



COMUNE DI CASTELDIDONE

**PROGETTAZIONE ESECUTIVA, DIREZIONE LAVORI, CONTABILITA' LAVORI DI
"MANUTENZIONE STRAORDINARIA CON MESSA IN SICUREZZA ED
EFFICIENTAMENTO ENERGETICO CICLABILE COLLEGANTE CASTELDIDONE
CON SAN GIOVANNI IN CROCE MEDIANTE POSA DI CORPI ILLUMINANTI A LED"
CONTRIBUTO L. 160/2019 - ANNUALITA' 2022. -CUP D64H22000980006**



Data: Agosto 2022

Elaborato: EL-101 – Relazione Tecnica

Nome del progetto: 260-PISTA CICLABILE CASTELDIDONE – SAN GIOVANNI IN CROCE
Città: Casteldidone (CR)
Indirizzo: Via XXV Aprile, 20

PROGETTISTA

Nome: ING. LORENZO STAGNATI

Indirizzo: VIA GARIBALDI, 89

Città: OSTIANO (CR)

Iscrizione all'albo Ingg.: CREMONA N° 1468





SOMMARIO

1.	SCOPO DEL DOCUMENTO	3
2.	NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO	3
3.	ANALISI DELLO STATO DI FATTO	5
4.	ILLUMINAZIONE TRATTO DI PISTA CICLABILE	7
5.	SISTEMA DI ACCUMULO	8
6.	ALLEGATI	9



1. SCOPO DEL DOCUMENTO

Questo progetto descrive le opere di realizzazione di un impianto di illuminazione di una pista ciclabile di collegamento tra i comuni di Casteldidone e San Giovanni in Croce (CR) e l'installazione di un sistema di accumulo su un impianto fotovoltaico esistente

L'amministrazione comunale intende realizzare un impianto di illuminazione nell'intento di migliorare la sicurezza della viabilità della pista ciclabile di collegamento tra i comuni di Casteldidone e San Giovanni in Croce (CR) e alimentare la linea elettrica con l'energia prodotta dall'impianto fotovoltaico esistente ed accumulata in un sistema di accumulo che verrà posato contestualmente ai lavori di realizzazione della IP ciclabile. Tale sistema di accumulo permetterà di alimentare la linea elettrica IP nelle ore notturne riducendo pertanto il consumo ed il prelievo di energia elettrica.

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Gli impianti devono essere eseguiti a regola d'arte, secondo i dettami della buona tecnica e nell'osservanza della legge 186/68.

I materiali devono portare il marchio dell'Istituto del Marchio di Qualità IMQ o eventuali altri marchi stranieri ammessi.

Il progetto dovrà seguire tutte le indicazioni contenute nelle Norme CEI ed in particolare:

- CEI 64-8 2012, parte 1/2/3/4/5/6/7;
- CEI 0-21 e s.m.i.
- **UNI 11248 Illuminazione stradale** - Selezione delle categorie illuminotecniche – *edizione 2016*
 - in funzione della classe della strada definisce la categoria illuminotecnica corrispondente;
- **UNI EN 13201-2** - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali – *edizione 2016*
 - definisce le prestazioni per ciascuna categoria illuminotecnica.
- **LEGGE 17 Regione Lombardia 27 marzo 2000** - "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso".
- **LEGGE 38 Regione Lombardia 21 dicembre 2004** - "Modifiche ed integrazioni alla Legge Regionale 17".

La norma UNI EN 11248: 2016 descrive e prescrive una metodologia progettuale secondo la quale, a partire da dati associati al tipo di strada che rappresentano i valori di ingresso per la procedura, consente di attribuire ciascuna strada alla categoria illuminotecnica adeguata. Tale metodologia è basata su un procedimento sottrattivo che, a seguito di un'analisi dei rischi obbligatoria in cui il progettista valuta i parametri di influenza, permette di individuare sia la categoria illuminotecnica di progetto sia quello di esercizio.

