



COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO
Città Metropolitana di Bologna

Oggetto Intervento :

**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA ROTATORIA
ALL'INCROCIO TRA VIA CENTO E VIA SAN CRISTOFORO, NEL CENTRO URBANO
DI SAN MATTEO DELLA DECIMA, DENOMINATA "CHIESOLINO"**

Codice Intervento : **.....**

Tipologia opere : **Opere Stradali**

Progetto : **Esecutivo**

Descrizione intervento : **ADEGUAMENTO INTERSEZIONE
NUOVA ROTATORIA CHIESOLINO A SAN MATTEO DELLA DECIMA**

Responsabile del Procedimento : **Ing. Sabrina Grillini**

Progetto stradale:

PROGETTAZIONE AMBIENTE SICUREZZA

ing. Gianpiero Bruno Sticchi

Via dello Sport, 33

40134 - Bologna (BO)

tel. 051.62.711.45

Progetto impianto illuminazione pubblica:

OMEGA S.r.l

p.i. Mirko Mantovani

Via Isonzo, 14/1

40033 - Casalecchio di R. (BO)

tel. 051.61.322.78



N° Elaborato :

04.RT-02/b

Scala 1:200

Oggetto : **Definizione delle classi energetiche**

N. Rev.	Data Rev.	Descrizione	Visto	Firma	Redazione grafica
1	21/04/2021	Revisione			
0	29/03/2021	Emissione			



COMUNE DI SAN GIOVANNI IN PERSICETO
Città metropolitana di Bologna

**Intervento per la realizzazione di una rotatoria all'incrocio tra via Cento
e via san Cristoforo, nel centro urbano di San Matteo Della Decima,
denominata "Chiesolino"**

PROGETTO ESECUTIVO
IMPIANTI ELETTRICI

DEFINIZIONE DELLE CLASSI ENERGETICHE

Bologna, Aprile 2021

IL PROGETTISTA
P.I. Mirko Mantovani



**PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA
E SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI**
Rotonda tra via cento e via san Cristoforo, Comune di S. Giovanni in Persiceto

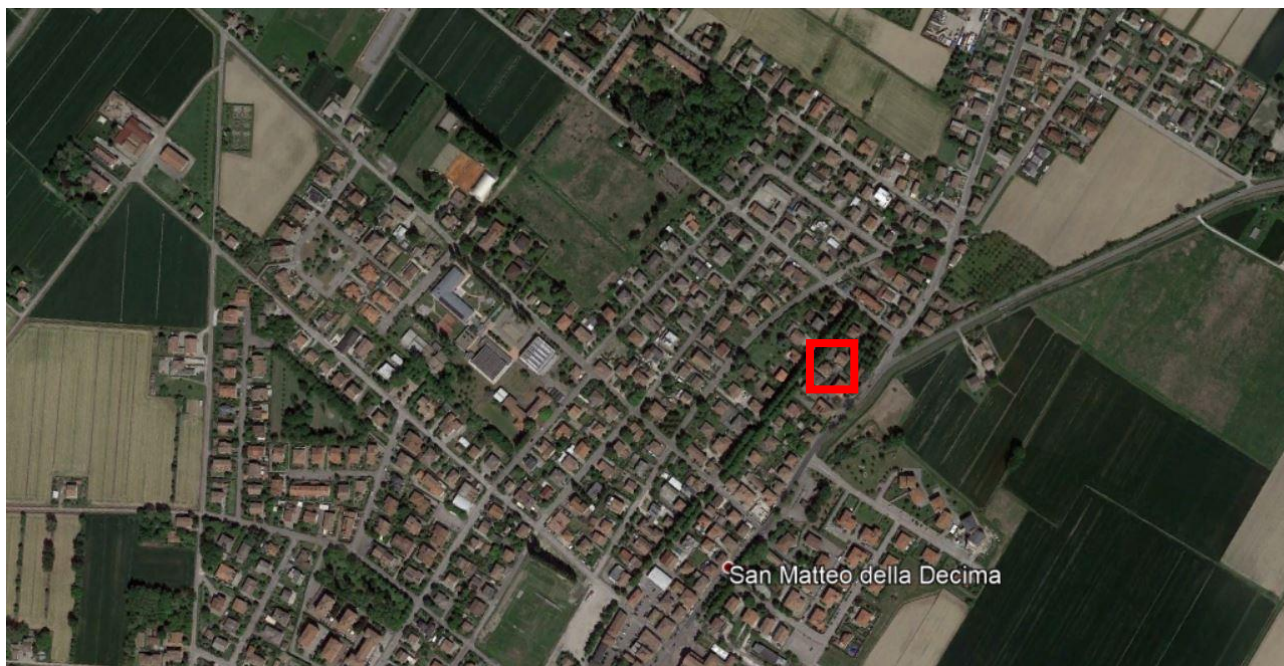
Intervento per la realizzazione di una rotatoria all'incrocio tra via Cento e via san Cristoforo, nel centro urbano di San Matteo Della Decima, denominata "Chiesolino"	1
1 condizioni generali dell'appalto	3
2 CALCOLO DEGLI INDICI IPEA DEGLI APPARECCHI IMPIEGATI	4
3 Calcolo degli indici IPEI dell'impianto	7



