

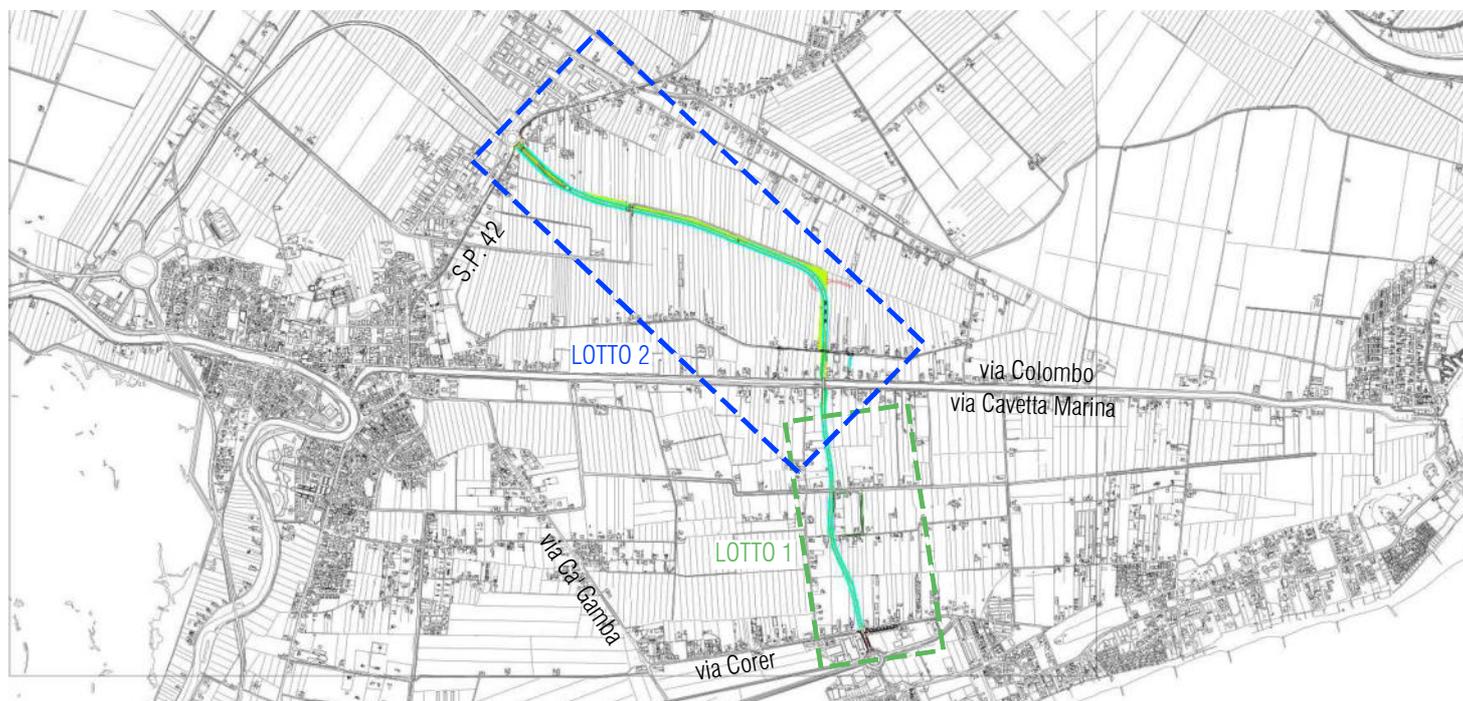


# REGIONE DEL VENETO

GIUNTA REGIONALE

SEGRETERIA REGIONALE ALLE INFRASTRUTTURE E MOBILITÀ  
DIREZIONE INFRASTRUTTURE DI TRASPORTO

## VENETO STRADE S.P.A.



# LAVORI DI REALIZZAZIONE DEL RACCORDO NORD DI JESOLO DELLA S.R. n° 43 "DEL MARE" Stralcio 2

IL RESPONSABILE DEL PROCEDIMENTO Ing. Gabriella Manginelli	PROGETTO DI FATTIBILITÀ TECNICO-ECONOMICA CUP - D21B24000030002		INTERVENTO 431 - PTR 09/11
IL COORDINATORE DEL PROGETTO Ing. Silvia Casarin	ELABORATO <b>I.001</b>	TITOLO ELABORATO ILLUMINAZIONE PUBBLICA RELAZIONE TECNICA	
RESP. INTEGRAZ. SPECIALISTICHE E PROGETTISTA arch. Andrea Gabatel	DATA EMISSIONE Marzo 2025	NOME FILE 1370.0.F.I.001.0.F.0_Rel Illuminazione_CART	
	0	03/2025	PRIMA EMISSIONE
GRUPPO DI PROGETTAZIONE Lotto 1: ing. Alberto Novarin		RIFERIMENTI INTERNI CODICE ELABORATO <b>1370.0.F.I.001.0.F.0</b>	INVIO <input type="checkbox"/> IN PROGRESS <input checked="" type="checkbox"/> PER APPROVAZIONE
Lotto 2: Protoco Engineering srl		NOME FILE 1370.0.F.I.001.0.F.0_Rel Illuminazione_CART REVISIONE 0	PREVENUTO IN DATA



## Sommario

SEZIONE 1 PARTE GENERALE.....	2
CAPITOLO 1.1 OGGETTO DEL PROGETTO - FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE - DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE - VARIAZIONI DELLE OPERE.....	2
Art 1.1.1 OGGETTO DEL PROGETTO.....	2
Art. 1.1.2 VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE.....	2
Art 1.1.3 FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE .....	2
Art. 1.1.4 ESECUZIONE DEI LAVORI.....	3
Art. 1.2 TERMINI E DEFINIZIONI .....	3
SEZIONE 2 IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI.....	8
CAPITOLO 2.1 CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI.....	8
Art. 2.1.1 CARATTERISTICHE E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI.....	8
SEZIONE 3 ILLUMINAZIONE STRADALE.....	11
CAPITOLO 3.1 QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI.....	11
Art. 3.1.1 REQUISITI DI RISPONDENZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI.....	11
CAPITOLO 3.2 CARATTERISTICHE TECNICHE.....	13
Art. 3.2.1 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI .....	13
Art. 3.2.2 DEFINIZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE .....	14
CLASSIFICAZIONE DELLA STRADA .....	15
ANALISI DEI RISCHI .....	16
CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE.....	18
Art. 3.2.3 CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA.....	20
S.R. 43 "DEL MARE".....	20
Art. 3.2.4 CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO.....	22
Art. 3.2.5 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI.....	27
Art. 3.2.6 IMPIANTI DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI.....	28
Art. 3.2.7 GRUPPO DI MISURA E DEL COMPLESSO DI ACCENSIONE E PROTEZIONE.....	28
Art. 3.2.8 SCELTA E MESSA IN OPERA DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE.....	28
Art. 3.2.9 ILLUMINAZIONE ATTRAVERSAMENTO CICLO-PEDONALE .....	30
CAPITOLO 3.3 VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI	31
Art. 3.3.1 VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI.....	31
Art. 3.3.2 COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI .....	31
SEZIONE 4 ELENCO ALLEGATI .....	33

# **SEZIONE 1**

## **PARTE GENERALE**

### **CAPITOLO 1.1**

#### **OGGETTO DEL PROGETTO - FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE - DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE - VARIAZIONI DELLE OPERE**

##### **Art 1.1.1**

###### **OGGETTO DEL PROGETTO**

1. Il documento ha per oggetto l'esecuzione di tutte le opere occorrenti per eseguire e dare completamente ultimati i lavori di: **nuovo raccordo nord di Jesolo della S.R. 43 "del mare" – secondo stralcio, tratto immissione in rotatoria di Jesolo Paese e tratto compreso tra svincolo con via Colombo e il nuovo ponte.**
2. Sono compresi tutti i lavori, le prestazioni, le forniture e le provviste necessarie per dare il lavoro completamente compiuto, secondo le condizioni stabilite, con le caratteristiche tecniche, qualitative e quantitative previste nel documento e nei relativi allegati.

I lavori che formano l'oggetto del progetto si riassumono come appresso, salvo più precise indicazioni che all'atto esecutivo potranno essere impartite dal Progettista o dal Committente.

- linee principali di alimentazione;
- impianti elettrici di illuminazione.

##### **Art. 1.1.2**

###### **VARIAZIONI DELLE OPERE PROGETTATE**

Sono considerate varianti, quelle finalizzate al miglioramento o alla migliore funzionalità delle prestazioni oggetto del progetto, a condizione che tali varianti non comportino modifiche sostanziali e siano motivate da obiettive esigenze derivanti da circostanze sopravvenute e imprevedibili.

Le variazioni dovranno essere documentate nel corso della realizzazione dell'impianto, al fine di aggiornare continuamente Committente e Ditta Installatrice. Al termine, andrà redatto l'aggiornamento del progetto (AS-BUILT).

##### **Art 1.1.3**

###### **FORMA E PRINCIPALI DIMENSIONI DELLE OPERE**

La forma e le dimensioni delle opere, oggetto del progetto, risultano dai disegni allegati, che saranno redatti in conformità alle norme CEI e alle norme UNI vigenti in materia.

#### **Art. 1.1.4 ESECUZIONE DEI LAVORI**

Tutti i lavori devono essere eseguiti secondo le migliori regole d'arte e le prescrizioni del Progettista e della Direzione dei Lavori, in modo che gli impianti rispondano perfettamente a tutte le condizioni stabilite dal progetto.

L'esecuzione dei lavori dovrà essere coordinata secondo le prescrizioni o con le esigenze che possono sorgere dalla contemporanea esecuzione di tutte le altre opere affidate ad altre imprese.

#### **Art. 1.2 TERMINI E DEFINIZIONI**

Ai fini del presente progetto si applicano i termini e le definizioni di cui alle UNI EN 12665:2011, UNI EN 13201- 3, UNI EN 13201-4 e UNI EN 13201-5.

Nello specifico:

- **Carreggiata:** Parte della strada tipicamente usata dal traffico veicolare (UNI EN 12655:2011, punto 3.5.29).
- **Categoria illuminotecnica:** Condizioni di illuminazione in grado di soddisfare i requisiti per l'illuminazione di una data zona di studio. La categoria illuminotecnica può riferirsi a requisiti normativi (UNI EN 13201-2), al progetto illuminotecnico (scelta operata dal progettista) o ai risultati di una misurazione (UNI EN 13201-4). Se non chiaro dal contesto si dovrebbe esplicitare il riferimento.
- **Categoria illuminotecnica di ingresso:** Categoria illuminotecnica necessaria ai fini dell'analisi dei rischi determinata, per un dato impianto, considerando esclusivamente la classificazione delle strade. Per la classificazione stradale, si adotta la classificazione delle strade del Decreto Legislativo 30 aprile 1992 N° 285 - "Nuovo Codice della Strada "e successive integrazioni e modifiche.
- **Categoria illuminotecnica di progetto:** Categoria illuminotecnica ricavata, per un dato impianto, modificando la categoria illuminotecnica di ingresso in base al valore dei parametri di influenza individuati nella analisi dei rischi e considerati costanti nel tempo. Corrisponde alla categoria illuminotecnica di esercizio con prestazioni massime.
- **Categoria illuminotecnica di esercizio:** Categoria illuminotecnica che descrive la condizione di illuminazione prodotta da un dato impianto in uno specifico istante della sua vita o in una definita e prevista condizione operativa. Una data categoria illuminotecnica di esercizio viene attivata in base a specifiche operative descritte nel progetto illuminotecnico (in questo caso è una scelta operata a priori dal progettista) o al verificarsi di definite condizioni, sempre specificate nel progetto illuminotecnico, di uno o più parametri di influenza (in questo caso è il risultato di un campionamento, in tempo reale, di questi parametri
- **Complessità del campo visivo:** Parametro che, valutata la presenza di ogni elemento visibile compreso nel campo visivo (UNI EN 12665:2011, punto 3.1.10) di un utente della strada, indica quanto l'utente possa esserne confuso, distratto, disturbato o infastidito. Il parametro può essere valutato in modo quantitativo attraverso modelli matematici del fenomeno della visione, ma ai fini della presente norma è spesso sufficiente una valutazione di tipo qualitativo (per esempio complessità elevata o normale). La valutazione della complessità del campo visivo è di responsabilità del progettista.

Indicazioni su concetto di guida visiva sono reperibili in CIE 115:2010.

Esempi di elementi che possono elevare la complessità del campo visivo sono: i cartelli pubblicitari luminosi, le stazioni di servizio fortemente illuminate, gli apparecchi di illuminazione non orientati correttamente, gli edifici illuminati, le vetrine fortemente illuminate, le illuminazioni di impianti sportivi e di ogni installazione a forte luminanza posta a lato delle strade o nella direzione di marcia dell'utente.

La complessità del campo visivo dipende anche dalle condizioni di illuminazione dell'ambiente in quanto queste influenzano il livello di adattamento dell'occhio dell'utente. Anche in presenza di adeguata guida visiva, gli elementi sopra specificati possono creare problemi alla rapida percezione di oggetti di essenziale importanza quali semafori, segnaletica verticale o altri utenti della strada che stiano cambiando direzione di marcia.

- **Condizione di illuminazione:** Insieme coerente di parametri illuminotecnici e dei valori numerici in grado di quantificare le prestazioni illuminotecniche di un impianto in una data zona di studio.
- **Flusso orario di traffico:** Numero di utenti della strada che attraversano una data sezione della zona di studio in un definito intervallo di tempo pari a 1 h e in ambedue le direzioni. Il flusso orario di traffico è un parametro di influenza per la determinazione delle categorie illuminotecniche di esercizio.
- **Guida visiva:** Configurazione geometrica di sorgenti di luce e/o segnaletica che assicura l'individuazione del tracciato stradale da parte dell'utente della strada.
- **Illuminazione a regolazione:** Illuminazione con variazioni controllate nel tempo della luminanza o dell'illuminamento in relazione al flusso orario di traffico, condizioni meteo o altri parametri. Equivale al termine "Adaptive Illumination" come definito nel punto 3.2 del CEN/TR 13201-1:2015".
- **Illuminazione a regolazione predefinita:** Illuminazione a regolazione che opera secondo delle valutazioni a priori esplicitate dal progettista nella valutazione dei rischi.
- **Illuminazione a regolazione in tempo reale (illuminazione adattiva):** Illuminazione a regolazione nella quale le variazioni controllate nel tempo della luminanza o dell'illuminamento sono attuate in brevi tempi prestabiliti e con continuità in base alle reali condizioni dei parametri di influenza come il flusso orario di traffico, la tipologia di traffico o le condizioni atmosferiche, misurati senza interruzioni. Le misure dei parametri d'influenza potrebbero avvenire anche nei periodi precedenti all'accensione dell'impianto di illuminazione e continuare senza interruzioni nel corso del servizio.
- **Incidenti progressi:** statistica degli incidenti avvenuti, nel passato, in condizioni diurne e notturne nella strada da illuminare o in una zona equivalente, nel caso di strade di nuova costruzione.
- **Incremento di soglia (TI) :** Incremento percentuale di contrasto di un oggetto necessario per farlo mantenere alla visibilità di soglia in presenza di abbagliamento debilitante prodotto dagli apparecchi di illuminazione di un impianto di illuminazione stradale.  
Nota: TI è una misura dell'effetto dell'abbagliamento debilitante, definito come una luminanza di velo equivalente causata dalla diffusione della luce nell'occhio umano. I valori di TI sono calcolati in conformità alla EN 13201-3 mediante un'equazione per la luminanza di velo equivalente rappresentativa di una persona giovane. Quando si fissano i requisiti per la limitazione del TI o quando si valutano i valori di TI calcolati, si dovrebbe tenere conto del fatto che la diffusione nell'occhio tende ad aumentare con l'età della persona. L'aumento è individuale e può

essere basso per alcuni, di un fattore di due per altri e può essere elevato per persone affette da cataratta non trattata.

- **Illuminamento medio (su una zona della strada)  $E_m$** : Valore medio dell'illuminamento orizzontale calcolato su una zona della strada (unità di misura: lux).
- **Illuminamento minimo (su una zona della strada)  $E_{min}$** : Valore minimo dell'illuminamento su una zona della strada (unità di misura: lux).
- **Illuminamento emisferico (in un punto su una zona della strada)  $E_{hs}$** : Flusso luminoso su un piccolo emisfero con base orizzontale, diviso per la superficie dell'emisfero (unità di misura: lux).
- **Illuminamento emisferico medio (in un punto su una zona della strada)  $E_{hsm}$** : Valore medio dell'illuminamento emisferico calcolato su una zona della strada (unità di misura: lux).
- **Illuminamento semicilindrico (in un punto)  $E_{sc}$**  : Flusso luminoso totale che cade sulla superficie curva di un semicilindro molto piccolo, diviso per l'area della superficie curva del semicilindro (unità di misura: lux). L'asse del semicilindro deve essere verticale e la direzione della normale alla faccia piana all'interno del semicilindro deve essere quella di orientamento del semicilindro.
- **Illuminamento semicilindrico minimo (su un piano al di sopra di una zona della strada)  $E_{sc,min}$** : Valore minimo dell'illuminamento semicilindrico su un piano a un'altezza specificata al di sopra di una zona della strada (lux).
- **illuminamento del piano verticale (in un punto)  $E_v$** : Illuminamento in un punto su un piano verticale strada (unità di misura: lux).
- **illuminamento minimo del piano verticale (su un piano al di sopra di una zona della strada)  $E_{v,min}$** : Valore minimo dell'illuminamento del piano verticale su un piano a un'altezza specificata al di sopra della zona della strada (lux).
- **Intersezioni a livelli sfalsati (svincoli)**: Insieme di infrastrutture (sovrappassi, sottopassi e rampe) che consente lo smistamento delle correnti veicolari tra rami di strade posti a diversi livelli.
- **Intersezioni a raso e/o a rotatoria (incroci)**: Area comune a più strade organizzata in modo da consentire lo smistamento delle correnti di traffico.
- **Livello mantenuto** (della luminanza media del manto stradale, dell'illuminamento medio o minimo della zona della strada, dell'illuminamento emisferico medio, dell'illuminamento semicilindrico minimo o dell'illuminamento minimo del piano verticale): Livello di progetto ridotto di un fattore di manutenzione per tenere conto dell'invecchiamento.
- **Luminosità ambientale**: Livello delle luminanze dell'ambiente considerando tutte sorgenti di luce presenti.
- **Luminanza media del manto stradale ( $L_m$ )**: Valore medio della luminanza del manto stradale calcolato sulla carreggiata.  
Nota L'unità di misura è candele al metro quadro ( $cd \times m^2$ ).

- **Parametro di influenza:** Parametro in grado di influenzare la scelta della categoria illuminotecnica. I parametri di influenza possono essere per loro natura qualitativi o quantitativi. Parametri quantitativi potrebbero essere noti solo in modo qualitativo. Per comodità non viene fatta distinzione tra parametri propriamente detti (per esempio il flusso orario di traffico) o valutazione di una determinata condizione della zona di studio (per esempio la presenza o assenza di zone di conflitto).
- **Parametri di influenza costanti nel lungo periodo:** Parametri per i quali non si prevedono variazioni significative durante la vita presunta dell'impianto o per una ragionevole parte di essa.
- **Parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale:** Parametri per i quali si prevedono variazioni significative nel tempo, per esempio durante la notte, la settimana, le stagioni.
- **Portata di servizio:** Valore massimo del flusso di traffico smaltibile dalla strada con il livello di servizio assegnato. Il flusso orario di traffico motorizzato è misurato in veicoli per ora. La portata di servizio di una strada è determinata in base ai requisiti esplicitati nel 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.
- **Portata di servizio per corsia:** Valore massimo del flusso orario di traffico smaltibile dalla corsia con il livello di servizio assegnato.
- **Rapporto dell'illuminamento ai bordi EIR (di illuminamento di una fascia adiacente alla carreggiata di una strada):** Illuminamento orizzontale medio su una fascia appena al di fuori del bordo di una carreggiata, in rapporto all'illuminamento orizzontale medio su una fascia all'interno del bordo, laddove le fasce hanno la larghezza di una corsia di marcia della carreggiata. Nota Si applicano valori distinti per ciascuno dei due lati di una carreggiata e per ciascuno dei due lati di entrambe le carreggiate di una carreggiata doppia. Quando si impone un requisito minimo per l'EIR di un impianto illuminazione, ciascuno dei distinti valori deve soddisfare il requisito.
- **Rapporto scotopico-fotopico (S/P):** Rapporto tra il flusso luminoso emesso da una sorgente misurato considerando il fattore spettrale di visibilità CIE per la visione scotopica  $V(\lambda)$  e flusso luminoso emesso dalla stessa sorgente misurato considerando fattore spettrale di visibilità CIE per la visione fotopica  $V(\lambda)$ :

$$\frac{S}{P} = \frac{K'_m \int_0^{\infty} S_{\lambda} V'(\lambda) d\lambda}{K_m \int_0^{\infty} S_{\lambda} V(\lambda) d\lambda}$$

$K'_m = 1700 \text{ Im W-1}$  è il valore massimo del coefficiente di visibilità per la visione scotopica  $K'(\lambda)$   
 $K_m = 683 \text{ Im W-1}$  è il valore massimo del coefficiente di visibilità per la visione fotopica  
 $S(\lambda)$  = è la distribuzione spettrale del flusso energetico emesso dalla sorgente in watt al metro;  
 $V'(\lambda)$  = è il fattore spettrale di visibilità CIE per la visione scotopica, in unità 1  
 $V(\lambda)$  = è il fattore spettrale di visibilità CIE per la visione fotopica, in unità 1  
 $\lambda$  = lunghezza d'onda, in metri

- **Rallentatori di velocità:** Dispositivi applicati alla pavimentazione stradale atti a rallentare il flusso orario di traffico.

- **Regolatore di flusso luminoso:** Sistema o metodo che permette, associato a una adeguata procedura, di regolare il flusso luminoso emesso da uno o più apparecchi di illuminazione in funzione di uno o più parametri specificati.
- **Segnaletica cospicua:** Segnali stradali che attraggono l'attenzione degli utenti della strada a causa delle caratteristiche costruttive e/o funzionali e che, pertanto, sono facilmente individuati dagli stessi e correttamente interpretati. La luminanza del segnale rispetto allo sfondo e quindi il suo contrasto rappresenta il parametro principale per valutare la cospicuità del segnale rispetto alle condizioni ambientali e di visione.
- **Strada:** Area ad uso pubblico destinata alla circolazione dei pedoni, dei veicoli e degli animali. Il termine di strada è generico e intende aree denominate in modo più specifico come piazza, incrocio, rotonda, pista ciclabile, area pedonale, ecc.
- **Tipo di strada:** Classificazione delle strade riguardo alle loro caratteristiche costruttive, tecniche e funzionali.
- **Tipo di utente:** Classificazione delle persone o dei veicoli presenti in una zona adibita al traffico.
- **Uniformità generale (Uo) :** Rapporto tra il valore minimo e il valore massimo della luminanza del manto stradale rilevata lungo la mezzarota di una corsia di marcia o tra i valori relativi all'illuminamento rilevato.
- **Uniformità longitudinale (Ul) :** Valore minimo dei rapporti determinati per ciascuna corsia di marcia della carreggiata come il rapporto tra il valore minimo e il valore massimo della luminanza del manto stradale rilevata lungo la mezzarota di una corsia di marcia.
- **Zona di conflitto:** Zona della strada nella quale flussi di traffico motorizzato si intersecano fra di loro o si sovrappongono con zone frequentate da tipi di utenti diversi. Esempi di zone di conflitto sono gli svincoli, le intersezioni e/o le zone con contemporanea presenza di flussi di traffico diversi (per esempio ciclisti e veicoli).
- **Zona di studio:** Parte della strada considerata per la progettazione di un dato impianto di illuminazione e che presenta condizioni di traffico omogenee

# SEZIONE 2

## IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI

### CAPITOLO 2.1

#### CARATTERISTICHE TECNICHE DEGLI IMPIANTI

##### Art. 2.1.1

##### CARATTERISTICHE E DIMENSIONAMENTO DEGLI IMPIANTI

Gli impianti elettrici dovranno essere calcolati per la potenza impegnata, intendendosi con ciò che le prestazioni e le garanzie per quanto riguarda le portate di corrente, le cadute di tensione, le protezioni e l'esercizio in genere dovranno riferirsi alla potenza impegnata.

In mancanza di indicazioni, si farà riferimento al carico convenzionale dell'impianto. Detto carico verrà calcolato sommando tutti i valori ottenuti applicando alla potenza nominale degli apparecchi utilizzatori fissi e a quella corrispondente alla corrente nominale delle prese a spina, i coefficienti che si deducono dalle tabelle CEI.

#### Dati di Progetto

Destinazione d'uso:	Illuminazione esterna
Tensione di alimentazione:	400V
Tipo di fornitura:	Trifase con neutro
Tipo di distribuzione:	TT - classe II

#### Dimensionamento impianto

Il dimensionamento dell'impianto è stato determinato secondo i criteri della buona tecnica, tenendo conto delle norme CEI. In particolare le condutture sono state calcolate in funzione della potenza impegnata che si ricava nel seguente modo:

a) potenza assorbita da ogni singolo utilizzatore (P1 - P2 - P3 - ecc.) intesa come la potenza di ogni singolo utilizzatore (PU) moltiplicata per un coefficiente di utilizzazione (Cu);

$$P1 = Pu \times Cu;$$

b) potenza totale per la quale dovranno essere proporzionati gli impianti (Pt) intesa come la somma delle potenze assorbite da ogni singolo utilizzatore (P1 - P2 - P3 - ecc.) moltiplicata per il coefficiente di contemporaneità (Cc);

$$Pt = (P1 + P2 + P3 + P4 + \dots + Pn) \times Cc$$

La sezione dei conduttori è stata quindi scelta in relazione alla potenza da trasportare, tenuto conto del fattore di potenza, e alla distanza da coprire.

Si definisce corrente d'impiego di un circuito (Ib) il valore della corrente da prendere in considerazione per

la determinazione delle caratteristiche degli elementi di un circuito. Essa si calcola in base alla potenza totale ricavata dalle precedenti tabelle, alla tensione nominale e al fattore di potenza.

Si definisce portata a regime di un conduttore ( $I_z$ ) il massimo valore della corrente che, in regime permanente e in condizioni specificate, il conduttore può trasmettere senza che la sua temperatura superi un valore specificato. Essa dipende dal tipo di cavo e dalle condizioni di posa ed è indicata nella tabella CEI UNEL 35024/1 ÷ 2.

Il potere d'interruzione degli interruttori automatici sarà di almeno 4.500 A (Norme CEI 64-8/1 ÷ 7), a meno di diversa comunicazione dell'azienda di distribuzione dell'energia elettrica (Enel ecc.).

## **Art 2.1.2 IMPIANTI ELETTRICI**

### **Requisiti di rispondenza a norme, leggi e regolamenti**

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, comma 1 del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. e secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

A titolo indicativo ma non esaustivo, si riportano le principali norme di riferimento:

- D.Lgs. 9/4/08 n.81, D.Lgs. 3/8/09 n.106: TESTO UNICO sulla salute e sicurezza sul lavoro e succ. mod. e int.
- Legge 186/68: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- CEI 64-8: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000-V in corrente alternata e 1500-V in corrente continua.
- CEI 64-8/1: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: Oggetto, scopo e principi fondamentali.
- CEI 64-8/2: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: Definizioni.
- CEI 64-8/3: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3: Caratteristiche generali.
- CEI 64-8/4: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 4: Prescrizioni per la sicurezza.
- CEI 64-8/5: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: Scelta ed installazione dei componenti elettrici.
- CEI 64-8/6: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche.
- CEI 64-8/7: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: Ambienti ed applicazioni particolari.
- CEI 11-17: Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
- CEI 0-2: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
- CEI 17-13/1: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
- CEI 23-48: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1: prescrizioni generali

- CEI 23-49: Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 2: prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
- CEI 0-10: Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.
- CEI-UNEL 35026: Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.
- CEI-UNEL 35023: Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4. Cadute di tensione.
- CEI 3-50: Segni grafici da utilizzare sulle apparecchiature. Parte 2: Segni originali.
- CEI 0-11: Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza

# **SEZIONE 3 ILLUMINAZIONE STRADALE**

## **CAPITOLO 3.1 QUALITA' E CARATTERISTICHE DEI MATERIALI**

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati nei lavori oggetto dell'intervento devono possedere caratteristiche adeguate al loro impiego, essere idonei al luogo di installazione e fornire le più ampie garanzie di durata e funzionalità. Inoltre, i materiali e le apparecchiature che l'Impresa impiegherà dovranno essere conformi, oltre che alle prescrizioni progettuali, anche a quanto stabilito da Leggi, Regolamenti, Circolari e Normative Tecniche vigenti (UNI, CEI ecc.), anche se non esplicitamente menzionate. In ogni caso essi dovranno essere di prima scelta, delle migliori qualità esistenti in commercio, nonché di larga diffusione.

I componenti di nuova installazione dovranno riportare la marcatura CE, quando previsto dalle norme vigenti. In particolare quello elettrico dovrà essere conforme al D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i, nonché essere certificato e marcato secondo quanto stabilito nelle norme CEI di riferimento.

### **Art. 3.1.1 REQUISITI DI RISPONDEZZA A NORME, LEGGI E REGOLAMENTI**

Gli impianti dovranno essere realizzati a regola d'arte come prescritto dall'art. 6, comma 1 del D.M. 22/01/2008, n. 37 e s.m.i. e secondo quanto previsto dal D.Lgs. n. 81/2008 e s.m.i. Saranno considerati a regola d'arte gli impianti realizzati in conformità alla vigente normativa e alle norme dell'UNI, del CEI o di altri Enti di normalizzazione appartenenti agli Stati membri dell'Unione europea o che sono parti contraenti dell'accordo sullo spazio economico europeo.

Le caratteristiche degli impianti stessi, nonché dei loro componenti, dovranno corrispondere alle norme di legge e di regolamento vigenti ed in particolare essere conformi:

- alle prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei VV.F.;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni dell'Azienda Fornitrice del Servizio Telefonico;
- alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).

A titolo indicativo ma non esaustivo, si riportano le principali norme di riferimento:

- Legge 186 del 1968: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici;
- Norma CEI 0-2: Guida per definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- Norma CEI EN 60617: Segni grafici per schemi (seconda edizione);
- Norma CEI 17-13/1 (EN 60439-1): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT). Quadri AS e ANS.
- Norma CEI 64-8 VII ediz. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c.;
- Norma UNI 11248 2016: Selezione delle categorie illuminotecniche;
- Norma UNI 13201-1-2 2016: illuminazione stradale
- LEGGE DELLA REGIONE VENETO n. 17 del 7 Agosto 2009: " Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici ";
- Norma UNI EN 40: Pali per illuminazione pubblica.



## **CAPITOLO 3.2**

### **CARATTERISTICHE TECNICHE**

#### **Art. 3.2.1**

##### **PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI**

La posa in opera di qualsiasi materiale, apparecchio o manufatto, consisterà in genere nel suo prelevamento dal luogo di deposito, nel suo trasporto in sito (intendendosi con ciò tanto il trasporto in piano o in pendenza, che il sollevamento in alto o la discesa in basso, il tutto eseguito con qualsiasi sussidio o mezzo meccanico, opera provvisoria, ecc.), nonché nel collocamento nel luogo esatto di destinazione, a qualunque altezza o profondità ed in qualsiasi posizione, ed in tutte le opere conseguenti.

L'Impresa ha l'obbligo di eseguire il collocamento di qualsiasi opera od apparecchio che gli venga ordinato dal Direttore dei Lavori, anche se forniti da altre ditte.

Le opere da eseguire, che dovranno essere compiute in ogni loro parte a perfetta regola d'arte e corrispondere a quanto prescritto dalla norma CEI 64-8 e successive varianti, nonché dalla norma CEI 64-7, risultano dai disegni di progetto allegati, nonché dagli elementi descrittivi forniti a complemento dei disegni stessi, salvo quanto verrà precisato dal Direttore dei Lavori in corso d'opera per l'esatta interpretazione dei disegni di progetto e per i dettagli di esecuzione.

I lavori, inoltre, dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i.

Tutti i materiali dovranno essere conformi alle normative in vigore e (dove previsto) dovranno essere fornite di marchio di certificazione IMQ.

### **Art. 3.2.2**

#### **DEFINIZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE**

La classificazione delle strade e l'analisi del regolamento viario risultano di fondamentale importanza nell'attribuzione della categoria illuminotecnica poiché le strade assumono un differente grado di importanza rispetto alle esigenze delle diverse componenti di traffico (pedoni, ciclisti, auto in transito, auto in sosta, autobus). Questa operazione è finalizzata essenzialmente all'identificazione di una gerarchia chiara, coerente con l'assetto complessivo della rete stradale, con le esigenze di distribuzione del traffico lungo gli itinerari, con la fluidificazione e con la messa in sicurezza della circolazione.

Risulta fondamentale, pertanto, definire i parametri di progetto e classificare correttamente il territorio oggetto dell'intervento. L'identificazione dei parametri progettuali avviene attraverso 3 fasi successive che si suddividono in:

- **Categoria illuminotecnica di riferimento:** Tale categoria deriva direttamente dalle leggi e norme di settore, la classificazione non è normalmente di competenza del progettista, ma lo stesso può aiutare nell'individuazione della corretta classificazione; deve essere fornita dal committente o dal proprietario/gestore della strada. Infatti, in mancanza di adeguati strumenti urbanistici (come ad esempio il PUT), il progettista illuminotecnico propone una classificazione che il Comune, il committente o il proprietario/gestore, fa sua con l'approvazione del progetto.
- **Categoria illuminotecnica di progetto:** dipende dall'applicazione dei **parametri di influenza costanti nel lungo periodo** e specifica i requisiti illuminotecnici da considerare nel dimensionamento dell'impianto;
- **Categorie illuminotecniche di esercizio:** in questa fase sono valutati i **parametri di influenza variabili nel tempo**, come in ambito stradale, il variare dei flussi di traffico durante la giornata.

Nella definizione della categoria illuminotecnica di progetto e di esercizio, il progettista individua i parametri di influenza applicabili e definisce le categorie illuminotecniche di progetto attraverso una valutazione dei rischi con evidenza dei criteri e delle fonti di informazioni che giustificano le scelte effettuate. L'analisi dei rischi consiste nella valutazione dei parametri di influenza per garantire la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione, la sicurezza degli utenti nell'area illuminata, minimizzando al contempo i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione e l'impatto ambientale.

## CLASSIFICAZIONE DELLA STRADA

La classificazione delle strade o altre zone di veicolazione del traffico motorizzato e non, è un fattore che include aspetti legati alla sicurezza del cittadino.

Per l'Italia il documento di riferimento per la classificazione diventa la UNI 11248; si allega la tabella di riferimento per l'individuazione delle categorie illuminotecniche di ingresso, punto di partenza per la progettazione illuminotecnica.

Evidenziato in giallo il tipo di strada di progetto e la relativa categoria illuminotecnica di ingresso.

**Tabella 1:** Prospetto 1 della Norma Uni 11248

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limiti di velocità [km/h]	Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi
<b>A<sub>1</sub></b>	Autostrade extraurbane	130-150	<b>M1</b>
	Autostrade urbane	130	
<b>A<sub>2</sub></b>	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	70-90	<b>M2</b>
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
<b>B</b>	Strade extraurbane principali	110	<b>M2</b>
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	<b>M3</b>
<b>C</b>	Strade extraurbane secondarie (tipo C1 e C2 <sup>1</sup> )	70-90	<b>M2</b>
	Strade extraurbane secondarie	50	<b>M3</b>
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	<b>M2</b>
<b>D</b>	Strade urbane di scorrimento <sup>2</sup>	70	<b>M2</b>
		50	
<b>E</b>	Strade urbane di quartiere	50	<b>M3</b>
<b>F<sup>3</sup></b>	Strade locali extraurbane (tipi F1 e F2 <sup>1</sup> )	70-90	<b>M2</b>
	Strade locali extraurbane	50	<b>M4</b>
		30	<b>C4/P2</b>
	Strade locali urbane	50	<b>M4</b>
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	<b>C3/P1</b>
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	<b>C4/P2</b>
	Strade locali urbane: aree pedonali, centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi altri utenti)	5	<b>C4/P2</b>
	Strade locali interzonali	50	<b>M3</b>
30		<b>C4/P2</b>	
<b>Fbis</b>	Itinerari ciclo-pedonali <sup>4</sup>	Non dichiarato	<b>P2</b>
	Strade di destinazione particolare <sup>1</sup>	30	

1) Secondo il DM 5 Novembre 2001, n. 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" del Ministero delle Infrastrutture e Trasporti e smi

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 (prospetto 5)

3) [...]

4) 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

## ANALISI DEI RISCHI

L'analisi dei rischi è parte obbligatoria ed integrante del progetto illuminotecnico e **consiste nella valutazione dei parametri d'influenza** al fine d'individuare la categoria illuminotecnica che garantisce la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada in condizioni notturne, minimizzando al contempo i consumi energetici, i costi di installazione e di gestione, l'impatto ambientale e l'inquinamento luminoso.

L'analisi deve prevedere almeno le seguenti fasi:

- Sopralluogo con l'obiettivo di valutare lo stato esistente e determinare una gerarchia tra i parametri di influenza rilevanti per le strade esaminate;
- Individuazione dei parametri decisionali e delle procedure gestionali richieste da eventuali Direttive e norme cogenti, dalla presente norma e da esigenze specifiche;
- Studio preliminare del rischio determinando gli eventi potenzialmente pericolosi, in base agli incidenti pregressi ed al rapporto tra incidenti diurni e notturni, e classificandoli in funzione della frequenza e della gravità;
- Creazione di una gerarchia di interventi per assicurare a lungo termine i livelli di sicurezza richiesti da direttive e norme cogenti per quanto dipendenti dalle condizioni di illuminazione.

La sintesi conclusiva stabilisce la messa in sicurezza della zona di studio in base all'importanza delle considerazioni emerse nella fase di analisi. Lo stesso documento individua le conseguenze relative all'esercizio di ogni impianto, fissando i criteri da seguire per garantire, nel tempo, livelli di sicurezza adeguati al caso.

Grazie all'analisi dei parametri di influenza è possibile stabilire, a partire dalla categoria illuminotecnica di ingresso, la classificazione illuminotecnica di progetto e di esercizio. La sintesi conclusiva stabilisce la messa in sicurezza della zona di studio in base all'importanza delle considerazioni emerse nella fase di analisi. Lo stesso documento individua le conseguenze relative all'esercizio di ogni impianto, fissando i criteri da seguire per garantire, nel tempo, livelli di sicurezza adeguati.

I parametri di influenza sono di due tipi:

- Costanti nel lungo periodo;
- Variabili nel tempo

In particolare, i parametri di influenza costanti nel lungo periodo determinano la categoria illuminotecnica di progetto. I più significativi sono elencati nella tabella seguente.

**Tabella 2:** Indicazione sulle variazioni delle categorie illuminotecniche in relazione ai parametri di influenza costanti nel lungo periodo (Prospetto 2 della Norma UNI 11248)

Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto	1
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	1
Segnaletica stradale attiva	1
Assenza di pericolo di aggressione	1

**I parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale definiscono la categoria illuminotecnica di esercizio**, derivante da quella di progetto. La valutazione dei parametri di influenza costanti nel lungo periodo può avvenire su indicazioni del committente, mediante analisi statistiche, a seguito di misurazioni ad hoc e di sopralluogo, attraverso indicazioni ricavabili da situazioni analoghe o assimilabili.

I più significativi sono elencati nella tabella seguente

**Tabella 3:** Indicazione sulle variazioni delle categorie illuminotecniche in relazione ai parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale

Indicazione sulle variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri di influenza	
Parametro di influenza	Riduzione massima della categoria illuminotecnica
Flusso di traffico <50% rispetto alla portata di esercizio	1
Flusso di traffico <25% rispetto alla portata di esercizio	2
Riduzione della complessità nella tipologia di traffico	1

La variazione della categoria illuminotecnica è di **tipo sottrattivo**, indicata come decremento da apportare al numero che appare nella sigla della categoria di ingresso per l'analisi dei rischi, ottenendo quindi categorie con requisiti prestazionali inferiori.

Oltre che considerare i fattori d'influenza rappresentati nelle tabelle 2 e 3 precedenti, all'interno dell'analisi di rischio è buona norma:

- Valutare anche le possibili variazioni nel tempo del parametro considerato notando la lunga vita di un impianto, se paragonata all'evoluzione delle condizioni del traffico e allo sviluppo della rete stradale;
- Accordarsi con il committente sul peso dei singoli parametri;
- Limitare l'influenza di ogni parametro alla variazione massima di una categoria illuminotecnica come esemplificato nella tabella 2, salvo per flussi di traffico inferiori al 25% rispetto alla portata di servizio;
- Se in prossimità di incroci in zone rurali o in strade locali extraurbane sono previsti apparecchi di illuminazione isolati, singoli o in numero molto limitato con funzione di segnalazione visiva, limitatamente per questa zona non si richiede alcuna prescrizione dei livelli di illuminazione (categoria illuminotecnica P7) e si richiede almeno la classe di intensità luminosa G4 per la limitazione dell'abbagliamento, valutata nella condizione di installazione degli apparecchi di illuminazione.
- Limitare le scelte tra le categorie illuminotecniche definite nella UNI EN 13201-2 evitando la creazione di nuove categorie, per esempio introducendo livelli non previsti di luminanza o valori di uniformità.

La variazione della categoria illuminotecnica segue una logica di **tipo sottrattivo**, intesa come decremento da apportare al numero che appare nella sigla della categoria di ingresso per l'analisi dei rischi, ottenendo quindi categorie con requisiti prestazionali inferiori. La categoria illuminotecnica di progetto deve essere valutata per la portata di servizio massima della strada, indipendentemente dal flusso orario di traffico effettivamente presente e considerando i parametri della tabella 2. **Il decremento massimo della categoria illuminotecnica di progetto a partire dalla categoria illuminotecnica di ingresso potrà essere pari a due categorie.**

Nel caso in cui dati storici, statistici o previsionali evidenzino che condizioni di traffico minori del 50% o al 25% della portata di servizio massima siano reali e continuative per la vita prevista dell'impianto, la categoria illuminotecnica di progetto può essere ridotta, in accordo con il committente, di una categoria illuminotecnica nel caso di flussi di traffico stabilmente minori del 50% e di due categorie illuminotecniche nel caso di flussi di traffico stabilmente minori del 25%. Se per questa ragione si riduce di due categorie illuminotecniche la categoria illuminotecnica di ingresso, le eventuali categorie di esercizio dovranno fare riferimento ad altri parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale.

## CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

In base al tipo di utenza e al tipo di strada, vengono individuate le categorie illuminotecniche sulla base delle quali si procederà, attraverso l'ausilio di programmi di calcolo, a definire tipo di corpo illuminante, altezza e interdistanza di installazione.

La norma UNI EN 13201 definisce le seguenti categorie:

**Categoria M:** Definisce la luminanza del manto stradale per i conducenti di veicoli motorizzati su strade con velocità medio/alte

**Categoria C:** Definisce gli illuminamenti orizzontali di aree di conflitto come strade commerciali, incroci principali, rotonde, sottopassi pedonali ecc

**Categoria P:** Definisce gli illuminamenti orizzontali per strade e piazze pedonali, piste ciclabili, parcheggi ecc.

**Categoria ES:** Favorisce la percezione della sicurezza e la riduzione della propensione al crimine.

**Categoria EV:** Favorisce la percezione di piani verticali in passaggi pedonali, caselli, svincoli o zone di interscambio) o in zone con rischio di azioni criminose, ecc.

**Tabella 4:** Categorie illuminotecniche serie M (Prospetto 1 della Norma UNI EN 13201-2)

Categorie	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato				Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità
	Asciutto			Bagnato	Asciutto	Bagnato
	L [minima mantenuta] cd x m <sup>2</sup>	U <sub>0</sub> [minima]	U <sub>l</sub> [minima]	U <sub>0w</sub> [minima]	f <sub>T</sub> [minima]	R <sub>EI</sub> [minima]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	1,50	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	15	0,30

**Tabella 5:** Categorie illuminotecniche serie C (Prospetto 2 della Norma UNI EN 13201-2)

Categorie	Illuminamento orizzontale	
	Asciutto	
	E [minimo mantenuto] lx	U <sub>0</sub> [minimo]
C0	50,0	0,40
C1	30,0	
C2	20,0	
C3	15,0	
C4	10,0	
C5	7,5	

**Tabella 6 :** Categorie illuminotecniche serie P (Prospetto 3 della Norma UNI EN 13201-2)

Categorie	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	E [minimo mantenuto] lx	U <sub>0</sub> [minimo]	E <sub>V,min</sub> [mantenuto] lx	E <sub>sc,min</sub> [mantenuto] lx
P1	15,0	3,0	5,0	5,0
P2	10,0	2,0	3,0	2,0
P3	7,5	1,5	2,5	1,5
P4	5,0	1,0	1,5	1,0
P5	3,0	0,6	1,0	0,6
P6	2,0	0,4	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata			

Quando zone adiacenti o contigue prevedono categorie illuminotecniche diverse, la norma prevede che venga individuata la categoria illuminotecnica che presenta un livello luminoso comparabile.

A seguire una tabella per la comparazione delle diverse categorie illuminotecniche.

**Tabella 7:** Comparazione di categorie illuminotecniche (Prospetto 6 della Norma UNI 11248)

Categoria illuminotecnica comparabile						
Condizione	M1	M2	M3	M4	M5	M6
Se $Q_0 \leq 0,05sr^{-1}$	C0	C1	C2	C3	C4	C5
Se $0,05 < Q_0 \leq 0,08sr^{-1}$ *	C1	C2	C3	C4	C5	C5
Se $Q_0 > 0,08sr^{-1}$	C2	C3	C4	C5	C5	C5
			P1	P2	P3	P4

Note (\*): valore generalmente al manto C2

Se la zona contigua costituisce una zona di conflitto (incrocio, attraversamento pedonale, rotatoria), la norma raccomanda di adottare un livello luminoso maggiore del 50% di quello delle strade di accesso. Inoltre, per le zone adiacenti si deve evitare una differenza maggiore di due categorie illuminotecniche comparabili.

Salvo esigenze particolari e al fine di contenere i consumi energetici, i valori medi di illuminamento e/o luminanza ottenuti dai calcoli di progetto eseguiti secondo la UNI EN 13201-3 non devono essere maggiori di quelli previsti dalle categorie illuminotecniche di progetto o di esercizio:

- del **35%** per le categorie illuminotecniche di tipo M;
- del **25%** per le altre categorie illuminotecniche.

**Nota 1** Come esempio di esigenza particolare che garantisce il contenimento dei consumi energetici si evidenzia il caso di un singolo impianto che illumina zone di studio con categorie illuminotecniche diverse. In questo caso i requisiti sopra indicati possono essere soddisfatti dalla sola categoria illuminotecnica con prescrizioni più elevate in termini di luminanza o illuminamento medio mantenuto.

**Nota 2** In conformità alla UNI EN 13201, ad eccezione del TI, il valore prescritto dei parametri illuminotecnici specifici di ogni categoria illuminotecnica è il minimo mantenuto durante tutto il periodo di vita utile dell'impianto di illuminazione. Di conseguenza per un nuovo impianto, i valori iniziali misurabili di luminanza e l'illuminamento, potrebbero essere più elevati di quelli specificati per tener conto, per esempio, delle tolleranze di fabbricazione e di installazione degli apparecchi di illuminazione, dell'incertezza sui valori del coefficiente di luminanza ridotto  $Q_r$  della pavimentazione stradale e delle incertezze di misura in fase di verifica e collaudo.

**Art. 3.2.3**  
**CLASSIFICAZIONE ILLUMINOTECNICA**

Individuata la classificazione del tipo di strada (tabella 1) e la corrispondente categoria illuminotecnica di ingresso/riferimento, si provvede all'analisi dei rischi per determinare la categoria illuminotecnica di progetto e quindi quella di esercizio.

L'analisi dei rischi consiste in:

- a) acquisizione dei parametri e dati relativi alle strade e delle aree da illuminare, forniti dal Committente;
- b) individuazione delle zone di studio;
- c) determinazione delle categorie illuminotecniche di ingresso delle zone di studio, con riferimento al Prospetto 1 della norma UNI 11248;
- d) determinazione delle eventuali categorie comparabili, secondo quanto riportato nei Prospetti 5 e 6 della norma UNI 11248;
- e) analisi dei rischi, in funzione dei parametri d'influenza;
- f) determinazione delle categorie illuminotecniche di progetto;
- g) determinazione della/e categoria/e illuminotecnica/he di esercizio;
- h) scelta della griglia da utilizzare per i calcoli;
- i) acquisizione dei parametri utili al calcolo, dove possibile;
- j) scelta del tipo di apparecchi illuminanti (sorgente luminosa, ottica, disposizione, ecc.);
- k) utilizzo di software per il calcolo.

Tenendo conto dei parametri di influenza più significativi, per ogni area interessata dall'impianto di illuminazione, si determinano le relative caratteristiche.

Tenuto conto:

- del tipo di strada;
- del traffico;
- della presenza di intersezioni e attraversamenti pedonali;
- del tipo di sorgente da utilizzare;
- della Tabella 7 (Comparazione di categorie illuminotecniche);
- della Tabella 2 (Indicazione sulle variazioni delle categorie illuminotecniche in relazione ai parametri di influenza);
- della Tabella 1 (Prospetto 1 della Norma Uni 11248);

si ritiene di classificare la zona di studio nel seguente modo:

**S.R. 43 "DEL MARE"**

Per l'ambito in oggetto si prevedono i seguenti parametri di influenza, in riduzione rispetto alla categoria illuminotecnica di ingresso

Parametro di influenza	Riduzione della categoria illuminotecnica
Complessità del campo visivo normale	1
Assenza o bassa densità di zone di conflitto	0
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	0
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali	0
Segnaletica stradale attiva	0
Assenza di pericolo di aggressione	0

CAT. ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO	M1
----------------------------------	----

I valori calcolati sono allegati alla relazione, e considerano un coefficiente di manutenzione "FM" pari a 0,9 tenendo conto del prodotto dei seguenti fattori, come previsto dalla ISO/CE TS 22012:2019

$$FM = LLMF \times LSF \times LMF \times RSMF$$

dove:

**LSF** è il fattore di durata delle lampade, che indica la percentuale delle lampade ancora funzionanti trascorso un certo intervallo di manutenzione;

**LMF** è il fattore di manutenzione dell'apparecchio che indica il calo di efficienza di un apparecchio dovuto alla sporcizia che si accumula trascorso un certo intervallo di manutenzione;

**RSMF** è il fattore di manutenzione del locale che indica il calo degli indici di riflessione delle superfici

perimetrali, dovuto alla sporcizia che si accumula trascorso un certo intervallo di manutenzione;

**LLMF** è il fattore di manutenzione del flusso luminoso che indica la riduzione specifica del flusso di una lampada nel corso della sua durata.

Partendo da questo presupposto e dalle raccomandazioni della ISO/CE TS 22012:2019 per la determinazione del fattore di manutenzione dei nuovi apparecchi si considerano i seguenti valori:

**LSF = 1:** La ISO/CE TS 22012:2019 §6.3.2.- fattore fS, lo pone **pari ad 1**, supponendo di provvedere alla sostituzione di una lampada con una nuova avente caratteristiche simili immediatamente all'occorrenza della rottura;

**LMF = 0,9:** sulla base di quanto descritto nella ISO/CE TS 22012:2019 §6.4.3 – fattore fLM e nell'allegato C, tabella C.2, il parametro in oggetto è stato **fissato a 0,9** relativo a 3 anni di esposizione con basso livello di inquinamento e apparecchi con grado di protezione IP6X.

**RSMF = 1:** in ambiente esterno, come affermato nella ISO/CE TS 22012:2019, § 6.5 - fattore fSM occorre considerarlo **pari ad 1**.

**LLMF = 1:** Solitamente LLMF è un dato fornito direttamente dal produttore che, tramite test di laboratorio compiuti su un lotto rappresentativo di lampade dello stesso tipo, estrapola il fattore LLMF in maniera statistica. Ai sensi della ISO/CE TS 22012:2019, § 6.2.2 - fattore fLS, il parametro in oggetto è posto **pari ad 1** in quanto gli apparecchi utilizzati per la redazione del presente progetto illuminotecnico sono equipaggiati con un sistema **Costant Light Output (CLO)**, un dispositivo che compensa il naturale decadimento del flusso luminoso dei LED attraverso un innalzamento di corrente graduale mantenendo il flusso luminoso costante e sopra un determinato livello limite. Pertanto, il deprezzamento del fattore luminoso dato dell'invecchiamento della sorgente luminosa può essere posto pari all'unità.

Considerando la formula sopracitata si ottiene il seguente valore:

$$FM = LLMF \times LSF \times LMF \times RSMF = 1 \times 1 \times 0.9 \times 1 = 0.9$$

**Art. 3.2.4**  
**CARATTERISTICHE GENERALI DELL'IMPIANTO**

**Cavidotti**

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto.

La distribuzione principale sarà effettuata con la posa interrata, entro scavo predisposto, di cavidotto corrugato a doppia parete tipo N450 in polietilene ad alta densità, flessibile, liscio all'interno e corrugato all'esterno, colore rosso, conforme alle norme CEI EN 50086-1, e CEI EN 50086-2-4



**Pali di illuminazione pubblica, portelli e morsettiere**

La tipologia di sostegni per l'installazione di corpi illuminanti sarà uniformemente del tipo zincato e verniciato di colore secondo le indicazioni della D.L.

I pali saranno di tipo conico a sezione circolare con testa palo di diametro 60mm o altro standardizzato, la loro altezza totale fuori terra sarà derivata dai calcoli illuminotecnici allegati, dotati di portello, morsettiere con fusibili e messa a terra, come da elaborati grafici.

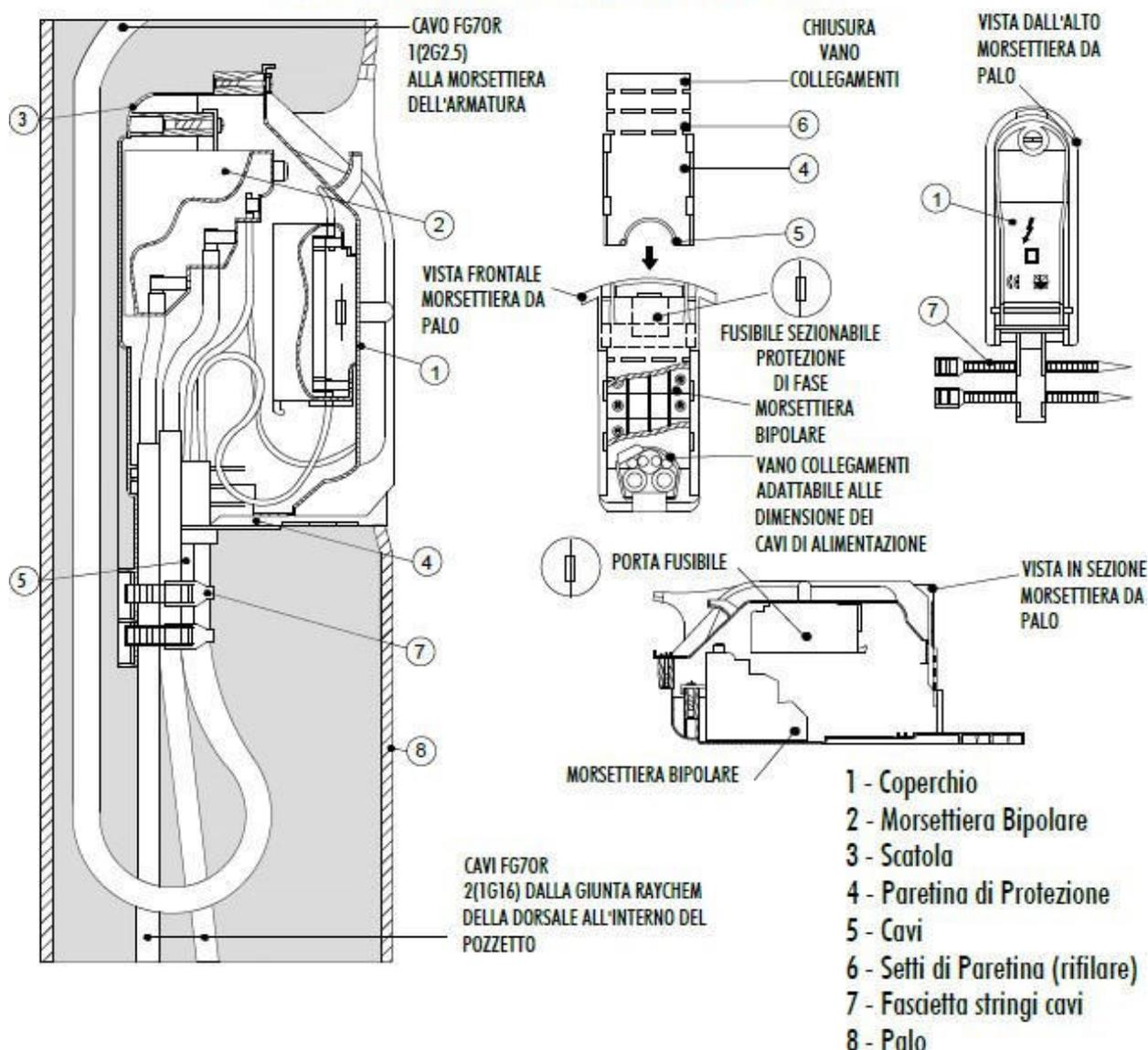
In conformità alla legislazione vigente CEE 89/106 del 21/12/88 e DPR 246 del 21/04/93, in ogni singolo palo sarà applicata la marcatura CE e dovrà riportare il numero d'identificazione dell'ente notificato, la norma di riferimento EN 40-5, il codice univoco del prodotto, l'anno di marcatura e l'identificazione del produttore.

Su ogni sostegno sarà presente un portello copri-feritoia in zama presso-fusa con trattamento superficiale mediante zincatura, per rendere l'intero corpo resistente all'invecchiamento e agli agenti atmosferici; guarnizione perimetrale realizzata in gomma EPDM, con estremità del bordo a flangia che aderisce perfettamente tra il portello e la superficie del palo per garantire un grado di protezione IP54.

Il portello è dotato di doppia serratura esagonale in acciaio inox per serraggio su palo, e di morsettiere da incasso in classe II corredata di morsetto e di portafusibili sezionabili in base al numero di circuiti alimentanti il sistema luminoso.

Come ulteriore prescrizione, gli allacciamenti per l'alimentazione dei punti luce, derivati dalla dorsale principale saranno effettuati all'interno della morsettiere alloggiata nel palo quindi è vietato l'uso di muffole e/o qualsiasi altra derivazione eseguita all'interno dei pozzetti.

## PARTICOLARE MORSETTIERA CL2



In ogni caso le prestazioni dei sostegni sono state valutate secondo le seguenti ipotesi di calcolo in conformità al D.M. 16.1.96 e alla circolare LLPP 4.7.96 n.156. In particolare:

a) per i sostegni dei centri luminosi che non sorreggono linee aeree, la verifica della stabilità deve essere eseguita nell'ipotesi di sollecitazioni dovute: al peso proprio del palo e del suo equipaggiamento; alla spinta del vento sull'apparecchio d'illuminazione e sul palo, secondo la serie di Norme EN 40

b) per i sostegni dei centri luminosi che sorreggono linee aeree, la verifica della stabilità deve essere eseguita in base anche alla Norma CEI 11-4.

La distanza minima dei sostegni dai limiti della carreggiata, fino ad un'altezza di mt.5 sulla pavimentazione stradale, è consigliabile sia:

- 0,5 mt. netti.

Distanziamenti maggiori sono necessari per tenere conto anche delle esigenze di sicurezza degli operatori che intervengono sull'impianto d'illuminazione pubblica.

La sezione d'incastro dei pali metallici con fondazione in calcestruzzo non sporgente dal terreno, deve essere protetta contro la corrosione mediante protezioni aggiuntive.

I pali e le coperture montati all'aperto, devono essere protetti contro la corrosione.

L'estremità dei sostegni per il fissaggio degli apparecchi devono avere dimensioni conformi alla serie di

Norme UNI EN 40.

### **Corpi illuminanti**

Le sorgenti luminose utilizzate negli impianti di illuminazione per aree esterne devono possedere in maniera imprescindibile le seguenti caratteristiche:

- elevata efficienza luminosa;
- elevata affidabilità;
- lunga durata di funzionamento;
- compatibilità ambientale (collegata principalmente al problema dello smaltimento delle sorgenti esauste).

Inoltre nel caso di applicazioni legate all'ambiente urbano diventano prioritari anche i seguenti requisiti:

- tonalità della luce (temperatura di colore);
- indice di resa cromatica;
- conformità alla Legge Regionale in cui l'impianto viene realizzato.

E' prevista l'installazione degli apparecchi aventi caratteristiche indicate nei calcoli allegati.

L'impianto previsto deve rispondere al requisito illustrato nell'art.9 comma 2 punto d della L.R.V 17/2009: entro le ore 24 un apposito dispositivo deve ridurre il flusso luminoso almeno del trenta per cento rispetto al regime di operatività.

Per ovviare a tale prescrizione gli apparecchi illuminanti saranno dotati di serie dell'opzione "Mezzanotte virtuale", ovvero la regolazione automatica del flusso luminoso, secondo un profilo programmabile, in base all'orario. Il massimo flusso verrà concentrato nelle prime ed ultime ore di accensione, in modo che nelle ore centrali, durante la notte da mezzanotte in poi, diminuiscano i consumi elettrici oltre che i valori di illuminamento.

### **Linee**

L'Installatore dovrà provvedere alla fornitura ed alla posa in opera dei cavi relativi al circuito di alimentazione di energia.

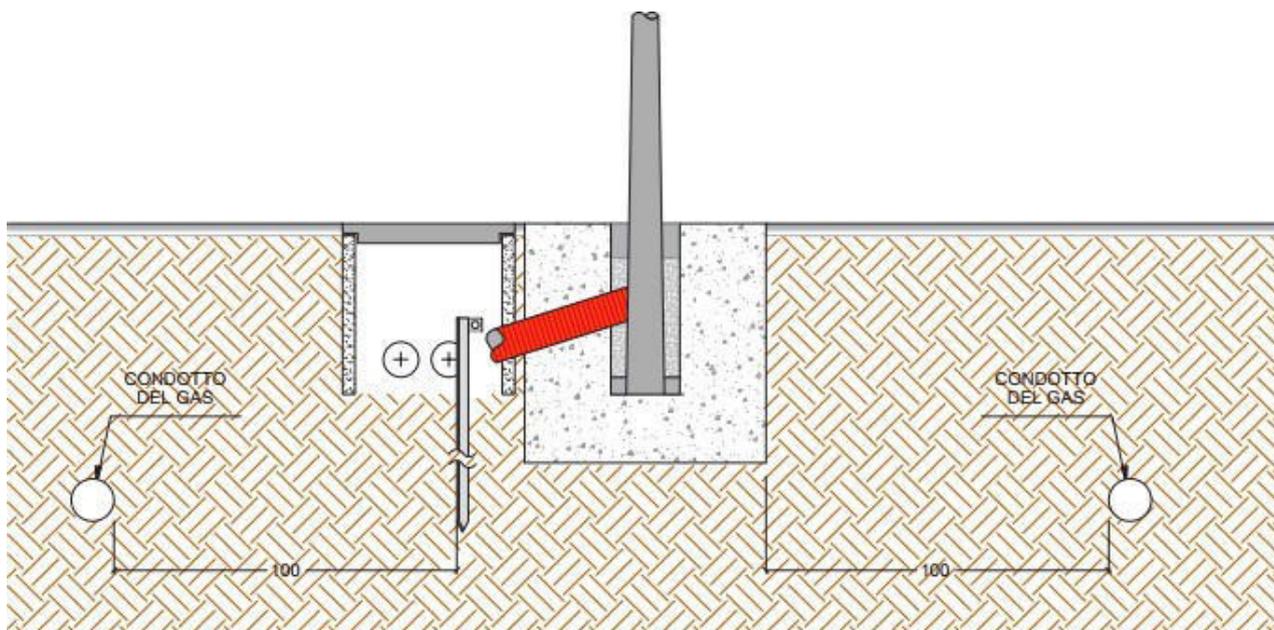
Tutti i cavi saranno rispondenti alla norma CEI 20-13 e CEI 20-22 e varianti e dovranno disporre di certificazione IMQ od equivalente.

Nelle tavole allegate sono riportati schematicamente il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori.

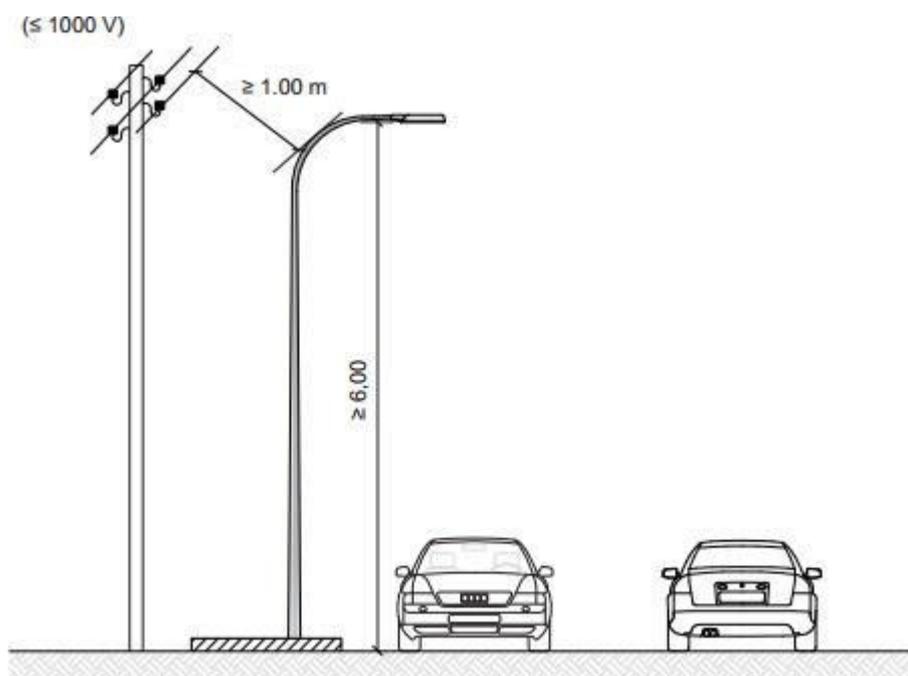
Sono previsti i seguenti cavi per energia elettrica: Linea principale illuminazione sarà realizzata in cavo FG16R16 0,6/1KV, unipolare di formazione  $4 \times 1 \times 6 \text{ mm}^2 + T$ ;

### **Distanze di rispetto dei cavi interrati**

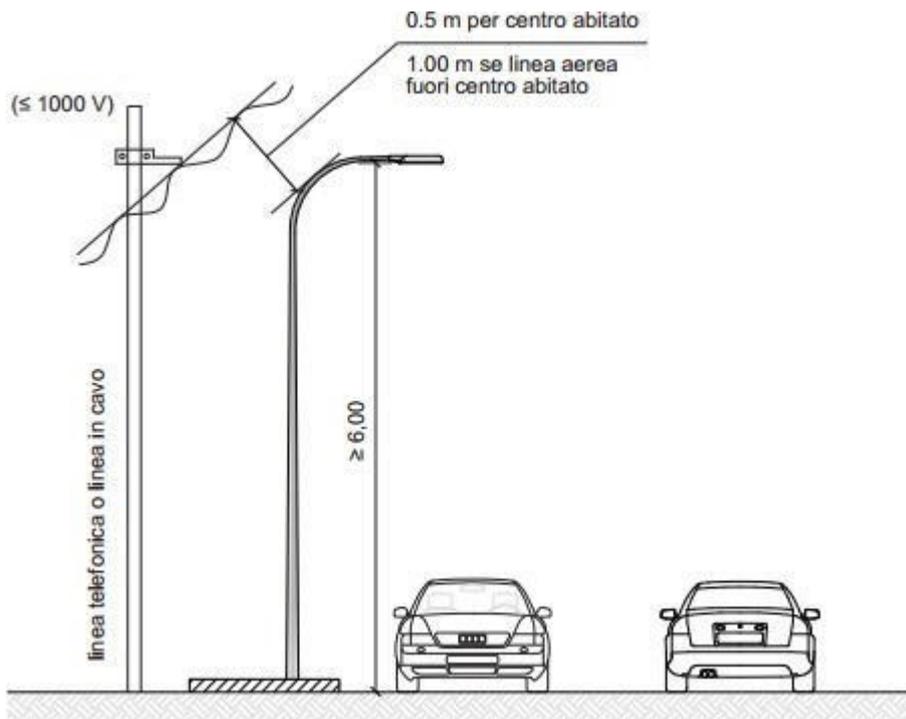
I cavi interrati in prossimità di altri cavi o di tubazioni metalliche di servizi (gas, telecomunicazioni, ecc.) o di strutture metalliche particolari, come cisterne per depositi di carburante, devono osservare prescrizioni particolari e distanze minime di rispetto come da normativa vigente.



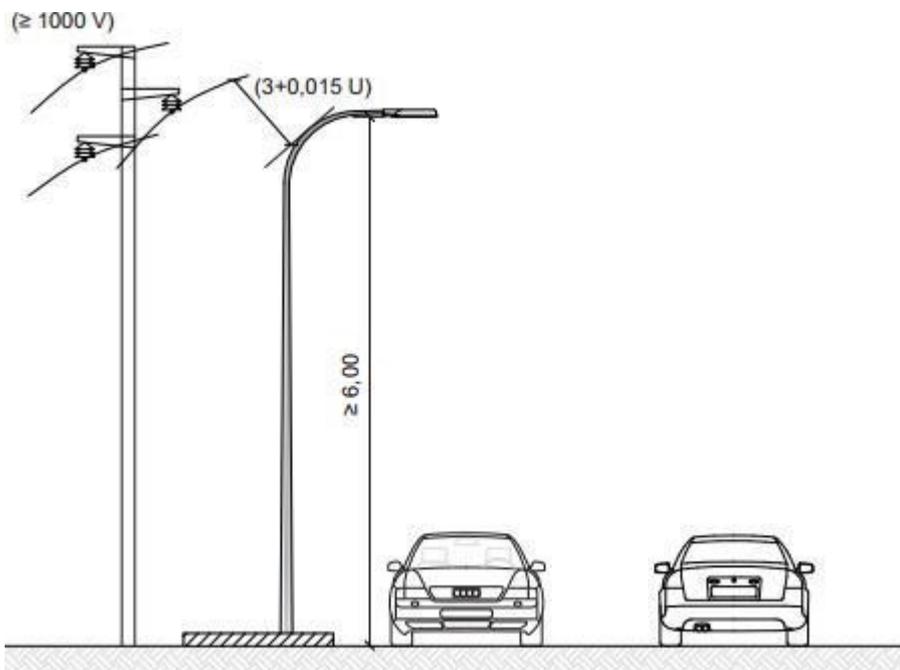
Distanza minima dalle condutture del gas



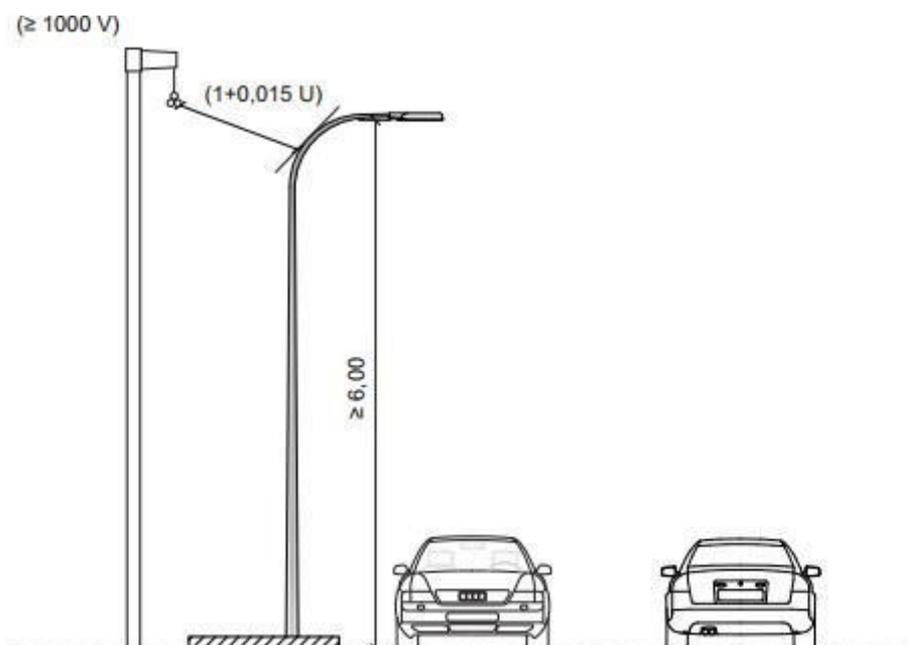
Distanza minima dalle linee aeree con cavo nudo a tensione inferiore a 1000 V



Distanza minima dalle linee aeree con cavo isolato a tensione inferiore a 1000 V



Distanza minima dalle linee aeree nude a tensione superiore a 1000 V



Distanza minima dalle linee aeree con cavo isolato a tensione superiore a 1000 V

### Altri interventi da realizzare

Sono previsti n° 2 punti di alimentazione, con forniture trifasi poste rispettivamente uno nei pressi della rotatoria di Jesolo Paese, l'altro in corrispondenza dello svincolo tra S.R. 43 e via Colombo

Il nuovo impianto sarà alimentato da nuova fornitura Enel, la quale verrà realizzata entro un armadio stradale in vetro resina, all'interno del quale sarà installato il contatore dedicato. Per la distribuzione in campo e protezione dei circuiti sarà installato, sempre all'interno di un armadio dedicato, un nuovo quadro elettrico, con la presenza di spazio di riserva per futuri ampliamenti come da normativa.

I quadri elettrici dell'illuminazione pubblica sono costituiti da una carpenteria in materiale con grado di protezione IP65, 18 x 3 moduli.

Gli interruttori di protezione saranno del tipo magnetotermico e differenziale; interrompono tutti i conduttori (sia le fasi che il neutro) delle linee di alimentazione, l'accensione delle luci avviene tramite dispositivo di inserzione automatica del tipo crepuscolare e orologio e saranno integrati nell'armadio stradale.

### Art. 3.2.5

#### PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La Norma CEI 64-8 Sez. 714.412 stabilisce che per la protezione da contatti diretti è necessario adottare le seguenti soluzioni impiantistiche:

- tutte le parti attive dei componenti elettrici devono essere protette mediante isolamento o mediante barriere o involucri per impedire i contatti diretti;
- se uno sportello, pur apribile con chiave o attrezzo, è posto a meno di 2,5 m dal suolo e dà accesso a parti attive, queste devono essere inaccessibili al dito di prova (IP XXB) o devono essere protette da un ulteriore schermo con uguale grado di protezione, a meno che lo sportello non si trovi in un locale accessibile solo alle persone autorizzate;
- le lampade degli apparecchi di illuminazione non devono diventare accessibili se non dopo aver rimosso un involucro o una barriera per mezzo di un attrezzo, a meno che l'apparecchio non si trovi ad una altezza dal suolo superiore a 2,8 m.

La protezione contro i contatti diretti ottenuta mediante ostacoli e mediante distanziamento è vietata.

### **Art. 3.2.6**

#### **IMPIANTI DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

In ogni impianto elettrico deve essere previsto un proprio impianto di messa a terra che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter verificare le verifiche periodiche ed è costituito dalle seguenti parti principali:

- il dispersore o i dispersori di terra
- il conduttore di terra, che collega tra loro i dispersori e il nodo o collettore;
- il conduttore di protezione che, partendo dal collettore o nodo, collega direttamente tutte le masse degli apparecchi e le prese a spina.

Per la protezione contro i contatti indiretti, tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli utilizzatori, normalmente non in tensione ma che per cedimento dell'isolamento principale o per cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione, devono essere collegate all'impianto di terra.

La norma CEI 64.8 Sez. 714.413 stabilisce per la protezione contro i contatti indiretti che:

- la protezione mediante luoghi non conduttori e la protezione mediante collegamento equipotenziale locale non connesso a terra non devono essere utilizzate;
- la protezione va fatta mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente. Non deve essere previsto alcun conduttore di protezione e le parti conduttrici, separate dalle parti attive con isolamento doppio o rinforzato, non devono essere collegate intenzionalmente all'impianto di terra. Utilizzare cavi aventi tensioni di isolamento almeno 0,6/1 kV.

### **Art. 3.2.7**

#### **GRUPPO DI MISURA E DEL COMPLESSO DI ACCENSIONE E PROTEZIONE**

L'Appaltatore provvederà alla fornitura e posa presso il punto di consegna indicato dal progetto di un contenitore in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro del formato approssimativo avente le seguenti caratteristiche:

*- armadio stradale stampato in SMC (vetroresina ) per posa a pavimento con telaio di ancoraggio tipo Conchiglia serie CVL/T esecuzione vuota; grado di protezione IP 44 secondo norme CEI 60529 certificato CESI e IP XX9 secondo NF C 20-010. Colore RAL 7040 . Porta incernierata completa di serratura tipo cremonese agibile con chiave di sicurezza a cifratura unica (cod. 21). Cerniere interne in lega di alluminio su solette antibloccanti in materiale termoplastico. Prese d'aria anteriori e sottotetto con labirinto di areazione. Parti metalliche esterne in acciaio inox o in acciaio zincato a caldo secondo norme CEI 7-6 ed. VII fasc. 239 elettricamente isolate con l'interno.*

*Dimensioni utili BxHxP 780x1365x375 mm*

*Ingombro esterno BxHxP 860x1394x450 mm*

Il contenitore dovrà appoggiare su apposito zoccolo in c.l.s. prefabbricato o realizzato in opera che consenta l'ingresso dei cavi sia del Distributore dell'energia elettrica che dell'impianto in oggetto.

Il quadro elettrico ivi contenuto dovrà essere realizzato con isolamento in Classe II.

Le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle corrispondenti Norme CEI; in particolare i contattori dovranno avere le caratteristiche secondo la Norma CEI EN 60947-4-1.

Gli organi di protezione dovranno essere dimensionati in modo da garantire la protezione contro i cortocircuiti dell'intero impianto secondo norme CEI 64-8.

### **Art. 3.2.8**

#### **SCELTA E MESSA IN OPERA DELLE APPARECCHIATURE ELETTRICHE**

Le prestazioni degli apparecchi di illuminazione per esterni devono anzitutto rispondere ai seguenti requisiti di carattere generale:

- buon controllo del flusso luminoso sia ai fini del conseguimento di un adeguato rendimento che della prevenzione dell'abbagliamento;
- grado di protezione adeguato per la sicurezza d'impiego anche in condizioni atmosferiche sfavorevoli dovute al funzionamento continuato alle intemperie;
- permettere l'agevole sostituzione delle lampade e delle relative apparecchiature di alimentazione, viste le difficili condizioni in cui avviene la manutenzione (altezze notevoli e in presenza di traffico);
- garantire un buon funzionamento ed una buona durata delle lampade e delle apparecchiature di alimentazione;
- soddisfare le concomitanti esigenze di costo, durata ed estetica.

Nel caso di apparecchi di illuminazione a servizio di aree stradali o similari, si farà riferimento nella scelta dei requisiti di classe illuminotecnica alle definizioni di categoria della norma UNI 11248, ed alla relativa classificazione prevista in norma UNI EN 13201-2 dei requisiti fotometrici e delle classi di impianti di illuminazione stradale.

In merito ai componenti elettrici la norma CEI 64-8 sez. 714.5 dispone che devono avere, per costruzione o per installazione, almeno il grado di protezione IP33.

Per gli apparecchi di illuminazione il grado di protezione IP23 è sufficiente quando il rischio di inquinamento ambientale sia trascurabile, e se gli apparecchi di illuminazione sono posti a più di 2,50 m al di sopra del livello del suolo.

Il grado minimo di protezione dei componenti deve essere:

a) per i componenti interrati o installati in pozzetto:

- IPX7 se è previsto il drenaggio, o grado di protezione IPX8 nel caso in cui sia prevedibile un funzionamento prevalentemente sommerso;

b) per gli apparecchi di illuminazione in galleria:

- IPX5.

Gli apparecchi dovranno essere realizzati in Classe I ed essere rispondenti all'insieme delle norme CEI EN 60598-1, CEI EN 60598-2-5, CEI EN 60598-2-3.

In ottemperanza alla norma CEI EN 60598-1 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, ed essere forniti completi di lampade ed ausiliari elettrici rifasati. Detti componenti dovranno essere conformi alle Norme CEI di riferimento ed essere a marchio IMQ.

Gli apparecchi di illuminazione dovranno altresì soddisfare i requisiti richiesti dalle norme vigenti e dalla Legge Regionale in cui l'impianto è realizzato.

La documentazione tecnica dovrà comprendere la misurazione fotometrica dell'apparecchio, effettuata secondo le norme in vigore, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo che sotto forma di file standard in formato "Eulumdat".

Tale documentazione dovrà specificare tra l'altro:

- Temperatura ambiente durante la misurazione;
- Tensione e frequenza di alimentazione della lampada;
- Norma di riferimento utilizzata per la misurazione;
- Identificazione del laboratorio di misura;
- Specifica della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova;
- Nome del responsabile tecnico di laboratorio;
- Corretta posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- Tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e classe di precisione.
- Questi dati devono essere accompagnati da una dichiarazione sottoscritta dal responsabile tecnico di laboratorio che attesti la veridicità della misura.

Gli apparecchi devono inoltre essere forniti della seguente ulteriore documentazione:

- angolo di inclinazione rispetto al piano orizzontale a cui deve essere montato l'apparecchio in modo da soddisfare i requisiti della Legge della Regione
- diagramma di illuminamento orizzontale (curve isolux) riferite a 1.000 lumen
- diagramma del fattore di utilizzazione
- classificazione dell'apparecchio agli effetti dell'abbagliamento con l'indicazione delle intensità luminose emesse rispettivamente a 90° ed a 80° rispetto alla verticale e la direzione dell'intensità luminosa massima (I max) sempre rispetto alla verticale.

### Art. 3.2.9 ILLUMINAZIONE ATTRAVERSAMENTO CICLO-PEDONALE

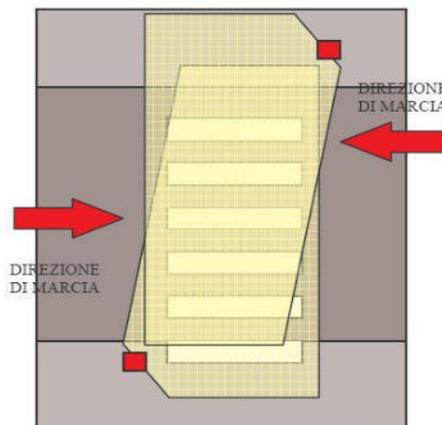
Gli attraversamenti pedonali possono richiedere considerazioni particolari. (EN 13201 – Allegato B). L'illuminazione locale con apparecchi di illuminazione aggiuntivi è di seguito considerata. L'intenzione sarà quella di illuminare direttamente i ciclisti ed i pedoni nell'area di attraversamento e richiamare l'attenzione dei conducenti di veicoli motorizzati sulla presenza dell'attraversamento ciclo-pedonale. Dovranno essere considerati il tipo di corpi illuminanti aggiuntivi, la loro posizione e il loro orientamento rispetto all'area di attraversamento, in modo tale da ottenere un contrasto positivo e non causare un eccessivo abbagliamento ai conducenti.

Si installeranno due corpi illuminanti a breve distanza prima dell'attraversamento pedonale nella direzione di arrivo del traffico motorizzato, dirigendo la luce sul lato dei pedoni che si trova di fronte ai conducenti in arrivo. Per una strada a doppio senso di marcia come in questo caso, si installerà un corpo illuminante su palo prima dell'attraversamento pedonale in ciascuna direzione di marcia, sul lato della strada dove scorre il traffico. Sono adatti corpi illuminanti con emissione asimmetrica della luce, che causano minore abbagliamento ai conducenti.

Sarà prevista quindi un'illuminazione locale che fornisca un sufficiente illuminamento del ciclista e pedone sul lato rivolto verso il traffico in tutte le posizioni dell'area di attraversamento ciclo-pedonale. L'illuminamento, quando misurato su un piano verticale, dovrà essere significativamente maggiore dell'illuminamento orizzontale prodotto dall'illuminazione stradale sulla carreggiata della strada. Le zone ad entrambe le estremità dell'attraversamento ciclo-pedonale, in cui i ciclisti e pedoni attendono di entrare nell'area di attraversamento, dovrà ricevere un'adeguata illuminazione. L'illuminazione limitata a una stretta striscia attorno all'area di attraversamento contribuirà in modo rilevante a richiamare l'attenzione.

Inoltre sarà installato sul portale a bandiera per il sostegno delle lanterne semaforiche, il segnale di passaggio pedonale sicuro, costituito da un cassonetto luminoso bifacciale indicante il passaggio pedonale, dimensioni 1000x1000mm e realizzato in struttura di alluminio saldato con schermi in metacrilato ed indicazione serigrafata, avente un'illuminazione interna con 2 lampade a led.

#### Criteri di Installazione



**STRADA A DOPPIO SENSO**  
Potenza consigliata:  
**150W** STRADE A SCARSO TRAFFICO e/o illuminate con basse potenze  
**250W** STRADE SOGGETTE A TRAFFICO e/o illuminate con potenze medio/alte

## **CAPITOLO 3.3**

# **VERIFICA PROVVISORIA, CONSEGNA E NORME PER IL COLLAUDO DEGLI IMPIANTI**

### **Art. 3.3.1**

#### **VERIFICA PROVVISORIA E CONSEGNA DEGLI IMPIANTI**

Dopo l'ultimazione dei lavori ed il rilascio del relativo certificato da parte della Stazione Appaltante, questa ha la facoltà di prendere in consegna gli impianti, anche se il collaudo definitivo degli stessi non abbia ancora avuto luogo.

In tal caso però, la presa in consegna degli impianti da parte della Stazione Appaltante dovrà essere preceduta da una verifica provvisoria degli stessi, che abbia avuto esito favorevole.

Anche qualora la Stazione Appaltante non intenda valersi della facoltà di prendere in consegna gli impianti ultimati prima del collaudo definitivo, può disporre affinché dopo il rilascio del certificato di ultimazione dei lavori si proceda alla verifica provvisoria degli impianti.

E' pure facoltà della ditta Appaltatrice di chiedere, che nelle medesime circostanze, la verifica provvisoria degli impianti abbia luogo.

La verifica provvisoria accerterà che gli impianti siano in condizione di poter funzionare normalmente, che siano state rispettate le vigenti norme di legge per la prevenzione degli infortuni ed in particolare dovrà controllare:

- lo stato di isolamento dei circuiti;
- la continuità elettrica dei circuiti;
- il grado di isolamento e le sezioni dei conduttori;
- l'efficienza dei comandi e delle protezioni nelle condizioni del massimo carico previsto;
- l'efficienza delle protezioni contro i contatti indiretti.

La verifica provvisoria ha lo scopo di consentire, in caso di esito favorevole, l'inizio del funzionamento degli impianti ad uso degli utenti a cui sono destinati.

Ad ultimazione della verifica provvisoria, la Stazione Appaltante prenderà in consegna gli impianti con regolare verbale.

### **Art. 3.3.2**

#### **COLLAUDO DEFINITIVO DEGLI IMPIANTI**

##### **Esame a vista**

Deve essere eseguita una ispezione visiva per accertarsi che gli impianti siano realizzati nel rispetto delle norme generali, delle norme degli impianti di terra e delle norme particolari riferendosi all'impianto installato.

Detto controllo deve accertare che il materiale elettrico, che costituisce l'impianto fisso, sia conforme alle relative norme, sia scelto correttamente ed installato in modo conforme alle prescrizioni normative e non presenti danni visibili che possano compromettere la sicurezza.

Tra i controlli a vista devono essere effettuati i controlli relativi a:

- protezioni, presenza di adeguati dispositivi di sezionamenti ed interruzione, polarità, scelta del tipo di apparecchi e misure di protezione adeguate alle influenze esterne;
- identificazione dei conduttori di neutro e di protezione, fornitura di schemi cartelli ammonitori, identificazione di comandi e protezioni, collegamenti dei conduttori.

E' opportuno che tali controlli inizino durante il corso dei lavori.

##### **Verifica del tipo e dimensionamento dei componenti dell'impianto, dell'apposizione dei contrassegni di identificazione**

Si deve verificare che tutti i componenti dei circuiti messi in opera nell'impianto utilizzatore siano del tipo

adatto alle condizioni di posa e alle caratteristiche dell'ambiente, nonché correttamente dimensionati in relazione ai carichi reali in funzionamento contemporaneo, o in mancanza di questi, in relazione a quelli convenzionali.

Per cavi e conduttori si deve controllare che il dimensionamento sia fatto in base alle portate indicate nelle tabelle CEI-UNEL, inoltre, si deve verificare che i componenti siano dotati dei debiti contrassegni di identificazione, ove prescritti.

### **Verifica della sfilabilità**

Si deve estrarre uno o più cavi dal tratto di tubo o condotto compreso tra due scatole o cassette successive e controllare che questa operazione non abbia provocato danneggiamenti agli stessi.

La verifica va eseguita su tratti di tubo o condotto per una lunghezza pari complessivamente ad una percentuale tra l'1% ed il 5% della lunghezza totale.

A questa verifica si aggiungono, per gli impianti elettrici negli edifici prefabbricati e costruzioni modulari, anche quelle relative al rapporto tra il diametro interno del tubo o condotto e quello del cerchio circoscritto al fascio di cavi in questi contenuto, ed al dimensionamento dei tubi o condotti.

