COMUNE DI RAPOLANO TERME

Provincia di Siena

SERVIZIO URBANISTICA ED EDILIZIA

PIANO DI RECUPERO CON CONTESTUALE VARIANTE SEMPLIFICATA AL PO DI RAPOLANO TERME RELATIVA ALL'AREA "AR_3_04"



OPERE DI URBANIZZAZIONE – RELAZIONE ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Novembre 2026

Proprietari

DEBORA MORI

PATRIZIA MORI

FABRIZIO MORI, in nome proprio e per conto di:

MORI DUILIO SNC DI MORI FABRIZIO & C.

Promittente acquirente

ARCO - SOCIETÀ COOPERATIVA - CONSORZIO AREZZO COSTRUZIONI

Progetto architettonico urbanizzazioni

Arch. ANDREA NOSI

Tecnico incaricato impianti (firma presente documento)

Ing. FRANCESCO PAGLIAI

Collaboratori

Arch. LAURA TAVANTI

Ing. SILVIA BERTOCCI

1. ***DESCRIZIONE GENERALE*** 1
2. ***ANALISI DEI RISCHI*** 2
3. ***ANALISI DEI RISCHI FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)*** 3
4. ***IMPIANTO ELETTRICO*** 4

1. *DESCRIZIONE GENERALE*

L'impianto in oggetto si riferisce all'illuminazione pubblica di un parcheggio posto in Rapolano Terme (SI), tra Via San Sebastiano e Via Palmiro Togliatti e ricompreso all'interno dei confini del Piano di Recupero "AR_3_04".

Il progetto prevede di installare nuovi corpi illuminanti stradali a LED della ditta AEC, modello Q-Drome di potenza variabile a seconda delle esigenze.

Le armature stradali saranno posizionate su pali conici in acciaio zincato con altezza fuori terra:

- di 5 metri per i corpi illuminanti a servizio del parcheggio

- di 3 metri per i corpi illuminanti a servizio dei percorsi pedonali.

I pali suddetti saranno montati su plinti prefabbricati in cls con chiusini in ghisa. La tipologia dei prodotti è indicata nel computo metrico allegato.

L'impianto sarà alimentato dalla centralina esistente, con la logica di funzionamento già definita. Si dovrà pertanto riallacciare la nuova linea a quella esistente e mettere la stessa in protezione.

La categoria illuminotecnica del parcheggio è di tipo P, secondo la norma UNI 11248 versione 2016.

Requisiti illuminotecnici per la categoria P: zone pedonali ciclabili, parcheggi e cortili EN13201

Categoria	*E in lux* *(valore medio mantenuto)*	*Emin lux* *(valore minimo mantenuto)*
P1	15	5
P2	10	3
P3	7.7	1.5
P4	5	1
P5	3	0.6
P6	2	0.6
P7	-	-

La categoria prescelta P1 nel progetto è confermata e verificata nei calcoli illuminotecnici allegati.

Illuminamenti perpendicolari

Illuminamento medio 12.7 Lux

Illuminamento massimo 33 Lux

Illuminamento minimo 4.92 Lux

Uniformità Uo Emax/Em = 0.39

Uniformità Ud Emin/Emax = 0.15

2. *ANALISI DEI RISCHI*

Visto che l'area di sosta in esame è uno spazio sostanzialmente separato dalle sedi carrabili esterne, sono ridottissime le problematiche legate al traffico veicolare. Si prevede che lo spazio pubblico di sosta abbia un utilizzo maggiore durante le ore diurne, vista l'adiacenza e il rapporto funzionale con la media struttura di vendita che si intende realizzare.

Non risultano evidenze di incidenti pregressi, diurni o notturni, nell'area di sosta esistente, che sarà ristrutturata nelle forme riportate negli elaborati di progetto.

Emergono, semmai, i seguenti parametri di influenza:

Complessità del campo visivo normale

Assenza e bassa densità delle zone di conflitto

Segnaletica idonea nelle zone di conflittuali

Segnaletica stradale attiva

Assenza di pericoli di aggressione

Inoltre, le condizioni di traffico risultano minori del 50% della portata di servizio massima e continuative per la vita dell'impianto.