1 CONDIZIONI GENERALI DELL'APPALTO

L'appalto è relativo alla realizzazione della nuova illuminazione pubblica a servizio della rotatoria "Chiesolino" all'incrocio tra via Cento e via san Cristoforo, nel centro urbano di San Matteo della Decima, ove sono previsti interventi urbanistici per il miglioramento delle condizioni di sicurezza stradale.

La rotatoria che sarà realizzata presenta una conformazione a raso, con 2 strade che afferiscono, (Viale Cento e Via San Cristoforo), con una buona visuale periferica.





2 CALCOLO DEGLI INDICI IPEA DEGLI APPARECCHI IMPIEGATI

In riferimento al DM 27/09/2017 è previsto l'impiego di apparecchi rispondenti alle prestazioni energetiche riportate al punto 4.2.3.8.

L'indice IPEA (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'apparecchio) è relativo al rapporto tra l'efficienza globale dell'apparecchio rispetto all'efficienza di riferimento relativa alla migliore tecnologia attualmente utilizzata sul mercato per l'ambito considerato fornendo così una valutazione oggettiva e globale dell'apparecchio. Le sostituzioni di apparecchi d'illuminazione, eseguite entro il 2019, a quello della classe **B** fino all'anno 2025 compreso.

Classe IPEA	IPEA
An+	$IPEA \geq 1,10 + (0,10 \times n)$
A++	$1,30 \leq IPEA < 1,40$
A+	$1,20 \leq IPEA \leq 1,30$
A	$1,10 \leq IPEA < 1,20$
B	$1,00 \leq IPEA < 1,10$
C	$0,85 \leq IPEA < 1,00$
D	$0,70 \leq IPEA < 0,85$
E	$0,55 \leq IPEA < 0,70$
F	$0,40 \leq IPEA < 0,55$
G	$IPEA < 0,40$

L'indice IPEA viene ricavato attraverso la seguente formula :

$$IPEA = \frac{\eta_a}{\eta_r}$$

Dove :

η_a = Efficienza globale dell'apparecchio

η_r = Efficienza globale di riferimento (ottenibile dalla tabella 8, 9, 10, 11 e 12 del DM

27/09/2017), riportate nel seguito:



**PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA
E SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI**
Rotonda tra via cento e via san Cristoforo, Comune di S. Giovanni in Persiceto

Tab. n. 8

Illuminazione stradale	
Potenza nominale dell'apparecchio $P[W]$	Efficienza globale di riferimento $\eta_e [lm/W]$
$P \leq 65$	73
$65 < P \leq 85$	75
$85 < P \leq 115$	83
$115 < P \leq 175$	90
$175 < P \leq 285$	98
$285 < P \leq 450$	100
$450 < P$	100

Tab. n. 9

Illuminazione di grandi aree, rotatorie, parcheggi	
Potenza nominale dell'apparecchio $P[W]$	Efficienza globale di riferimento $\eta_e [lm/W]$
$P \leq 65$	70
$65 < P \leq 85$	70
$85 < P \leq 115$	70
$115 < P \leq 175$	72
$175 < P \leq 285$	75
$285 < P \leq 450$	80
$450 < P$	83

