



# Comune di Gragnano Trebbiense

## ACCORDO OPERATIVO N. 12



Committente: Immobiliare Il Pilastro S.r.l.

## 16. Relazione illuminotecnica

Progetto urbanistico ed edilizio

**Alex Massari**

**Fabio Ceci**

con Beatrice Salati, Elisa Cantone

Progetto delle reti infrastrutturali e studi idraulici

**Stefano Terzi**

Analisi del clima acustico

**Daniele Bertoli**

Relazione geologica e geotecnica

**Adriano Baldini** (GeoTest srl)

Rilievo planoaltimetrico generale

**Stefano Garbi**

**Dicembre 2021**

## SOMMARIO

1.	PREMESSA.....	2
2.	RETE ILLUMINAZIONE .....	2
3.	ZONE DI STUDIO E CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE.....	3
3.1	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO.....	3
3.2	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO E ANALISI DI RISCHIO.....	3
3.3	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO .....	4
4.	CALCOLO DEI PARAMETRI DI PROGETTO .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
4.1	CALCOLO L' IPEA PER SORGENTI LED.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
4.2	CALCOLO L' IPEI PER SORGENTI LED .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
5.	PARAMETRI DI EFFICIENZA .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
6.	PIANO DI MANUTENZIONE .....	5
6.1	MANUALE D'USO E DI MANUTENZIONE.....	5
6.2	IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE.....	5
6.3	LA MANUTENZIONE ORDINARIA.....	6
6.4	MANUTENZIONE STRAORDINARIA.....	7
6.5	VERIFICHE E MISURE ELETTRICHE ED ILLUMINOTECNICHE .....	7
7.	ALLEGATI .....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
7.1	CALCOLO ILLUMINOTECNICO.....	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
7.2	SCHEDA TECNICHE DEGLI APPARECCHI/SORGENTI DI PROGETTO	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>
7.3	Dichiarazione di conformità del progetto alla LR.19/2003 E.R. e alla Direttiva n. 1732/2015	<b>Errore. Il segnalibro non è definito.</b>

	AO n.12	Committente: Immobiliare il Pilastro S.r.l.	Elaborato: <b>RELAZIONE ILLUMINOTECNICA</b>			Pag. 1 di 9
		Progetto: Nuova lottizzazione Residenziale "il Pilastro"	Data: Dicembre 2021	Revisione: 00 del 30/12/2021	Nomefile: \\16_Relazione illuminotecnica_Rev00.docx	

## 1. PREMESSA

La presente relazione ha per oggetto la definizione dei parametri progettuali riguardanti la rete di illuminazione pubblica del nuovo Piano Particolareggiato di iniziativa privata a destinazione residenziale (A.O. n°12) denominato "Il Pilastro" e sito nella frazione di Gragnanino nel Comune di Gragnano Trebbiense (PC). Il nuovo comparto sorgerà immediatamente a Sud della Strada Provinciale SP7 in prossimità del Santuario della Madonna del Pilastro. In fase di PdC delle OO.UU. verrà redatto apposito calcolo illuminotecnico per la definizione puntuale delle ottiche da utilizzarsi.

## 2. RETE ILLUMINAZIONE

La rete di illuminazione è stata prevista con dimensioni e configurazione come da elaborati grafici allegati e rispondente alle norme, leggi, regolamenti vigenti con particolare riferimento alla Legge Regionale ER n.19 del 29 settembre 2003 in materia di inquinamento luminoso e risparmio energetico e Terza Direttiva di Giunta Regionale ER n. 1732 del 12 novembre 2015, alla UNI 11248:2016 e alla UNI EN 13201-2:2016.

L'installazione degli apparecchi illuminanti verrà eseguita sulle aree di nuova urbanizzazione che verranno in seguito cedute al Comune, ed in particolare strade di comparto, parcheggi e percorsi pedonali. Gli apparecchi scelti sono della ditta **AEC Illuminazione tipo ITALO 1**.