La presente norma

- Indica come classificare una zona esterna destinata al traffico (zona di studio), ai fini di determinazione della categoria illuminotecnica di ingresso;
- Nota la categoria illuminotecnica di ingresso, fornisce la procedura per la selezione delle categorie illuminotecniche di progetto e di esercizio che competono alla zona di studio classificata;
- Identifica gli aspetti che condizionano l'illuminazione stradale e, attraverso la valutazione dei rischi, permette l'ottimizzazione dei consumi energetici con conseguente possibile riduzione dell'impatto ambientale e dell'inquinamento luminoso;



- Introduce una corrispondenza tra varie serie di categorie illuminotecniche comparabili o alternative;
- Fornisce, per l'illuminazione delle intersezioni stradali, prescrizioni sulla determinazione delle zone di studio e introduce griglie di calcolo integrative rispetto a quelle considerate nella UNI EN 13201- 3:2016.

La presente norma fornisce inoltre elementi per:

- L'applicazione delle metodologie di misurazione descritte nella UNI EN 13201-4:2016;
- La selezione delle caratteristiche fotometriche della pavimentazione stradale di riferimento per i calcoli.

La norma non tratta:

- Dei criteri per decidere se una strada deve essere illuminata;
- Della determinazione delle condizioni di illuminazione per tutti i casi in cui esistono norme UNI pertinenti;
- Dell'impianto elettrico, per il quale si applicano le norme CEI pertinenti;
- Delle modalità di manutenzione degli impianti di illuminazione.

Un impianto di illuminazione può illuminare parti della strada che richiedono livelli e condizioni di illuminazione diversi. Di conseguenza primo compito del progettista è quello di individuare queste parti (zone studio) omogenee nei requisiti illuminotecnici.

È compito preliminare del progettista di individuare, per ogni zona di studio i parametri di influenza significativi, i quali devono essere noti prima di iniziare il progetto illuminotecnico.

Le caratteristiche illuminotecniche che l'impianto di illuminazione stradale deve garantire per ogni zona di studio sono definite mediante una o più categorie illuminotecniche, la cui scelta dipende da numerosi parametri.

Per un dato impianto e una data zona di studio è compito del progettista individuare le seguenti categorie illuminotecniche:

- la categoria illuminotecnica di ingresso che dipende esclusivamente dal tipo di strada presente nella zona di studio considerata;
- la categoria illuminotecnica di progetto che specifica i requisiti illuminotecnici da considerare nel dimensionamento dell'impianto. Questa categoria dipende dalla valutazione dei parametri di influenza costanti nel lungo periodo;
- le categorie illuminotecniche di esercizio che specificano sia le condizioni operative istantanee di funzionamento di un impianto sia le possibili condizioni operative previste dal progettista, in base alla variabilità nel tempo dei parametri di influenza.

Gli impianti elettrici in oggetto devono essere eseguiti secondo le prescrizioni generali e particolari riportate nel progetto, rispettare la regola dell'arte nell'installazione e le leggi vigenti in materia.

In particolare vengono richiamate:

Legge 1.3.1968 n.186	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, macchinari, apparecchiature, installazione ed impianti elettrici ed elettronici.
Decreto 22-01-08 n.37	Impianti a servizio di edifici (<i>Ex Legge 46/90</i>).



D.Lgs. 9-4-2008 n.81	Testo Unico sulla Sicurezza sul lavoro
Legge 27.3.2002 n.17	Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e lotta all'inquinamento luminoso
Legge 21.12.2004 n.38	Modifiche ed integrazioni alla Legge 17' (Regione Lombardia)

Norme CEI in vigore ad inizio lavori, con particolare riferimento ai seguenti fascicoli:

Norma CEI EN 61439-1	(CEI 17-113) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per BT
Norma CEI EN 61439-2	(CEI 17-114) Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per BT
Norma CEI 23-51	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove di quadri di distribuzione
Norma CEI 64-8	Norme per gli impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore
Norma CEI EN 62305	(CEI 81-10 – <i>edizione febbraio 2013</i>) Protezione contro i fulmini.

Prescrizioni e raccomandazioni dell'Ente distributore di energia elettrica, della Società telefonica, del Comando dei Vigili del Fuoco e delle autorità locali.

3. ANALISI DELLO STATO DI FATTO

La ciclabile inizia nel comune di Casteldidone e San Giovanni in Croce (CR) in Via Muradella.