Tab. n. 10

Illuminazione di aree pedonali, percorsi pedonali, percorsi ciclabili, aree ciclo-pedonali	
Potenza nominale dell'apparecchio $P[W]$	Efficienza globale di riferimento $\eta_e [lm/W]$
$P \leq 65$	75
$65 < P \leq 85$	80
$85 < P \leq 115$	85
$115 < P \leq 175$	88
$175 < P \leq 285$	90
$285 < P \leq 450$	92
$450 < P$	92

L'efficienza η_a dell'apparecchio di illuminazione viene ricavata dalla seguente formula:



$$\eta_a = \frac{\Phi_{app} \cdot Dff}{P_{app}} [lm / W]$$

Dove :

Φ_{app} (lm) flusso luminoso nominale iniziale emesso dall'apparecchio di illuminazione nelle condizioni di utilizzo di progetto e a piena potenza,

P_{app} (W) potenza attiva totale assorbita dall'apparecchio di illuminazione intesa come somma delle potenze assorbite dalle sorgenti e dalle componenti presenti all'interno dello stesso apparecchio di illuminazione (accenditore, alimentatore/reattore, condensatore, ecc.); tale potenza è quella che l'apparecchio di illuminazione assorbe dalla linea elettrica durante il suo normale funzionamento a piena potenza (comprensiva quindi di ogni apparecchiatura in grado di assorbire potenza elettrica dalla rete);

Dff frazione del flusso emesso dall'apparecchio di illuminazione rivolta verso la semisfera inferiore dell'orizzonte (calcolata come rapporto fra flusso luminoso diretto verso la semisfera inferiore e flusso luminoso totale emesso), cioè al di sotto dell'angolo di 90°.

e con **η_r** = efficienza globale di riferimento.

Tutti gli apparecchi sono conformi a quanto previsto dalla DM 27/09/2007 essendo tutti superiori alla Classe di riferimento "C", fino all'anno 2019 compreso e alla classe B fino all'anno 2025.



3 CALCOLO DEGLI INDICI IPEI DELL'IMPIANTO

Con riferimento alla tabella che segue, l'impianto di illuminazione pubblica deve avere l'indice IPEI*²³ maggiore o uguale di quello corrispondente alla classe B fino all'anno 2020 compreso, a quello della classe A fino all'anno 2025 compreso e a quello della classe A+ a partire dall'anno 2026.

Tab. n. 1

INTERVALLI DI CLASSIFICAZIONE ENERGETICA	
Classe energetica impianto	IPEI*
An+	$IPEI^* < 0,85 - (0,10 \times n)$
A++	$0,55 \leq IPEI^* < 0,65$
A+	$0,65 \leq IPEI^* < 0,75$
A	$0,75 \leq IPEI^* < 0,85$
B	$0,85 \leq IPEI^* < 1,00$
C	$1,00 \leq IPEI^* < 1,35$
D	$1,35 \leq IPEI^* < 1,75$
E	$1,75 \leq IPEI^* < 2,30$
F	$2,30 \leq IPEI^* < 3,00$
G	$IPEI^* \geq 3,00$

L'indice IPEI* che viene utilizzato per la valutazione delle prestazioni energetiche degli impianti di illuminazione è definito come segue:

$$IPEI^* = \frac{D_p}{D_{p,R}}$$

con D_p = Densità di Potenza di progetto, che si calcola come segue:

$$D_p = \frac{\sum P_{app}}{\sum_{i=1}^n \left(\bar{E}_i \cdot \frac{0,80}{MF_i} \cdot A_i \right)}$$

in cui:

P_{app} (W) potenza attiva totale assorbita dagli apparecchi di illuminazione, intesa come somma delle potenze assorbite dalle sorgenti e dalle componenti presenti all'interno dello stesso apparecchio di illuminazione (accenditore, alimentatore/reattore, condensatore, ecc.); tale potenza è quella che l'apparecchio di illuminazione assorbe dalla linea elettrica durante il suo normale funzionamento a piena potenza (comprensiva quindi di ogni apparecchiatura in grado di assorbire potenza elettrica dalla rete);

\bar{E}_i (lx) illuminamento orizzontale medio mantenuto di progetto dell'area i-esima, calcolato secondo le direttive UNI EN 13201. L'illuminamento medio mantenuto di progetto non può essere superiore del 20% rispetto al valore minimo indicato dalla norma UNI 13201-2.