L'alimentazione sarà tratta da un punto di consegna che in questa fase è stato dimensionati di almeno 3kW trifase. I dati dell'impianto pubblico saranno: tensione di alimentazione 220÷240V, frequenza 50-60 Hz, sistema elettrico TT. Carichi elettrici previsti comprese le eventuali perdite degli alimentatori: 1500 W. La linea sarà dotata di interruttore automatico al fine di garantire un corretto funzionamento in caso di contatto indiretto. I collegamenti elettrici di derivazione dei pali saranno eseguiti nella morsettiere ad incasso completa di fusibili. Nei pozzetti di derivazione la linea in cavo derivata, sarà collegata con la dorsale tramite giunti a compressione a "C" in rame isolate con giunzioni rapide sconnettibili in gel con uscita a 30° per cavi estrusi 0,6/1kV. Regolatore di flusso tipo SEC STP QIR08 3x3,2 kVA trifase o equivalente idoneo per alimentare la rete di progetto. L'impianto di illuminazione pubblica verrà realizzato in Classe II.

Tutti i corpi illuminanti sono posizionati a distanze adeguate dal ciglio della strada da non dover prevedere alcuna protezione; tutti i pali saranno protetti contro i fulmini; tutti i materiali impiegati sono certificati.

La dorsale principale sarà interrata e realizzata in cavo unipolare ed inserita in polifora in PVC corrugato DN110 con pareti lisce interne e con resistenza allo schiacciamento non inferiore a 750 Newton. Tutti i pozzetti previsti avranno un chiusino in ghisa classe minima C250.

	<b>AO n.12</b>	Committente: <b>Immobiliare il Pilastro S.r.l.</b>	Elaborato: <b>RELAZIONE ILLUMINOTECNICA</b>			Pag. 2 di 9
		Progetto: <b>Nuova lottizzazione Residenziale          "il Pilastro"</b>	Data: <b>Dicembre 2021</b>	Revisione: <b>00 del 30/12/2021</b>	Nomefile: <b>\\16_Relazione illuminotecnica_Rev00.docx</b>	

### 3. ZONA DI STUDIO E CATEGORIA ILLUMINOTECNICA

Ai sensi della D.G.R. n. 1732/2015 ER occorre individuare la zona di studio che costituisce la strada all'interno del comparto.

Si definisce per la strada di comparto la "Zona di studio per le strade a traffico veicolare". Si tratterà di una strada locale urbana di tipo F.

Gli stalli di sosta adiacenti alla strada vengono trattati separatamente.

La rispettiva categoria illuminotecnica è quella indicata dalla UNI 11248:2016 e i cui requisiti prestazionali sono definiti dalla UNI EN 13201-2:2016 attraverso la suddivisione in sottocategorie:

Alla strada di comparto è attribuita una categoria illuminotecnica di tipo **M**;

Ai fini della progettazione illuminotecnica risulta fondamentale definire i parametri progettuali, da valutare attraverso i seguenti tre gradi di approfondimento:

- la definizione della categoria illuminotecnica di **ingresso**;
- la definizione della categoria illuminotecnica di **progetto**;
- la definizione della categoria illuminotecnica di **esercizio**.

Per individuare la categoria illuminotecnica è necessario, oltre ad identificare la tipologia di strada/percorso, effettuare un'analisi dei parametri di rischio presenti.

#### 3.1 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO

La definizione della categoria illuminotecnica di *ingresso* è determinata considerando esclusivamente la classificazione della strada. Prendendo come riferimento la Norma UNI 11248:2016 e la Tab. 1 dell'Allegato F della Direttiva, la categoria illuminotecnica di ingresso individuata per la strada di comparto è la **M4**.