Attualmente in tale tratto non è presente un'illuminazione stradale

L'impianto di illuminazione della pista ciclabile di competenza dell'amministrazione comunale di Casteldidone è indicato nella seguente figura:



Figura 1: foto aerea

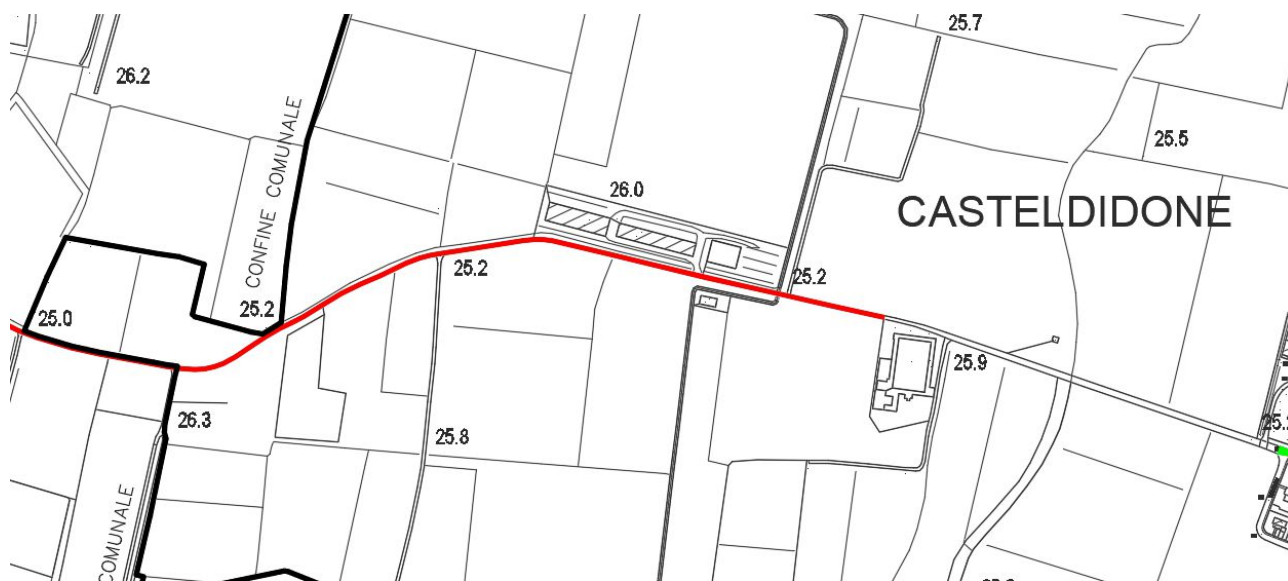


Figura 2: estratto di CTR

Il tratto di competenza finisce a ridosso della linea di confine indicata nell'elaborato grafico. Il tratto di illuminazione che dalla linea di confine arriva fino all'abitato del comune di San Giovanni in Croce è di pertinenza dell'amministrazione del comune di San Giovanni in Croce, il quale realizzerà la parte di illuminazione contestualmente ai lavori che effettua il comune di Casteldidone. La progettazione inerente alla presente relazione è stata concordata con il progettista che si occupa della parte di illuminazione del tratto pertinente di San Giovanni in Croce, così da avere uniformità di illuminazione su tutto il tratto ciclabile.



4. ILLUMINAZIONE TRATTO DI PISTA CICLABILE

Da quanto evidenziato nei punti precedenti, allo stato attuale non è presente nessun tipo di illuminazione. Nell'intento di illuminare tale tratto vengono presi in considerazione i seguenti dati:

- Lunghezza della strada ciclabile: 720m
- Larghezza della strada ciclabile: 2,5m
- Categoria illuminotecnica norma UNI 11248: classe P4, valori di ill. $5\text{lx} < E_{\text{medio}} < 7,5\text{lx}$, $E_{\text{min}} = 1\text{lx}$
- Altezza palo fuori terra: 6 m
- Interasse medio dei pali: 30 m
- Tipologia corpo illuminante: ciclabile asimmetrico a led
- Potenza corpo illuminante: 31 W, regolato a 31 W
- Flusso luminoso: 3.087 lm, regolato a 3.087 lm