MF_i coefficiente di manutenzione adottato per il calcolo dell'area i-esima.

A_i area i-esima illuminata.

n: numero delle aree i-esime considerate. Le aree lungo una carreggiata che devono essere illuminate per rispettare il parametro R_{EI}^{24} non vanno considerate come aree i-esime (ovvero: per tratti stradali che non hanno aree i-esime adiacenti classificate tramite una propria categoria, va considerata unicamente la carreggiata).

e con $D_{p,R}$ = **Densità di Potenza di riferimento**, i cui valori sono riportati, in funzione del tipo di apparecchio di illuminazione, nelle tabelle seguenti.

Per le categorie illuminotecniche basate sulla luminanza (M), l'illuminamento orizzontale medio mantenuto (E_1) da utilizzare per il calcolo della densità di potenza (D_p) deve essere la media dei valori di illuminamento calcolati sulla stessa griglia dei punti utilizzati per il calcolo della luminanza in conformità alla EN 13201-3. In alternativa, se risulta impossibile effettuare il calcolo dell'illuminamento orizzontale medio mantenuto secondo la modalità sopra descritta, qualora sia stato utilizzato un manto stradale di classe C2 per il calcolo della luminanza media mantenuta, si può utilizzare la formula semplificata:

$$\bar{E}_t = \frac{L_t}{0,07}$$

Nel caso in cui il medesimo ambito presenti più aree, di cui una o più aventi categorie illuminotecniche di progetto differenti, va utilizzata come Densità di Potenza di riferimento quella relativa alla classe illuminotecnica più gravosa fra gli ambiti considerati (ovvero quella con Densità di Potenza di riferimento minore).

Nelle tabelle che seguono sono riportati i valori di Densità di Potenza di riferimento riferiti alle categorie illuminotecniche di progetto secondo la norma UNI 13201-2:

Tab. n. 2

Illuminazione stradale	
Categoria illuminotecnica M	
Categoria illuminotecnica (secondo UNI 13201-2)	Densità di Potenza di riferimento [W/lux/m²]
M1	0,035
M2	0,037
M3	0,040
M4	0,042
M5	0,043
M6	0,044



**PROGETTO ESECUTIVO RELAZIONE TECNICA
E SPECIALISTICA IMPIANTI ELETTRICI**
Rotonda tra via cento e via san Cristoforo, Comune di S. Giovanni in Persiceto

Tab. n. 3

Illuminazione di grandi aree, incroci o rotatorie, parcheggi Categoria illuminotecnica C (o P)	
Categoria illuminotecnica (secondo UNI 13201-2)	Densità di Potenza di riferimento [W/lux/m ²]
C0	0,030
C1	0,032
C2	0,034
C3 (P1)	0,037
C4 (P2)	0,039
C5 (P3)	0,041
(P4)	0,043
(P5)	0,045
(P6)	0,047
(P7)	0,049

Tab. n. 4

Illuminazione di aree pedonali o ciclabili Categoria illuminotecnica P (o C)	
Categoria illuminotecnica (secondo UNI 13201-2)	Densità di potenza di riferimento [W/lux/m ²]
(C0)	0,039
(C1)	0,042
(C2)	0,044
P1 (C3)	0,048
P2 (C4)	0,051
P3 (C5)	0,053
P4	0,056
P5	0,059
P6	0,061
P7	0,064

L'impianto risulta conforme a quanto previsto dalla DM 27/09/2007 essendo tutti superiori alla Classe di riferimento "B", riferimento fino al 2020 compreso.

Di seguito vengono riportati i valore IPEA E IPEI del seguente progetto:

