacendo la seguente condizione:

$$R_A \cdot I_a \leq 50$$

R_A è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione in ohm;

I_a è la corrente che provoca l'interruzione automatica del dispositivo di protezione in ampere;

Nel caso di utilizzo di **interruttori a corrente differenziale**, I_a è la corrente differenziale nominale.

Sono stati utilizzati, al fine di ottenere la selettività, interruttori differenziali selettivi con tempo di ritardo massimo, per circuiti di distribuzione, non superiore ad 1 s.

Per gli interruttori di massima corrente, se il dispositivo è a tempo inverso I_a è la corrente che provoca l'intervento entro 5 s, se il dispositivo è a scatto istantaneo I_a è la corrente minima che provoca l'intervento istantaneo.

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 5 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc


Studio TA s.r.l.

 Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)
 Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029
 Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it


Protezione mediante componenti elettrici di Classe II o con isolamento equivalente

La protezione dai contatti indiretti con componenti di Classe II o con isolamento equivalente è stata realizzata mediante i seguenti componenti adeguatamente contrassegnati:

- componenti elettrici aventi **isolamento doppio o rinforzato**;
- quadri prefabbricati aventi un **isolamento completo** (CEI 17/13).

Sono stati considerati componenti elettrici di Classe II le seguenti condutture elettriche:

- cavi con guaina non metallica aventi tensione nominale di un gradino superiore a quella del sistema senza rivestimento metallico interno (ad es. FG7OR 06/1 kV, FROR 450/750 V);

Per le condutture delle tipologie descritte sopra non è stato necessario il collegamento a terra delle masse in contatto.

La protezione è stata ottenuta per mezzo di **isolamento supplementare** applicato a componenti elettrici aventi solo un isolamento principale e per mezzo di **isolamento rinforzato** applicato a parti attive nude.

Le caratteristiche del sistema di isolamento sia supplementare che rinforzato sono tali da garantire i seguenti requisiti:

- grado di protezione IP20 per le parti intermedie;
- gli involucri isolanti sono robusti ed in grado di resistere a sollecitazioni meccaniche e non sono attraversati da parti conduttrici suscettibili di introdurre un potenziale pericoloso;
- se l'involucro è dotato di porta apribile con attrezzo o chiave, le parti conduttrici sono protette con barriere almeno IP20.

2.1.1.5 - Protezione contro gli effetti termici

Protezione contro gli incendi

Le misure adottate per garantire la **protezione contro gli incendi**, dovranno rispettare i criteri indicati nella sezione **422** della Norma CEI 64-8/4 (*Temperature superficiali degli involucri*).

Protezione contro le ustioni

Le misure adottate per garantire la **protezione contro le ustioni**, dovranno rispettare i criteri indicati nella sezione **423** della Norma CEI 64-8/4.

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 6 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)
Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029
Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it



Protezione contro i surriscaldamenti

Le misure adottate per garantire la **protezione contro i surriscaldamenti**, dovranno rispettare i criteri indicati nella sezione **424** della Norma CEI 64-8/4 (*Riscaldamento ad aria forzata – Produzione acqua calda o vapore*).

2.1.1.6 - Protezione delle condutture contro le sovracorrenti

Le misure adottate per garantire la **protezione delle condutture contro le sovracorrenti**, dovranno rispettare i criteri indicati nel capitolo **43** della Norma CEI 64-8/4 e dovranno essere applicate le prescrizioni per la sicurezza riportate nella sezione **473** della Norma CEI 64-8/5 (*Posizione ed omissione dei dispositivi di protezione contro i sovraccarichi - Posizione ed omissione dei dispositivi di protezione contro i cortocircuiti – Protezione dei conduttori di fase e del conduttore di neutro*).

Protezione contro le correnti di sovraccarico

Le misure adottate per garantire la **protezione delle condutture contro i sovraccarichi**, dovranno rispettare i criteri indicati nella sezione **433** della Norma CEI 64-8/4.

Dove sia stata realizzata la protezione dai sovraccarichi delle condutture sono state rispettate le seguenti condizioni:

$$I_B \leq I_n \leq I_z$$

$$I_f \leq 1,45 I_z$$

dove:

I_B = corrente di impiego del circuito;

I_z = portata in regime permanente della conduttura (si veda capitolo successivo della presente Relazione Tecnica);

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_f = corrente di sicuro intervento del dispositivo entro il tempo convenzionale.

La protezione di ogni conduttura è stata realizzata mediante un dispositivo posto lungo la conduttura stessa in un punto qualsiasi (posto anche a valle ad esempio di una eventuale riduzione di sezione), sempre che tra il dispositivo e l'origine della conduttura da proteggere non siano state rilevate derivazioni o prese a spina.

Non sono stati previsti dispositivi di protezione dai sovraccarichi nelle seguenti situazioni:

- condutture a valle di derivazioni con riduzione di sezione se la sezione a valle risulta già protetta da un dispositivo posto a monte;
- condutture che alimentino apparecchi utilizzatori non soggetti a correnti di sovraccarico;
- impianti di telecomunicazione, comando, segnalazione e simili.

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 7 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)

Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029

Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it



Protezione contro le correnti di cortocircuito

Le misure adottate per garantire la **protezione delle condutture contro i cortocircuiti**, dovranno rispettare i criteri indicati nella sezione **434** della Norma CEI 64-8/4.

La protezione dai cortocircuiti di una conduttura è stata assicurata verificando la sussistenza delle seguenti condizioni:

- il potere di interruzione non è minore della corrente di cortocircuito presunta nel punto di installazione; oppure è posto a monte un altro dispositivo con potere di interruzione adeguato e che non lasci passare una energia specifica tale da danneggiare il dispositivo a valle;
- in caso di cortocircuito in un punto qualsiasi della linea protetta il dispositivo interviene in un tempo tale che la temperatura raggiunta rimane inferiore alla temperatura limite ammissibile dai conduttori; tale condizione è verificata dal rispetto della seguente condizione:

$$(I^2t) \leq K^2 S^2$$

dove:

I^2t = integrale di Joule per la durata del cortocircuito (t = durata in secondi del cortocircuito, I = corrente effettiva di cortocircuito in valore efficace in ampere);

S = sezione in mm²;

K = coefficiente che tiene in considerazioni le differenti temperature sopportabili dai cavi in funzione del materiale utilizzato come isolamento: ($K = 115$ per cavi isolati in PVC, $K = 143$ per cavi isolati in gomma etilenpropilenica).