#### 3.2 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO E ANALISI DI RISCHIO

La definizione della categoria illuminotecnica di progetto è determinata modificando la categoria illuminotecnica di ingresso, in base all'effettivo valore dei parametri di influenza considerati nell'analisi dei rischi. La stessa è stata condotta valutando i diversi parametri di influenza proposti dalla D.G.R. n.1732/2015 ER nelle Tabelle 6 e Tabelle 7. In questo caso non si prevede un variazione di categoria.

	<b>AO n.12</b>	Committente: <b>Immobiliare il Pilastro S.r.l.</b>	Elaborato: <b>RELAZIONE ILLUMINOTECNICA</b>			Pag. <b>3</b> di <b>9</b>
		Progetto: <b>Nuova lottizzazione Residenziale "il Pilastro"</b>	Data: <b>Dicembre 2021</b>	Revisione: <b>00 del 30/12/2021</b>	Nomefile: <b>\\16_Relazione illuminotecnica_Rev00.docx</b>	

### 3.3 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO

La scelta dei corpi illuminanti è stata dettata dalla necessità di illuminare in modo non eccessivo e confortevole solo le zone utili, senza abbagliare le abitazioni poste in adiacenza al percorso e senza sprechi luminosi nelle zone circostanti. Al fine di soddisfare tali esigenze e nel rispetto dei requisiti fotometrici stabiliti dalla Norma UNI EN 13201-2:2016, si è deciso di adottare un'illuminazione su palo. Per la scelta dei corpi illuminanti si conferma la categoria **M4**.

### 3.1 ULTERIORI CRITERI DA CONSIDERARE PER UNA CORRETTA PROGETTAZIONE

Per l'illuminazione dei parcheggi la normativa prevede che si utilizzi un livello superiore rispetto a quello massimo delle strade confluenti. È di fatto assegnato al parcheggio la categoria **M5**.

Trattandosi di zone di conflitto risulta non applicabile il calcolo della luminanza secondo la EN13201, pertanto secondo quanto previsto dalla tabella 6 della norma UNI 11248 per categorie illuminotecniche comparabili tra zone contigue e tra zone adiacenti, si utilizza la categoria equivalente **C5**.

	<b>AO n.12</b>	Committente: <b>Immobiliare il Pilastro S.r.l.</b>	Elaborato: <b>RELAZIONE ILLUMINOTECNICA</b>			Pag. <b>4</b> di <b>9</b>
		Progetto: <b>Nuova lottizzazione Residenziale          "il Pilastro"</b>	Data: <b>Dicembre 2021</b>	Revisione: <b>00 del 30/12/2021</b>	Nomefile: <b>\\16_Relazione illuminotecnica_Rev00.docx</b>	

## 4. PIANO DI MANUTENZIONE

(Secondo la terza direttiva applicativa n.1732/2015 della L.R. 19/2003)

L'integrità dell'impianto d'illuminazione viene garantito solo attraverso un adeguato programma di manutenzione programmata prevista per tutta la durata della vita dell'impianto. Nello specifico il riferimento normativo che pone l'accento e l'attenzione sulla conservazione del bene comune nel tempo è la legge quadro e regolamento attuativo in materia di lavori pubblici D.P.R. n.207/2010 s.m.i.

Infatti ai sensi dell'art.38 del DPR "Il piano di manutenzione è il documento (...) che prevede, pianifica e programma, (...), l'attività di manutenzione dell'intervento al fine di mantenerne nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico. Il piano di manutenzione assume contenuto differenziato in relazione all'importanza e alla specificità dell'intervento, ed è costituito dai seguenti documenti operativi, salvo diversa motivata indicazione del responsabile del procedimento:

- a) il manuale d'uso;
- b) il manuale di manutenzione;
- c) il programma di manutenzione

### 4.1 MANUALE D'USO E DI MANUTENZIONE

L'impianto d'illuminazione sarà regolato automaticamente e pertanto non sono richiesti interventi di regolazione manuale per il suo funzionamento; il manuale d'istruzione e controllo, nonché il manuale di manutenzione verrà fornito direttamente dalla Ditta installatrice dell'impianto stesso e del quadro di comando.

### 4.2 IL PROGRAMMA DI MANUTENZIONE

Per quanto riguarda la manutenzione di un impianto elettrico di illuminazione pubblica si intende l'insieme di attività tecnico-gestionali e dei lavori necessari per conservare in buono stato di efficienza, e soprattutto di sicurezza, l'impianto elettrico stesso. Una costante attività di manutenzione è indispensabile per conservare gli impianti e le prestazioni richieste. I principali obiettivi sono:

- conservare le prestazioni e il livello di sicurezza dell'impianto contenendo il normale degrado ed invecchiamento dei componenti e delle parti;
- ridurre i costi di gestione, evitando disservizi;
- rispettare le disposizioni di legge.

Negli impianti di illuminazione la possibilità di mantenere costanti le prestazioni dipendono da diversi fattori, che possono essere suddivisi in due gruppi. Nel primo gruppo sono da comprendere tutti gli elementi che

	<b>AO n.12</b>	Committente: <b>Immobiliare il Pilastro S.r.l.</b>	Elaborato: <b>RELAZIONE ILLUMINOTECNICA</b>			Pag. 5 di 9
		Progetto: <b>Nuova lottizzazione Residenziale "il Pilastro"</b>	Data: <b>Dicembre 2021</b>	Revisione: <b>00 del 30/12/2021</b>	Nomefile: <b>\\16_Relazione illuminotecnica_Rev00.docx</b>	

determinano un calo delle prestazioni per cause individuabili con sufficiente esattezza e possono essere così indicate:

- decadimento del flusso luminoso emesso dalle lampade;
- fuori esercizio delle sorgenti luminose per elevato numero ore di funzionamento;
  
- decadimento dell'efficienza degli apparecchi di illuminazione.

Nel secondo gruppo sono invece da comprendere tutti quegli elementi che per cause accidentali non prevedibili danno luogo ad un guasto ed a interruzioni del servizio. Tali cause possono essere così raggruppate:

- guasti accidentali per cause atmosferiche;
- atti di vandalismo;
- incidenti stradali che coinvolgono i centri luminosi degli impianti;
- difetti congeniti di qualche componente.

E' evidente che non è possibile poter calcolare da ora i costi di manutenzione in maniera dettagliata e precisa: si potranno effettuare solo delle indagini generali che dovranno individuare in primo luogo le attività che dovranno essere svolte al fine di poter garantire la funzionalità dell'impianto.

Gli interventi verranno suddivisi in manutenzione ordinaria e manutenzione straordinaria.

#### 4.3 LA MANUTENZIONE ORDINARIA

Rientrano al suo interno i seguenti interventi:

- ricarica e/o sostituzione di valvole fuse e chiusura di interruttori eventualmente scattati nei quadri di comando e protezione;
  - ✓ intervento a seguito di guasto/danneggiamento/segnalazione
  
- pulizia delle lampade e dei porta-lampada, dei riflettori stradali e dei globi o schermi di vetro delle armature ogni qual volta sia necessario;
  - ✓ da effettuare almeno 1 volta ogni 4 anni
  
- regolamento mensile secondo il programma orario e la manutenzione degli apparecchi automatici e non automatici per la accensione e spegnimento della luce elettrica;
  - ✓ con cadenza trimestrale o su segnalazione
  
- verifica periodica dell'intero impianto al fine di accertare l'isolamento delle apparecchiature elettriche, l'isolamento dei cavi, l'efficienza dei quadri e della messa a terra, degli interruttori, delle lampade, dei reattori, delle scatole contenitrici, delle armature, delle valvole, degli isolatori, dei cavi elettrici e dei singoli apparecchi, in modo da assicurare la perfetta efficienza e conservare l'aspetto estetico ed il rendimento luminoso;
  - ✓ intervento una volta all'anno o a seguito di guasto/danneggiamento/segnalazione