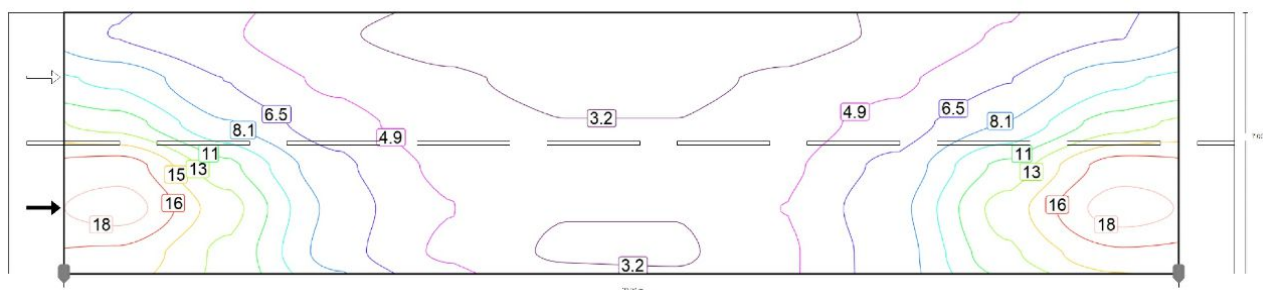


Figura 3: Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Curve isolux)

Con tali caratteristiche è possibile aspettarsi dei valori di illuminamento qui di seguito riportati:

$$E_{\text{medio}} = 7,19 \text{ lx}$$

$$E_{\text{min}} = 2,42 \text{ lx}$$

Nella previsione di realizzare l'impianto di illuminazione della strada ciclabile in oggetto è previsto che vengano **installati n°25 corpi illuminanti**.

Questi valori preliminari sono stati ottenuti considerando il valore di categoria illuminotecnica P4. Se l'amministrazione comunale intende raggiungere un livello di categoria diverso (vedi figura 8) o perché è presente nel DAIE o nel PRIC, i calcoli preliminari sopra riportati subiranno variazioni significative.



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

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA: P		
Categoria	Illuminamento orizzontale	
	E in lux (valore medio mantenuto)	E_{min} lux (valore minimo)
P1	15	3
P2	10	2
P3	7,5	1,5
P4	5	1
P5	3	0,6
P6	2	0,4
P7	-	-

Figura 4

Di seguito è rappresentato un modello di corpo illuminante a led testa palo idoneo all'applicazione in esame:

Marca DISANO

Modello 3363 ISEO 4 3K CLD ciclabile

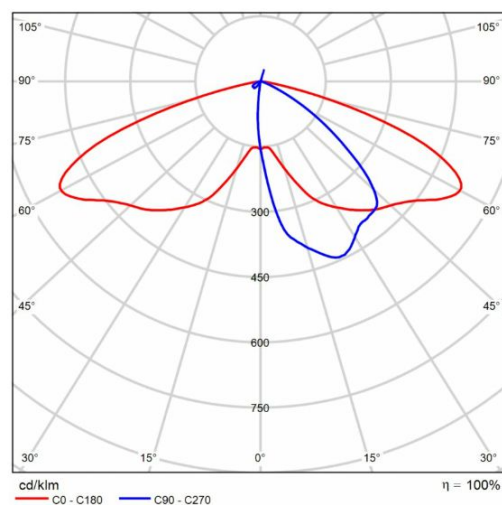


Figura 5: valori di progetto illuminamento manto ciclabile

5. SISTEMA DI ACCUMULO

Il comune di Casteldidone intende alimentare la linea elettrica della pista ciclabile dalla presente fornitura di energia elettrica presente nel cimitero. Su tale fornitura è presente un impianto fotovoltaico realizzato nel 2013 di potenza $P=9,07\text{kW}$. Tale impianto è in grado di produrre un'energia sufficiente ad alimentare la nuova pista ciclabile (si stima che la produzione annua complessiva sia di 10.000 kWh)

Si stima che il consumo annuo della pista ciclabile è di :

- Ore di funzionamento (con spegnimento programmato previsto per le 23:30): 1800
- Numero di corpi=25
- Potenza corpo illuminante=31W

$$E_{\text{anno}}=1.800 \times 31 \times 25 = 1.395 \text{ kWh}$$



Si stima che il consumo medio giornaliero sia di :

$E_{\text{anno}}=3,82 \text{ kWh}$

L'amministrazione comunale intende abbattere il consumo di energia elettrica sfruttando l'energia prodotta dall'impianto FV e immagazzinarla in un nuovo sistema di accumulo. A tal proposito verrà sostituito l'attuale inverter con un nuovo inverter ibrido della stessa potenza in grado di gestire l'energia di accumulo del nuovo accumulatore di capacità $E=7,68 \text{ kWh}$.

6. ALLEGATI

- Calcoli di progetto illuminotecnico

Ostiano (CR), 11 Agosto 2022



IL TECNICO

Ing. Lorenzo Stagnati