3. *ANALISI DEI RISCHI FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)*

La FMEA (o Analisi dei modi e degli effetti dei guasti, dall'inglese failure mode and effects analysis) è una metodologia utilizzata per analizzare le modalità di guasto o di difetto di un processo, prodotto o sistema, analizzarne le cause e valutare quali sono gli effetti sull'intero sistema/impianto. Generalmente (ma non necessariamente) l'analisi è eseguita preventivamente e quindi si basa su considerazioni teoriche e non sperimentali.

Il primo passo da realizzare nella tecnica FMEA consiste nella scomposizione del processo, prodotto o sistema in esame in sottosistemi elementari. A questo punto, nell'analisi dei guasti di ogni sottosistema, occorre:

. elencare tutti i possibili modi di guasto, e per ciascuno:

. elencare tutte le possibili cause;

. elencare tutti i possibili effetti;

. tutti i controlli in essere (a prevenzione o a rilevamento del modo di guasto).

Per tutte le combinazioni modo di guasto - causa si devono valutare tre fattori:

. P = probabilità di accadimento

. G = gravità dell'effetto

. R = possibilità di rilevamento da parte dei controlli (rilevabilità).

Ad ognuno dei tre fattori sarà assegnato un punteggio da 1 a 10, in cui (per le voci "P" e "G") 1 rappresenta la condizione di minimo rischio e 10 quella di massimo rischio (per la voce "R" minore è il punteggio - ad esempio 1 - maggiore è la possibilità di rilevamento del modo di guasto). I punteggi devono essere assegnati secondo scale non lineari in modo da garantire una corretta ponderazione dei tre fattori. L'analisi sopra descritta permette di individuare i modi di guasto più critici mediante l'Indice di Priorità del Rischio (RPN): RPN = PxGxR

Per l'impianto in oggetto si stimano i seguenti parametri:

. P = probabilità di accadimento = 2

. G = gravità dell'effetto = 1

. R = possibilità di rilevamento da parte dei controlli = 2

Da ciò deriva la matrice di rischio RPN = PxGxR = 4 -> **rischio basso**

4. *IMPIANTO ELETTRICO*

L'impianto elettrico sarà realizzato nel rispetto delle norme di legge, a regola d'arte, usando come riferimento le norme CEI specifiche. Le normative applicate saranno quelle vigenti al momento della realizzazione dell'impianto e comunque farà riferimento la norma UNI EN 13201.

I cavi elettrici di alimentazione saranno dimensionati per una caduta di tensione non superiore al 2% a fine linea e la distribuzione avverrà su linea trifase in modo da bilanciare i carichi sulle tre fasi il cavo utilizzato sarà del tipo FG7 0.6/1 KV a norma CEI. La linea presa in considerazione sarà unica per una distanza complessiva di circa 120 metri.

Le armature stradati utilizzate nel calcolo illuminotecnico sono del tipo a LED e hanno una luminosità di circa 5200 lm per i corpi illuminanti da 38.3W e 1700 lm per i corpi illuminanti da 11.9W. I corpi illuminanti saranno collegati alle rispettive linee con due conduttori FG7 0.6/1 KV di sezione minima 2.5mmq. La sezione del cavo calcolata sarà 4x6mmq per tutta la lunghezza, anche se dal calcolo risulta sufficiente una sezione inferiore, sebbene dal calcolo emerga la possibilità di applicare sezioni inferiori.

Dovrà essere realizzato il collegamento di terra con treccia giallo-verde da 16mmq all'interno della tubazione interrata per tutta la lunghezza dell'impianto, dalla quale treccia sarà prelevato con morsetto a stringere il collegamento di terra a ciascun palo. Inoltre tale treccia sarà collegata senza interruzione a n.3 pali di terra, entro pozzetto, del tipo in tondo di rame ramato di spessore a norma e con morsetti a stringere in rame o, dove non possibile, anche in acciaio zincato. I pali di terra saranno posizionati alle estremità' della rete e al centro.

Gli scavi a sezione obbligata saranno di profondità minima 70cm con protezione della tubazione in sabbia per 10cm intorno alla tubazione e nastro segnalatore nella parte superiore della sabbia. Tutti i collegamenti saranno realizzati entro singola tubazione corrugata da 90mm.

L'intervento sarà realizzato da ditta specializzata in tali lavorazioni e al termine dei lavori sarà eseguito il collaudo funzionale, sarà emessa dichiarazione di conformità ai sensi di legge e sarà allegato il disegno as-built di tale opera.

Arezzo, li 2 novembre 2026 Il Tecnico

Ing. Francesco Pagliai

(firma assolta digitalmente)