	<b>AO n.12</b>	Committente: <b>Immobiliare il Pilastro S.r.l.</b>	Elaborato: <b>RELAZIONE ILLUMINOTECNICA</b>			Pag. <b>6</b> di <b>9</b>
		Progetto: <b>Nuova lottizzazione Residenziale "il Pilastro"</b>	Data: <b>Dicembre 2021</b>	Revisione: <b>00 del 30/12/2021</b>	Nomefile: <b>\\16_Relazione illuminotecnica_Rev00.docx</b>	

- controllo del fattore di potenza ( $\cos \varnothing$ ) inteso ad assicurarsi che esso sia contenuto nei limiti imposti dall'ente gestore;
  - ✓ intervento una volta all'anno o segnalazione
- controllo periodico dell'impianto di terra, con verifica della resistenza di isolamento verso terra non inferiore a quanto previsto dalla norma;
  - ✓ intervento una volta all'anno o segnalazione
- sostituzione delle lampade esaurite o rotte e dei relativi accessori, quali starter, reattori, condensatori, trasformatori;
  - ✓ vita utile modulo LED del modello di progetto >50000 ore, 1 sostituzione ogni 12 anni circa
  - ✓ alimentatori elettronici non hanno garanzie di funzionamento superiori a 2 anni dai produttori. Tali sistemi non hanno durate superiori a 6 anni. Sulla durata di vita dell'impianto ipotizziamo 2 cambi massimo.
- sostituzione di quanto si rende necessario per il ripristino dell'impianto, nei casi di usura e naturale deterioramento quali ad esempio la sostituzione degli isolanti con conduttori isolati quando la protezione degli stessi risulta deteriorata, la sostituzione o riparazione dei fusibili, dei telematismi dei quadri di controllo ecc.
  - ✓ intervento a seguito di guasto/danneggiamento/segnalazione
- ricambio di porta lampade, riflettori e globi danneggiati e dei sostegni di qualsiasi natura quando non offrono più sicurezza statica.
  - ✓ intervento a seguito di guasto/danneggiamento/segnalazione

Tali interventi potranno essere effettuati da personale dotato degli opportuni mezzi di protezione ai sensi del D.Lgs.81/2008.

#### 4.4 MANUTENZIONE STRAORDINARIA

Rientrano al suo interno gli interventi non previsti nella categoria precedente e che devono altresì garantire il corretto funzionamento dell'impianto. Tali interventi dovranno essere effettuati da ditte specializzate in possesso degli adeguati requisiti di norma.

#### 4.5 VERIFICHE E MISURE ELETTRICHE ED ILLUMINOTECNICHE

Per verifica si intende l'insieme delle operazioni necessarie per accertare la rispondenza di un impianto elettrico ai requisiti prestabiliti. A seconda della tipologia di verifica si possono distinguere i seguenti tipi di verifica:

- la verifica ai fini della sicurezza;

	<b>AO n.12</b>	Committente: <b>Immobiliare il Pilastro S.r.l.</b>	Elaborato: <b>RELAZIONE ILLUMINOTECNICA</b>			Pag. 7 di 9
		Progetto: <b>Nuova lottizzazione Residenziale "il Pilastro"</b>	Data: <b>Dicembre 2021</b>	Revisione: <b>00 del 30/12/2021</b>	Nomefile: <b>\\16_Relazione illuminotecnica_Rev00.docx</b>	

- la verifica ai fini della regola dell'arte;
- la verifica ai fini del collaudo.

La *verifica ai fini della sicurezza* accerta che l'impianto ha i requisiti necessari per ridurre il rischio elettrico al di sotto del limite accettabile. In questa verifica si fa riferimento alle norme di legge ed alle norme CEI ed UNI, tralasciando quello che riguarda le prestazioni dell'impianto stesso.

La *verifica ai fini della regola dell'arte* accerta se l'impianto elettrico è conforme alla regola dell'arte in senso lato; include oltre alla sicurezza anche le prestazioni dell'impianto.