Un tratto di conduttura posto tra una riduzione di sezione e la posizione del dispositivo di protezione è stata considerata protetta dai cortocircuiti se la sua lunghezza è risultata inferiore a 3 m, è stata realizzata in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito e non è posta in prossimità di materiale combustibile.

Non sono state previste protezioni dai cortocircuiti per condutture realizzate in modo da ridurre al minimo il rischio di cortocircuito, poste in prossimità di materiale combustibile e delle tipologie di seguito elencate:

- condutture di collegamento di generatori, trasformatori, ecc, ai propri quadri di comando quando i dispositivi di protezione siano posti su questi quadri;
- per circuiti la cui apertura potrebbe risultare pericolosa;
- alcuni circuiti di misura.

I dispositivi di protezione sono realizzati in modo che il conduttore di neutro non possa mai essere interrotto prima dei conduttori di fase o ricollegato dopo.

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 8 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)
Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029
Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it



2.1.1.7 - Protezione contro le sovratensioni

Le misure adottate per garantire la **protezione delle condutture contro le sovratensioni**, dovranno rispettare i criteri indicati nel capitolo **44** della Norma CEI 64-8/4.

Nell'impianto in oggetto la protezione dalle **sovratensioni di origine interna** dovute a guasti, manovre di interruttori, distacco di carichi è stata considerata garantita dal livello di isolamento previsto.

2.1.1.8 - Protezione contro gli abbassamenti di tensione

Le misure adottate per garantire la **protezione delle condutture contro gli abbassamenti di tensione**, dovranno rispettare i criteri indicati nel capitolo **45** della Norma CEI 64-8/4.

Nell'impianto in oggetto non sono installati dispositivi di protezione da interruzioni o abbassamenti di tensione in quanto non ne sussiste l'esigenza normativa.

2.1.1.9 - Sezionamento e comando

Le misure adottate per garantire il **corretto sezionamento e comando dei circuiti elettrici**, dovranno rispettare i criteri indicati nel capitolo **46** della Norma CEI 64-8/4 (Sezionamento – Interruzione per manutenzione non elettrica – Comando o arresto di emergenza – Comando funzionale).

2.1.1.10 - Comando ed arresto di emergenza

Nell'impianto in oggetto dove sono presenti comandi di emergenza questi devono interrompere tutti i conduttori attivi con un'unica azione.

2.1.2 - SICUREZZA STATICA

Si riportano di seguito i criteri di sicurezza statica che sono stati verificati.

2.1.2.1 – Sostegni/pali

Stato di conservazione generale del palo della zona di incastro e dello sbraccio. Affidabilità dell'ancoraggio al plinto.

2.1.2.2 – Apparecchi illuminanti

Stato dell'ancoraggio al sostegno, stato della carcassa esterna dell'armatura.

2.1.2.3 – Condutture elettriche aeree

Affidabilità dell'ancoraggio ai sostegni, affidabilità della fune di sostegno e del fissaggio dei cavi alla fune stessa.

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 9 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPE01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)

Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029

Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it



2.1.3 – NORMATIVE DI RIFERIMENTO

- Norma CEI 11-1 "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Norme generali";
- Norma CEI 11-4 "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne";
- Norma CEI 11-8 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Impianti di terra";
- Norma CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo";
- Norma CEI 11-18 "Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Dimensionamento degli impianti in relazione alle tensioni";
- Norma CEI 11-25 "Calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti trifase a corrente alternata";
- Norma CEI 11-28 "Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione";
- Norme CEI del CT 13 "Apparecchi per la misura dell'energia elettrica e per il controllo del carico";
- Norme CEI del CT 14 "Trasformatori";
- Norme CEI del CT 15/98 "Materiali isolanti - sistemi di isolamento" (Ex CT 15/63);
- Norme CEI del CT 16 "Contrassegni dei terminali ed altre identificazioni";
- Norme CEI del CT 17 "Grossa apparecchiatura";
- Norme CEI del CT 20 "Cavi per energia";
- Norme CEI del CT 21/35 "Accumulatori e pile";
- Norme CEI del CT 23 "Apparecchiatura a bassa tensione";
- Norme CEI del CT 32 "Fusibili";
- Norme CEI del CT 33 "Condensatori";
- Norme CEI del CT 34 "Lampade e relative apparecchiature";
- Norme CEI del CT 36 "Isolatori";
- Norme CEI del CT 37 "Scaricatori";
- Norme CEI del CT 38 "Trasformatori di misura";
- Norme CEI del CT 46 "Cavi simmetrici e coassiali, cordoni, fili, guide d'onda, connettori per radiofrequenza";
- Norme CEI del CT 57 "Telecomunicazioni associate ai sistemi elettrici di potenza";

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 10 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)

Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029

Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it



- Guida CEI 64 "Guida per la verifica delle installazioni elettriche in luoghi pericolosi";
- Norma CEI 64 "Effetti della corrente sul corpo umano";
- Norma CEI 64-7 "Impianti elettrici di illuminazione pubblica";
- Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua";
- Guida CEI 64-14 "Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori";
- Norma CEI 64-16 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Protezione contro le interferenze elettromagnetiche (EMI) negli impianti elettrici";
- Norme CEI del CT 70 "Involucri di protezione";
- Norme CEI del CT 81 "Protezione contro i fulmini";
- Norme CEI del CT 85 "Strumenti di misura delle grandezze elettromagnetiche";
- Norme CEI del CT 96 "Trasformatori di sicurezza ed isolamento";
- Norme CEI del CT 100 "Sistemi e apparecchiature audio, video e multimediali";
- Norme CEI del CT 104 "Condizioni ambientali, classificazioni e metodi di prova";
- Norme CEI del CT 210 "Compatibilità elettromagnetica";
- Norma UNI 11095 Luce e illuminazione di gallerie
- Norma UNI EN 12665 Luce e illuminazione – Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici
- Norma UNI EN 12193 Luce e illuminazione – Illuminazione di installazioni sportive
- Norma UNI 10829 Beni di interesse storico e artistico – Condizioni ambientali di conservazione – Misurazione ed analisi
- CEI EN 60652 Prove di carico sulle strutture di linee aeree
- UNI 11431 Luce e illuminazione – Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso
- Norme UNI EN per i materiali di costruzione dei sostegni
- Norme UNI EN – UNI – CEI EN – CEI per apparecchi di illuminazione: tra le quali UNI EN 16268 – UNI EN 13032-1 – UNI 11356 – UNI EN 12665 – CEI EN 60192 – CEI EN 60598-1-2-3 - CEI EN 60662 – CEI EN 60901 – CEI 34-59 – CEI EN 61167 – CEI EN 61547 – CEI EN 62035 – CEI EN 62493 – CEI EN 62471

L.R. Emilia Romagna n.19 del 29 settembre 2003 – Norme in materia di riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 11 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)
Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029
Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it



D.G.R. Emilia Romagna n.2263 del 29 dicembre 2005 – Direttiva per l'applicazione dell'art. 2 della Legge Regionale n.19/2003.

Marcature CE ed IMQ.

2.2 – INTERVENTI RIVOLTI AL RISPARMIO ENERGETICO

Gli interventi rivolti al risparmio energetico devono essere realizzati nel rispetto delle prescrizioni in materia di sicurezza stradale e di pubblica sicurezza, tenendo conto quindi di:

- Piano del traffico
- Classificazione delle strade
- Piano Regolatore dell'illuminazione comunale (PRIC)
- Sicurezza dei luoghi nelle ore notturne

Data l'incompletezza del PRIC e il livello preliminare di progettazione la verifica illuminotecnica è stata eseguita a campione per verificare la difformità rispetto alle seguenti prescrizioni:

UNI 11248 Illuminazione stradale. Selezione delle categorie illuminotecniche.

UNI EN 13201 – 2-3-4 Illuminazione stradale. Requisiti prestazionali – Calcolo delle prestazioni – Metodo di misurazione delle prestazioni fotometriche.

UNI EN 12193 Illuminazione stradale. Illuminazione delle installazioni sportive.

UNI 11095 Luce e illuminazione. Illuminazione di gallerie.

UNI 10819 Luce e illuminazione. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso.

UNI 11431 Luce e illuminazione – Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso.

CEI 315-4 Guida all'efficienza energetica degli impianti di illuminazione pubblica.

DL 285/92 Nuovo codice della strada e smi

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 12 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)

Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029

Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it



3 – CONSISTENZA DEGLI INTERVENTI PREVISTI

3.1 – QUADRI ELETTRICI

Le situazioni rilevate per i vari quadri elettrici possono essere suddivise nelle seguenti tipologie:

TIPOLOGIA 1)

Recupero e/o aggiornamento documentale (Rif. ALLEGATO D.2.1 – DOCUM): Quadri per i quali l'unico intervento di adeguamento previsto è l'aggiornamento o la preparazione degli schemi elettrici e la verifica delle dichiarazioni di conformità presenti comprensive di cartellonistica di sicurezza. Tale difformità è evidenziata per 109 dei 178 quadri presenti:

1-2-4-5-11-13-15-16-18-20-21-26-27-31-33-36-37-38-39-40-40/1-41-43-44-47-48-49-50-51-52-54-56-58-59-60-61-63-64-67-69-70-73-74-79-80-81-82-83-84-85-86-89-90-94-95-96-97-99-100-101-105-108-109-111-114-116-118-123-126-128-129-130-131-132-133-134-135-137-138-139-140-141-143-145-149-150/1-151-152-153-154-155-156-157-158-159-160-161-162-163-164-165-166-167-168-169-170-171-172-173

Non essendo presente documentazione (schemi elettrici) in nessun quadro a tale elenco mancano i quadri elettrici che dovranno essere rifatti per i quali la documentazione verrà allegata al nuovo quadro elettrico.

Per 7 di questi quadri è presente anche un regolatore di flusso attualmente non in funzione per il quale si potrà prevedere la messa in funzione (Rif. ALLEGATO D.2.1 – DOC-ATT. REG):

In particolare questo vale per i quadri:

44-97-99-109-126-129-134

Per il quadro 74 essendo la carpenteria in lamiera in cattivo stato di conservazione se ne consiglia la verniciatura (Rif. ALLEGATO D.2.1 – DOCUM.-RIVER.):

TIPOLOGIA 2)

Per 50 quadri le apparecchiature presenti sono inadeguate (morsetti non protetti) o non protette da centralino ma installate direttamente su basetta armadio senza protezione da polvere e umidità provenienti dall'esterno. In taluni casi sono a sospese all'interno dell'armadio. Spesso si trovano in promiscuità con il contatore ENEL. In alcuni quadri manca ancora la protezione differenziale. Per tali quadri è

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 13 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc


Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)

Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029

 Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it


prevista la sostituzione o l'installazione di un nuovo centralino all'interno dell'armadio in cui raggruppare tutte le apparecchiature (Rif. ALLEGATO D.2.1 – RIF CENTRAL):

3-6-7-8-9-12-17-19-22-23-24-25-28-32-34-35-45-46-55-57-65-68-72-75-76-77-78-91-92-93-98-102-104-106-107-113-115-117-119-120-121-122-124-126/1-127-142-148-150

Per i quadri 120-121 è presente anche un regolatore di flusso attualmente non in funzione per il quale si potrà prevedere la messa in funzione (Rif. ALLEGATO D.2.1 – RIF CENTR-ATT REG):

TIPOLOGIA 3)

Per 9 quadri oltre alle difformità rilevate nel punto 2 precedente sono stati riscontrati anche problemi all'involucro dell'armadio pertanto se ne consiglia la sostituzione oltre che del centralino anche dell'armadio (Rif. ALLEGATO D.2.1 – SOST. ARMA.):

10-29-30-42-71-87-88-103-112

Gli interventi di adeguamento sono stati suddivisi in 4 gradi di priorità:

PRIORITA' 1) – N.26 Quadri - Mancanza differenziale –Apparecchiature con morsetti non protetti-Armadio in condizioni fatiscenti

10-12-17-22-23-25-28-29-30-42-45-46-71-72-76-87-88-98-103-112-117-119-120-121-124-127

PRIORITA' 2) – N.31 Quadri - Apparecchiature fissate a basetta armadio senza protezione verso umidità e polvere – Non separate da contatore

3-6-7-8-9-19-24-32-34-35-55-57-65-68-75-77-78-91-92-93-102-104-106-107-113-115-122-126/1-142-148-150

PRIORITA' 3) – N.11 Quadri – Da eliminare perché in zone comuni con altri impianti (53-136-147 alimentazione PL da spostare in altri quadri vicini) oppure in cui oltre ad essere necessario l'aggiornamento della documentazione è prevista la verniciatura o l'attivazione del regolatore di flusso

44-53-74-97-99-109-126-129-134-136-147

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 14 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)

Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029

Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it



PRIORITA' 4) – N.101 Quadri – Per i quali è necessario l'aggiornamento della documentazione

1-2-4-5-11-13-15-16-18-20-21-26-27-31-33-36-37-38-39-40-40/1-41-43-47-48-49-50-51-52-54-56-58-59-60-61-63-64-67-69-70-73-79-80-81-82-83-84-85-86-89-90-94-95-96-100-101-105-108-111-114-116-118-123-128-130-131-132-133-135-137-138-139-140-141-143-145-149-150/1-151-152-153-154-155-156-157-158-159-160-161-162-163-164-165-166-167-168-169-170-171-172-173

REGOLAZIONE DEL FLUSSO LUMINOSO

I seguenti quadri elettrici sono dotati di riduttore di flusso:

44-97-99-109-120-121-125-129-157-166

Di tali riduttori di flusso sono funzionanti solo nei quadri:

125-129-157-166

Con tali riduttori per il calcolo dell'energia consumata dall'impianto è stato considerato un coefficiente di riduzione FC rispetto alla potenza nominale assorbita dalla lampada.

Tale coefficiente tiene conto di diversi fattori:

- 1) Riduzione della tensione di alimentazione
- 2) Stabilizzazione e precisione della tensione

Se la tensione di alimentazione viene ridotta di circa il 22,6 % e la stabilizzazione della tensione porta un'ulteriore riduzione dei consumi del 4%, la riduzione totale dei consumi delle lampade alimentate da riduttori di flusso sarà circa del 26,6%. Pertanto il coefficiente **FC** considerato è **0,734**.

Per gli impianti dove il riduttore non è in funzione si considera **FC=1**.

In nessun quadro viene utilizzata la riduzione del flusso luminoso notturno pertanto **FF è sempre 1**.

E' prevista inoltre l'installazione di nuovi regolatori di flusso nei quadri elettrici con più di 40 PL alimentati:

2-23-40-42-63-87-94-95-96-98-118-119-127-128-130-138-139-140-153-164-33-45-46-89-100-115-122-124-146

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 15 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc

**3.2 – LINEE IN CAVO**

Le linee in cavo aeree non vengono sostituite in quanto risultate in buono stato di conservazione alla verifica.

3.3 – APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Si riassumono gli apparecchi risultati non conformi alla LR suddivisi per quadro elettrico che dovranno essere sostituiti o resi conformi alle normative vigenti:

A tal proposito si specifica che nelle zone Parco Ducale e Vistarino è in atto la riprogettazione completa dei parchi, pertanto in tal ambito sarà prevista la sostituzione degli apparecchi di illuminazione presenti che attualmente non vengono modificati:

:

QUADRO	N° APPARECCHI NON CONFORMI ALLA L.R. 19/2003
2	30
3	31
4	5
5	5
9	1
10	1
14	1
15	1
23	38
24	2
26	1
28	9
30	4
33	22
35	4
36	9
37	13
38	4
40	36
40/1	36
41	22
42	46
43	2
44	12
45	37

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 16 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)

Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029

Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it



46	53
47	4
49	6
52	17
58	1
59	15
60	9
61	19
63	80
64	18
65	10
69	1
70	5
71	3
74	12
82	19
83	4
86	7
90	1
92	3
93	31
95	44
96	31
97	67
98	65
99	4
100	56
101	1
102	7
103	8
104	4
105	8
108	15
109	90
110	25
111	2
117	31
119	48
120	35

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 17 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)

Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029

Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it



121	26
122	15
123	24
124	30
125	14
126/1	6
128	96
129	130
131	5
133	4
134	1
136	13
137	3
138	57
139	60
140	37
143	14
145	34
146	29
148	1
149	18
151	8
152	25
153	7
154	2
162	20
167	10
173	1
TOTALE	1921

Tali apparecchi se sostituiti, verranno rimpiazzati con apparecchi con lampade SAP.

In corrispondenza di alcuni parchi e parcheggi è prevista l'installazione di lampade a LED:

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 18 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)

Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029

Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it



QUADRO	APPARECCHI A LED PREVISTI NELLO SCENARIO 2
2	10
23	27
28	9
40	18
41	19
42	17
52	17
60	9
63	44
64	15
95	14
129	114
131	5
134	1
138	57
TOTALE	376

3.4 – SOSTEGNI/PALI

Saranno sostituiti i seguenti sostegni in cui sono stati riscontrati problemi che ne compromettono la staticità:

Quadro 1 – n. 66 pali

Quadro 3 – n. 29 pali

Quadro 28 – n.2 pali

Quadro 30 – n.1 palo

Quadro 32 – n.1 palo

Quadro 51 – n.4 pali

Quadro 98 – n.5 pali

Quadro 119 – n.4 pali

Totale n.112 pali

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 19 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)

Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029

Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it

4 – IMPIANTI SEMAFORICI

Si riassume di seguito la situazione inerente gli impianti semaforici esistenti.

N.IMP	INDIVIDUAZIONE	DIMENSIONI LANTERNE SEMAFORICHE [mm]			POTENZE LANTERNE SEMAFORICHE [W]			FUNZ [H/GG]	CONSUMO MEDIO LANTERNE SEMAFORICHE [kWh/anno]		
		3x200	1x300 2x200	3x300	210	240	300		613,2	744,6	876
1	Circonvallazione - Torquato Tasso	6	0	4	1260	0	1200	24	3679,2	0	3504
2	Montanara	2	3	0	420	720	0	24	1226,4	2233,8	0
3	Cavallotti - Indipendenza	4	3	4	840	720	1200	24	2452,8	2233,8	3504
4	Palestro - Ancora	10	4	0	2100	960	0	24	6132	2978,4	0
5	Fossetta - San Francesco	8	4	0	1680	960	0	24	4905,6	2978,4	0
6	Circonvallazione - Rometta	4	11	5	840	2640	1500	24	2452,8	8190,6	4380
7	Radici in Piano - VVF	2	3	0	420	720	0	24	1226,4	2233,8	0
8	Ancora - Emilia Romagna	2	6	0	420	1440	0	24	1226,4	4467,6	0
9	Stazione Uscita BUS	2	3	0	420	720	0	24	1226,4	2233,8	0
									24.528	27.550	11.388
						TOTALE ENERGIA CONSUMATA ANTE				kwh/anno	63.466,20

Le lanterne di diametro 200 mm hanno una lampada di potenza 70W

Le lanterne di diametro 300 mm hanno una lampada di potenza 100W

Il consumo è stato calcolato considerando sempre accesa durante le ore di funzionamento una sola lampada.

Nel caso di lanterna 1x300+2x200 mm si considera una potenza intermedia tra lampada da 200 e 300 mm.

Sostituendo le lanterne esistenti con lanterne con lampade a LED si possono ottenere le seguenti potenze e relativi consumi.

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 20 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc

studio

**Studio TA s.r.l.**

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)

Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029

Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it

N.IMP	INDIVIDUAZIONE	DIMENSIONI LANTERNE SEMAFORICHE [mm]			POTENZE LANTERNE SEMAFORICHE [W]			FUNZ [H/gg]	CONSUMO MEDIO LANTERNE SEMAFORICHE [kWh/anno]		
		3x200	1x300 2x200	3x300	24	24	24		70,08	70,08	70,08
1	Circonvallazione - Torquato Tasso	6	0	4	144	0	96	24	420,48	0	280,32
2	Montanara	2	3	0	48	72	0	24	140,16	210,24	0
3	Cavallotti - Indipendenza	4	3	4	96	72	96	24	280,32	210,24	280,32
4	Palestro - Ancora	10	4	0	240	96	0	24	700,8	280,32	0
5	Fossetta - San Francesco	8	4	0	192	96	0	24	560,64	280,32	0
6	Circonvallazione - Rometta	4	11	5	96	264	120	24	280,32	770,88	350,4
7	Radici in Piano - VVF	2	3	0	48	72	0	24	140,16	210,24	0
8	Ancora - Emilia Romagna	2	6	0	48	144	0	24	140,16	420,48	0
9	Stazione Uscita BUS	2	3	0	48	72	0	24	140,16	210,24	0
									2.803,20	2.592,96	911,04
		TOTALE ENERGIA CONSUMATA POST			kwh/anno				6.307,20		

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 21 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)

Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029

Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it



5 – CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA DELLE STRADE

L'illuminazione stradale è oggetto della norma EN 13201-2 "Illuminazione stradale – Requisiti prestazionali" e della norma UNI 11248 "Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche".

La norma UNI EN 13201-2 stabilisce le prestazioni illuminotecniche delle diverse categorie illuminotecniche:

- Categorie serie ME: si applicano nelle strade con velocità di marcia medio/alte (≥ 30 km/h);
- Categorie serie CE e serie S: sono utilizzate per le strade urbane, le strade pedonali, le aree di parcheggio, le strade all'interno di complessi scolastici, le corsie di emergenza, le piste ciclabili, i marciapiedi e le "zone di conflitto" (rotatorie, incroci, svincoli, ecc.).

Le suddette categorie sono indicate nelle tabelle A-B-C.

Tabella A – Categorie illuminotecniche serie ME.

CATEGORIA	LUMINANZA DEL MANTO STRADALE DELLA CARREGGIATA IN CONDIZIONI DI MANTO STRADALE ASCIUTTO			ABBAGLIAMENTO DEBILITANTE	ILLUMINAZIONE DI CONTIGUITÀ
	L (CD/M ²) (MINIMA MANTENUTA)	U ₀ (MINIMA)	U _l (MINIMA)	TL IN % ^{A)} (MASSIMA)	SR ^{B)} (MINIMA)
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3A	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3B	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3C	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4A	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4B	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	NESSUN REQUISITO
A) UN AUMENTO DEL 5% DEL TL È AMMESSO QUANDO SI UTILIZZANO SORGENTI LUMINOSE A BASSA LUMINANZA.					
B) QUESTO CRITERIO PUÒ ESSERE APPLICATO SOLO QUANDO NON VI SONO AREE DI TRAFFICO CON REQUISITI PROPRI ADIACENTI ALLA CARREGGIATA.					
L: VALORE MEDIO DELLA LUMINANZA DEL MANTO STRADALE; U ₀ : RAPPORTO TRA LUMINANZA MINIMA E LUMINANZA MEDIA U _l : VALORE MINIMO DELLE UNIFORMITÀ LONGITUDINALI DELLE CORSIE DI MARCIA DELLA CARREGGIATA; TL: MISURA DELLA PERDITA DI VISIBILITÀ CAUSATA DALL'ABBAGLIAMENTO DEBILITANTE DEGLI APPARECCHI DI UN IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE STRADALE; SR: RAPPORTO TRA L'ILLUMINAMENTO MEDIO SULLE FASCE APPENA AL DI FUORI DEI BORDI DELLA CARREGGIATA E L'ILLUMINAMENTO MEDIO SULLE FASCE APPENA ALL'INTERNO DEI BORDI.					

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 22 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)

Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029

Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it

Tabella B – Categorie illuminotecniche serie CE.

CATEGORIA	ILLUMINAMENTO ORIZZONTALE	
	E (LX) (MINIMO MANTENUTO)	U _o (MINIMA)
CE0	50	0,4
CE1	30	0,4
CE2	20	0,4
CE3	15	0,4
CE4	10	0,4
CE5	7,5	0,4
E: ILLUMINAMENTO MEDIO		
U _o : RAPPORTO TRA L'ILLUMINAMENTO MINIMO E L'ILLUMINAMENTO MEDIO.		

Tabella C – Categorie illuminotecniche serie S.

CATEGORIA	ILLUMINAMENTO ORIZZONTALE	
	E (LX) ^{A)} (MINIMO MANTENUTO)	EMIN (LX) (MANTENUTO)
S1	15	5
S2	10	3
S3	7,5	1,5
S4	5	1
S5	3	0,6
S6	2	0,6
S7	PRESTAZIONE NON DETERMINATA	PRESTAZIONE NON DETERMINATA
A) PER OTTENERE L'UNIFORMITÀ, IL VALORE EFFETTIVO DELL'ILLUMINAMENTO MEDIO MANTENUTO NON PUÒ ESSERE MAGGIORE DI 1,5 VOLTE IL VALORE MINIMO E INDICATO PER LA CATEGORIA		
E: ILLUMINAMENTO MEDIO.		
EMIN: ILLUMINAMENTO MINIMO		

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 23 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)
Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029
Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it



La categoria illuminotecnica puo' cambiare, per lo stesso tipo di strada, in base alla zona considerata. La norma UNI 11248 indica la procedura, descritta nel seguito, per individuare, per ogni tratto di strada, sottopasso, rotonda, ecc. , la relativa categoria illuminotecnica.

La filosofia della norma UNI 11248 si basa sulla "valutazione del rischio": ciascun tratto di strada presenta caratteristiche specifiche, in base alle quali stabilire l'illuminamento.

In base alla norma, si deve:

- Suddividere la strada da illuminare in zone con condizioni omogenee, dette "zone di studio";
- Individuare, per ogni zona di studio, in funzione del tipo di strada e del limite di velocità, mediante la tabella D, la categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi;
- Determinare infine la categoria illuminotecnica di progetto, variando la categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi per tenere conto dei parametri di influenza che caratterizzano il tratto di strada considerato.

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 24 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)

Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029

Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it

Tabella D – Classificazione delle strade e individuazione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi

TIPO DI STRADA	DESCRIZIONE DEL TIPO DI STRADA	LIMITI DI VELOCITÀ (KM/H)	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO PER L'ANALISI DEI RISCHI
A ₁	AUTOSTRADE EXTRAURBANE	130-150	ME1
	AUTOSTRADE URBANE	130	
A ₂	STRADE DI SERVIZIO ALLE AUTOSTRADE EXTRAURBANE	70-90	ME2
	STRADE DI SERVIZIO ALLE AUTOSTRADE URBANE	50	
B	STRADE EXTRAURBANE PRINCIPALI	110	ME2
	STRADE DI SERVIZIO ALLE AUTOSTRADE URBANE	70-90	ME3B
C	STRADE EXTRAURBANE SECONDARIE (TIP C1 E C2 ⁽¹⁾)	70-90	ME2
	STRADE EXTRAURBANE SECONDARIE	50	ME3B
	STRADE EXTRAURBANE SECONDARIE CON LIMITI PARTICOLARI	70-90	ME2
D	STRADE URBANE DI SCORRIMENTO ⁽²⁾	70	ME2
		50	
E	STRADE URBANE INTERQUARTIERE	50	ME2
	STRADE URBANE DI QUARTIERE	50	ME3B
F ⁽³⁾	STRADE LOCALI EXTRAURBANE (TIPI F1 E F2 ⁽¹⁾)	70-90	ME2
	STRADE LOCALI EXTRAURBANE	50	ME3B
		30	S2
	STRADE LOCALI URBANE	50	ME3B
	STRADE LOCALI URBANE: CENTRI STORICI, ISOLE AMBIENTALI, ZONE 30	30	CE3
	STRADE LOCALI URBANE: ALTRE SITUAZIONI	30	CE4/S2
	STRADE LOCALI URBANE: AREE PEDONALI	5	
	STRADE LOCALI URBANE: CENTRI STORICI (UTENTI PRINCIPALI: PEDONI, AMMESSI GLI ALTRI UTENTI)	5	CE4/S2
	STRADE LOCALI INTERZONALI	50	
30			
FBIS	ITINERARI CICLO-PEDONALI ⁽³⁾	NON DICHIARATO	S2
	STRADE A DESTINAZIONE PARTICOLARE ⁽¹⁾	30	
<div>(1) SECONDO IL DECRETO MINISTERIALE 5 NOVEMBRE 2001, N. 6792 "NORME FUNZIONALI E GEOMETRICHE PER LA COSTRUZIONE DELLE STRADE" DEL MINISTERO DELLE INFRASTRUTTURE E DEI TRASPORTI E SUCCESSIVE INTEGRAZIONI E MODIFICHE.</div> <div>(2) PER STRADE DI SERVIZIO DELLE STRADE URBANE DI SCORRIMENTO, DEFINITA LA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA PER LA STRADA PRINCIPALE, SI APPLICA LA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA CON PRESTAZIONE DI LUMINANZA IMMEDIATAMENTE INFERIORE O LA CATEGORIA COMPARABILE A QUESTA.</div> <div>(3) SECONDO LA LEGGE 1° AGOSTO 2003 NUMERO 214 "CONVERSIONE IN LEGGE, CON MODIFICAZIONI, DEL DECRETO LEGGE 27 GIUGNO 2003, N. 151. RECANTE MODIFICHE ED INTEGRAZIONI AL CODICE DELLA STRADA".</div>			

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 25 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)

Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029

Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it



La variazione della categoria illuminotecnica, alla luce dei parametri di influenza, è operata tenendo conto di quanto segue:

- La tabella E indica la variazione della categoria illuminotecnica per ognuno dei parametri di influenza; in presenza di più parametri le variazioni si sommano, ma la variazione complessiva della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi, in funzione dei parametri di influenza, può essere al massimo pari a 2 (si può arrivare a 3 se si applica la variazione prevista per il flusso di traffico < 25% rispetto alla portata di servizio della strada, essendo tale variazione già di per se pari a 2)

Tabella E – Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri di influenza.

PARAMETRO DI INFLUENZA	VARIAZIONE DELLA CATEGORIA ILLUMINOTECNICA
COMPLESSITÀ DEL CAMPO VISIVO NORMALE	1
CONDIZIONI NON CONFLITTUALI	1
FLUSSO DI TRAFFICO <= 50% RISPETTO ALLA PORTATA DI SERVIZIO	
FLUSSO DI TRAFFICO <= 25% RISPETTO ALLA PORTATA DI SERVIZIO	2
SEGNALETICA COSPICUA NELLE ZONE CONFLITTUALI	1
ASSENZA DI PERICOLO DI AGGRESSIONE	1
ASSENZA DI SVINCOLI E/O INTERSEZIONI A RASO	1
ASSENZA DI ATTRAVERSAMENTI PEDONALI	1

- Nel caso di categorie illuminotecniche nella cui sigla compare la lettera maiuscola finale (ME3a, ME3b, ME3c, ME4a, ME4b), va selezionata quella con uniformità longitudinale (UL) più simile a quella di origine secondo la tab. A;
- Si può apportare la variazione di una categoria illuminotecnica se vengono utilizzati apparecchi di illuminazione con resa dei colori ≥ 60 , anche se tale parametro di influenza non è indicato in tabella E;
- Se si individua come categoria di progetto la ME6, si può applicarla solo in zone di studio ove alla bassa densità abitativa è associato un ridotto rischio di incidenti e atti criminosi; si deve dichiarare di essere consapevoli di attivare una illuminazione sufficiente, ai fini della sicurezza, solo nella zona di studio considerata (in altri termini si dichiara che l'illuminazione è idonea a

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 26 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



svolgere una funzione di sicurezza nella strada, ma non nelle aree anche circostanti la strada stessa);

- Si può tener conto di parametri di influenza ulteriori rispetto a quelli indicati in tabella E.

Tenuto conto delle regole sopra indicate, valgono i seguenti esempi:

- Strada tipo C extraurbana secondaria (ME3b), con assenza di attraversamenti pedonali (-1): categoria illuminotecnica di progetto ME4a;
- Strada tipo E urbana interquartiere (ME2), con flusso di traffico <50% rispetto alla portata di servizio della strada, segnaletica cospicua nelle zone conflittuali ed assenza di pericolo di aggressione (-2): categoria illuminotecnica di progetto ME4a;
- Strada tipo E urbana di quartiere (ME3b), con flusso di traffico <25% rispetto alla portata di servizio della strada ed utilizzo di apparecchi che emettono luce con indice di resa dei colori ≥ 60 , (-3): categoria illuminotecnica di progetto ME6.

I valori dei parametri illuminotecnici (ad eccezione del TI) specifici di ogni categoria illuminotecnica sono valori mantenuti durante tutto il periodo di vita utile dell'impianto di illuminazione. Illuminamenti e luminanze previsti dal progetto devono essere dunque maggiori di quelli previsti dalla categoria illuminotecnica individuata (ma non più del 50%, per contenere i consumi energetici).

La norma UNI 11248 indica anche espressamente di tenere conto, nella valutazione del rischio, della frequenza e gravità degli incidenti (in particolare notturni) avvenuti in quel tratto di strada.

Infine, considerato che la norma UNI EN 12464-2 individua i valori di illuminamento da tenere nei parcheggi (che siano luoghi di lavoro), la norma UNI 11248 richiede di tener conto di tali valori nell'individuare la categoria illuminotecnica di progetto di un tratto di strada che sfocia in un parcheggio, per evitare differenze di illuminamento troppo marcate tra la strada ed il parcheggio.

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 27 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)

Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029

Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it



5 – BILANCIO ENERGETICO

STATO DI FATTO

L'energia ante viene calcolata con la formula:

dove:

ENsdf energia elettrica necessaria per alimentare la PI allo stato di fatto (kWh/anno).

LM coefficiente che tiene conto della percentuale di lampade non funzionanti o non accese per l' intero periodo teorico previsto. Il valore deriva da dati rilevati durante il censimento impianti.

Vista lo stato attuale degli impianti ed il contratto di manutenzione in essere si è considerato LM=0,95.

Qtà quantità lampade con caratteristiche tecniche e di funzionamento omogenee.

Pot potenza assorbita dalle lampade (kW).

1,03 perdite stimate d' impianto.

hh n. ore medie annue di funzionamento degli impianti di PI.

Nota: utilizzato il valore di 4.150 ore/anno che è il valore medio calcolato con i dati provenienti dai consumi delle fatture. Nel caso in cui il quadro elettrico sia dotato di orologio funzionante tale valore viene corretto a 4000 ore.

FC Fattore di illuminamento costante ($FC \leq 1$). E legato alla programmazione del regolatore di flusso luminoso.

Nota1: Se il riduttore risulta non funzionante o rilevato in modalità di esclusione è stato utilizzato FC=1.

Nota2: Se non è presente nessun riduttore FC=1.

FF Fattore legato alla programmazione dello spegnimento notturno.

Non essendo presente nessuno spegnimento notturno FF=1.

Gli impianti di illuminazione dei sottopassi e delle gallerie vengono considerati accessi 24h al giorno.

STATO RIQUALIFICATO

L'energia dello stato riqualificato viene calcolata con la formula:

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 28 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc


Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)

Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029

 Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it


dove:

ENpost energia elettrica necessaria per alimentare la PI post intervento di riqualificazione (kWh/anno).

LM=0,95: coefficiente empirico che tiene conto della fisiologica percentuale di lampade non funzionanti o non accese per l'intero periodo teorico previsto. Essendo già previsto un contratto di manutenzione tale valore non è stato variato rispetto allo stato di fatto

Qtà quantità lampade con caratteristiche tecniche e di funzionamento omogenee

Pot potenza assorbita dalle lampade (kW).

1,03 perdite stimate d'impianto.

hh n. ore medie annue di funzionamento degli impianti di PI.

Utilizzare il valore di 4.000 ore/anno per quadri elettrici in cui si è sostituito il centralino (nuovo centralino comprensivo di orologio) o si è installato un nuovo armadio o CEP.

FC Fattore di illuminamento costante ($FC \leq 1$). E legato alla programmazione del regolatore di flusso luminoso.

Nota1: Se non è presente nessun riduttore $FC=1$.

FF Fattore legato alla programmazione dello spegnimento notturno.

Non essendo presente nessuno spegnimento notturno $FF=1$.

Riassunto valori energetici:

TOTALE ENERGIA CONSUMATA PRIMA DEGLI INTERVENTI SU ILLUMINAZIONE PUBBLICA:

3.761.257 KWH

TOTALE ENERGIA CONSUMATA PRIMA DEGLI INTERVENTI SU IMPIANTI SEMAFORICI:

63.466,20 KWH

ENERGIA CONSUMATA DOPO INTERVENTI SU PUBBLICA ILLUMINAZIONE (sostituzione lampade con SAP e LED in alcuni parchi e parcheggi, riparazione CEP e installazione CEP per impianti con più di 40 PL)

2.832.306 KWH

ENERGIA CONSUMATA DOPO INTERVENTI SU IMPIANTI SEMAFORICI (sostituzione lanterne semaforiche con lampade a LED)

6.307,2 KWH

RISPARMIO TOTALE CONSEGUITO DOPO INTERVENTI

986.110 KWH

CONSUMO TOTALE MASSIMO DOPO INTERVENTI

2.838.613,2 KWH

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 29 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc



Studio TA s.r.l.

Via Lago d'Iseo, 18 - 41012 CARPI (MO)

Tel. 059-8635028 - Fax 059-8635029

Web: www.studiota.it E-mail: info@studiota.it



6 – VALUTAZIONE ECONOMICA

Si veda a tal proposito il documento: ALLEGATO D.5 – Consumo massimo [kWh(i)] costituente parte integrante del progetto.

7 – DOCUMENTAZIONE

Il presente progetto preliminare costituisce l'ALLEGATO D – INTERVENTI INIZIALI DI RIQUALIFICAZIONE IMPIANTI PER RAGGIUNGERE IL CONSUMO MASSIMO PREVISTO alla documentazione di gara ed è costituito dalla seguente documentazione:

ALLEGATO D.1 – Relazione tecnica di progetto (File 1176PPe01.doc)

ALLEGATO D.2.1 – Tabella stato di progetto quadri elettrici (File 1176PPe02.xls)

ALLEGATO D.2.2 – Tabella stato di progetto punti luce (File 1176PPe03.xls)

ALLEGATO D.2.3 – Tabella stato di progetto impianti semaforici (File 1176PPe04.xls)

ALLEGATO D.3 – Computo metrico estimativo (File 1176PPe05.xls)

ALLEGATO D.4 – Prime indicazioni e misure finalizzate alla tutela della salute e sicurezza dei luoghi di lavoro (File 1176PPe06.pdf)

ALLEGATO D.5 – Obiettivi di risparmio energetico minimi richiesti (File 1176PPe07.xls)

Il progetto è stato redatto in seguito al rilievo dello stato di fatto degli impianti riportato nell'ALLEGATO C – CONSISTENZA IMPIANTI ILLUMINAZIONE PUBBLICA E SEMAFORICI costituito dai seguenti elaborati:

ALLEGATO C.1 - Relazione tecnica stato di fatto (File 1176SFe01.doc)

ALLEGATO C.2.1.1 – Tabella stato di fatto quadri elettrici (File 1176SFe02.xls)

ALLEGATO C.2.1.2 – Raccolta fotografica quadri elettrici (File 1176SFe03.pdf)

ALLEGATO C.2.2 – Tabella stato di fatto punti luce (File 1176SFe04.xls)

ALLEGATO C.2.3 – Tabella stato di fatto impianti semaforici (File 1176SFe05.xls)

ALLEGATO C.3 – Planimetria riassuntiva punti luce non adeguati LR 19/2003 (File 1176SFe06.dwg)

Revisione	Redatto	Verifica	Approvato	Data	Pagina 30 di 30 del file
000	Ing. S. Salvarani	P.I. S.Chiossi	P.I. S.Chiossi	26 mar. 15	T:\1176-Progetto ELENA (Aess)\04-IP Sassuolo\1176PPe01-00.doc