La *verifica ai fini del collaudo* riguarda le operazioni tecniche necessarie per accertare se l'impianto elettrico è conforme alla regola dell'arte e al progetto, incluso l'eventuale capitolato d'appalto. Se dalla verifica risulta che l'impianto non è conforme alla regola dell'arte ed al progetto l'impianto non è collaudato.

In relazione al momento in cui la verifica viene effettuata, rispetto alla vita dell'impianto, si distingue:

- la verifica iniziale;
- la verifica periodica;
- la verifica straordinaria.

La *verifica iniziale* viene condotta prima della consegna, o della messa in servizio, di un nuovo impianto o di una parte rinnovata, modificata o ampliata. La verifica iniziale può riguardare la sicurezza, la regola dell'arte o il collaudo.

La *verifica periodica* viene effettuata su un impianto esistente ad intervalli regolari. La verifica periodica riguarda in genere la sicurezza.

La *verifica straordinaria* viene condotta su un impianto esistente su richiesta dell'utente o dell'autorità. La verifica straordinaria riguarda in genere la sicurezza ma può riferirsi anche alla regola dell'arte.

Le operazioni necessarie per eseguire una verifica sono fondamentalmente di due tipi: esami a vista e prove. L'*esame a vista* consiste in una ispezione visiva dell'impianto più o meno approfondita secondo il caso. L'*esame a vista* precede l'esecuzione delle prove e viene effettuato di regola con l'impianto fuori tensione.

La *prova* consiste nell'effettuazione di misure condotte con appropriati strumenti per accertare l'efficienza dell'impianto.

Gli strumenti devono periodicamente essere tarati da un centro di taratura autorizzato per garantire il funzionamento ed il controllo sulle misure in funzione della classe di precisione prevista per le misure da effettuare. I risultati ottenuti devono essere registrati nella documentazione di esercizio e manutenzione.

Le principali misure e prove da eseguire sugli impianti elettrici di illuminazione pubblica sono le seguenti:

- misura della resistenza di isolamento dei circuiti;
- continuità dei conduttori di protezione ed equipotenziali;

	<b>AO n.12</b>	Committente: <b>Immobiliare il Pilastro S.r.l.</b>	Elaborato: <b>RELAZIONE ILLUMINOTECNICA</b>			Pag. 8 di 9
		Progetto: <b>Nuova lottizzazione Residenziale          "il Pilastro"</b>	Data: <b>Dicembre 2021</b>	Revisione: <b>00 del 30/12/2021</b>	Nomefile: <b>\\16_Relazione illuminotecnica_Rev00.docx</b>	

- misura della resistenza di terra;
- misure dell'impedenza dell'anello di guasto (per sistemi di tipo TN);
- verifica della protezione contro i contatti indiretti (mediante interruzione automatica dell'alimentazione tramite il dispositivo di protezione);
- prove degli interruttori differenziali tramite strumento di prova;
- misure di illuminamento e luminanza;
- prove di funzionamento.

Le misure di illuminamento e luminanza andranno effettuate mediante strumenti dotati di certificato di taratura rilasciato dalla casa costruttrice o da ente certificatore e dovranno seguire le indicazioni della normativa illuminotecnica specifica (UNI EN 13201-4:2016 "Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche").  
 Eventuali altre prove potranno essere necessarie a seconda delle esigenze che si riscontreranno sugli impianti.

Ing. Stefano Terzi



	<b>AO n.12</b>	Committente: <b>Immobiliare il Pilastro S.r.l.</b>	Elaborato: <b>RELAZIONE ILLUMINOTECNICA</b>			Pag. 9 di 9
		Progetto: <b>Nuova lottizzazione Residenziale "il Pilastro"</b>	Data: <b>Dicembre 2021</b>	Revisione: <b>00 del 30/12/2021</b>	Nomefile: <b>\\16_Relazione illuminotecnica_Rev00.docx</b>	