### **Misura della resistenza di isolamento**

Si deve eseguire con l'impiego di un ohmmetro la cui tensione continua sia circa 125V nel caso di misura su parti di impianto di categoria 0, oppure su parti di impianto alimentate a bassissima tensione di sicurezza; circa 500V in caso di misura su parti di impianto di 1° categoria.

La misura si deve effettuare tra l'impianto ed il circuito di terra, e fra ogni coppia di conduttori tra loro.

Durante la misura gli apparecchi utilizzatori devono essere disinseriti; la misura è relativa ad ogni circuito intendendosi per tale la parte di impianto elettrico protetto dallo stesso dispositivo di protezione.

### **Misura della caduta di tensione**

La misura della caduta di tensione deve essere eseguita tra il punto iniziale dell'impianto ed il punto scelto per la prova; si inseriscono un voltmetro nel punto iniziale ed un altro nel secondo punto ( i due strumenti devono avere la stessa classe di precisione).

Devono essere alimentati tutti gli apparecchi utilizzatori che possono funzionare contemporaneamente: nel caso di apparecchiature con assorbimento di corrente istantaneo si fa riferimento al carico convenzionale scelto come base per la determinazione delle sezioni delle condutture. Le letture dei due voltmetri si devono eseguire contemporaneamente e si deve procedere poi alla determinazione della caduta di tensione percentuale.

### **Verifica delle protezioni contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi**

Si deve controllare che:

- il potere di interruzione degli apparecchi di protezione contro i cortocircuiti sia adeguato alle condizioni dell'impianto e della sua alimentazione;
- la taratura degli apparecchi di protezione contro i sovraccarichi sia correlata alla portata dei conduttori protetti dagli stessi.

### **Verifiche delle protezioni contro i contatti indiretti**

Devono essere eseguite le verifiche dell'impianto di terra descritte nelle norme per gli impianti di messa a terra (Norme CEI 64-8).

## **SEZIONE 4**

### **ELENCO ALLEGATI**

ALLA RELAZIONE VERRANNO ALLEGATI I SEGUENTI DOCUMENTI, CHE FANNO PARTE INTEGRANTE DEL PROGETTO

- CALCOLI ILLUMINOTECNICI
- PLANIMETRIE

# CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELLE

Impianto : JESOLO

Numero progetto : 405a - 24

Cliente : SMART PROGETTI

Autore : MASTRACCI

Data : 12.06.2024

I seguenti valori si basano su calcoli esatti di lampade e punti luce tarati e sulla loro disposizione. Nella realtà potranno verificarsi differenze graduali. Resta escluso qualunque diritto di garanzia per i dati dei punti luce. Il produttore non si assume alcuna responsabilità per danni anche parziali derivanti all'utente o a terzi.

Questa clausola di esclusione della responsabilità è valida per qualsiasi motivo giuridico e comprende in particolare anche la responsabilità per il personale ausiliario.

Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELLE  
Impianto : JESOLO  
Numero progetto : 405a - 24  
Data : 12.06.2024

## 1 Dati punti luce

### 1.1 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 S05 7030.140-2M (22-120-01\_03)

#### 1.1.1 Pagina dati

---

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

22-120-01\_03 ITALO 1 5P5 S05 7030.140-2M

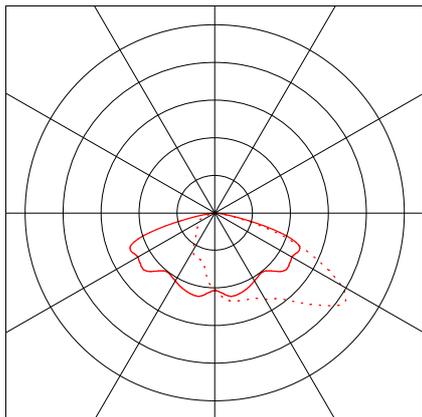
#### Dati punti luce

Fotometria assoluta  
Rendimento punto luce : 139.39 lm/W  
Classificazione : A30 ↓100.0% ↑0.0%  
CIE Flux Codes : 31 67 96 100 100  
UGR 4H 8H : 36.1 / 23.5  
Potenza : 52.3 W  
Flusso luminoso : 7290 lm

#### Sorgenti:

Quantità : 1  
Nome : L-ITA1-5P5-3000-140-2M-7  
Temp. Di Colore : 3000  
Resa cromatica : 70

Dimensioni : 563 mm x 330 mm x 98 mm



Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELLE  
Impianto : JESOLO  
Numero progetto : 405a - 24  
Data : 12.06.2024

## 1 Dati punti luce

### 1.2 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 STU-M 7030.140-3M (22-076-09\_03)

#### 1.2.1 Pagina dati

---

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

22-076-09\_03 ITALO 1 5P5 STU-M 7030.140-3M

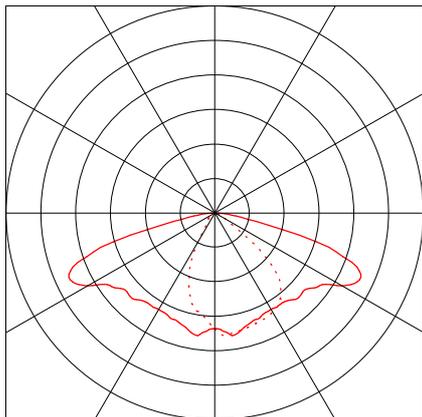
#### Dati punti luce

Fotometria assoluta  
Rendimento punto luce : 145.37 lm/W  
Classificazione : A30 ↓100.0% ↑0.0%  
CIE Flux Codes : 45 76 97 100 100  
UGR 4H 8H : 39.5 / 19.4  
Potenza : 76.7 W  
Flusso luminoso : 11150 lm

#### Sorgenti:

Quantità : 1  
Nome : L-ITA1-5P5-3000-140-3M-7  
Temp. Di Colore : 3000  
Resa cromatica : 70

Dimensioni : 563 mm x 330 mm x 98 mm



Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELLE  
Impianto : JESOLO  
Numero progetto : 405a - 24  
Data : 12.06.2024

## 1 Dati punti luce

### 1.3 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 STE-M 7030.140-4M (22-117-06\_03)

#### 1.3.1 Pagina dati

---

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

22-117-06\_03 ITALO 1 5P5 STE-M 7030.140-4M

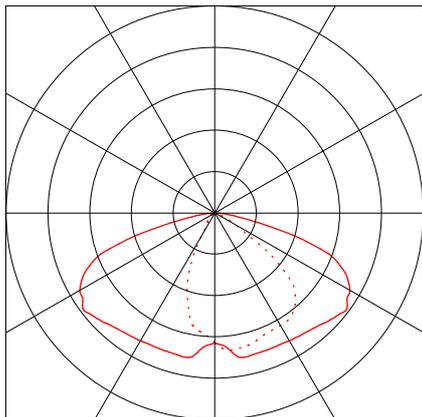
#### Dati punti luce

Fotometria assoluta  
Rendimento punto luce : 143.82 lm/W  
Classificazione : A40 ↓100.0% ↑0.0%  
CIE Flux Codes : 44 78 98 100 100  
UGR 4H 8H : 39.1 / 19.3  
Potenza : 102 W  
Flusso luminoso : 14670 lm

#### Sorgenti:

Quantità : 1  
Nome : L-ITA1-5P5-3000-140-4M-7  
Temp. Di Colore : 3000  
Resa cromatica : 70

Dimensioni : 563 mm x 330 mm x 98 mm



Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELLE  
Impianto : JESOLO  
Numero progetto : 405a - 24  
Data : 12.06.2024

## 1 Dati punti luce

### 1.4 AEC ILLUMINAZIONE SRL, ITALO 1 5P5 STA 7030.140-2M (22-120-03\_03)

#### 1.4.1 Pagina dati

---

Marca: AEC ILLUMINAZIONE SRL

22-120-03\_03 ITALO 1 5P5 STA 7030.140-2M

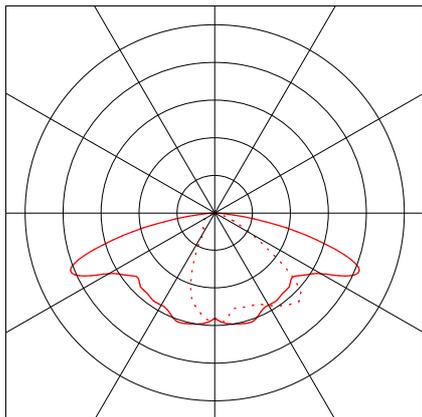
#### Dati punti luce

Fotometria assoluta  
Rendimento punto luce : 139.39 lm/W  
Classificazione : A30 ↓100.0% ↑0.0%  
CIE Flux Codes : 37 69 96 100 100  
UGR 4H 8H : 38.5 / 21.7  
Potenza : 52.3 W  
Flusso luminoso : 7290 lm

#### Sorgenti:

Quantità : 1  
Nome : L-ITA1-5P5-3000-140-2M-7  
Temp. Di Colore : 3000  
Resa cromatica : 70

Dimensioni : 563 mm x 330 mm x 98 mm



Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELLE  
Impianto : JESOLO  
Numero progetto : 405a - 24  
Data : 12.06.2024

## 2 SEZIONE 124-138 Futuro scavalco

### 2.1 Descrizione, SEZIONE 124-138 Futuro scavalco

#### 2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Dati prodotti:

Tipo Num. Marca

Tipo	Num.	Marca
2	29 x	<b>AEC ILLUMINAZIONE SRL</b>
		Codice : 22-076-09_03
		Nome punto luce : ITALO 1 5P5 STU-M 7030.140-3M
		Sorgenti : 1 x L-ITA1-5P5-3000-140-3M-70-25 76.7 W / 11150 lm

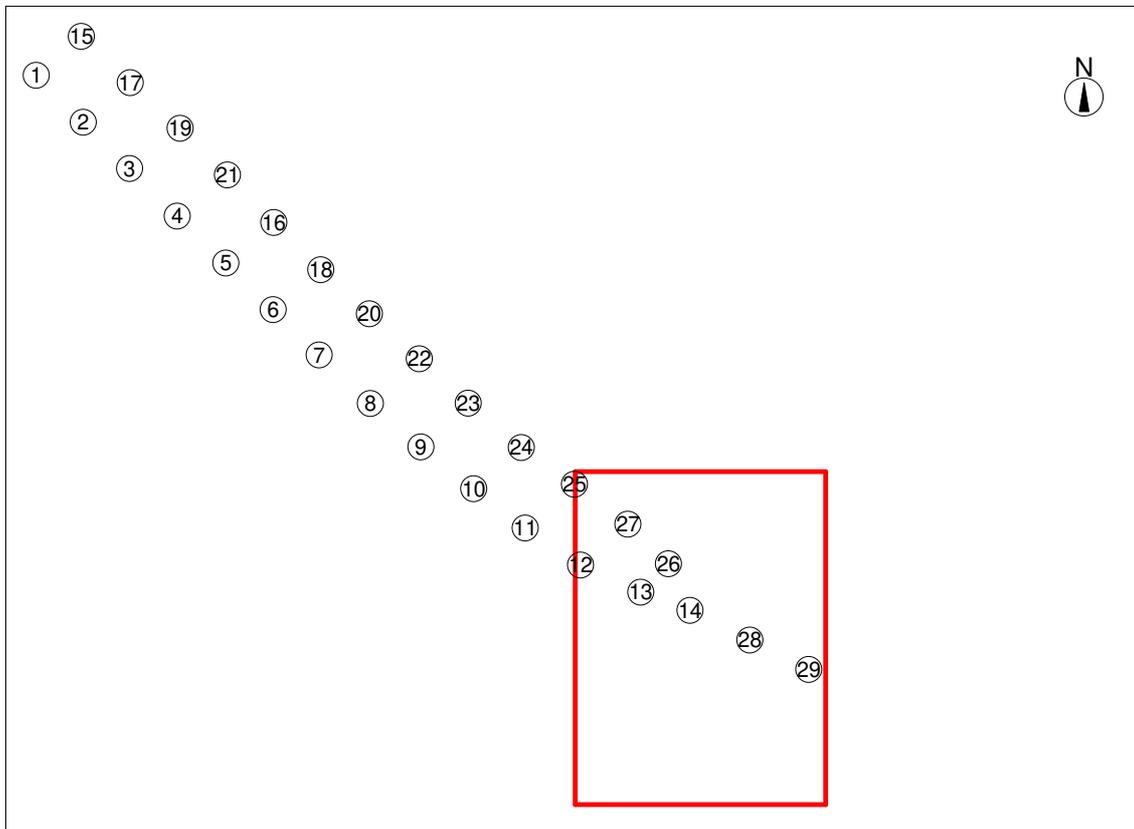
Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELLE  
Impianto : JESOLO  
Numero progetto : 405a - 24  
Data : 12.06.2024

## 2 SEZIONE 124-138 Futuro scavalco

### 2.1 Descrizione, SEZIONE 124-138 Futuro scavalco

#### 2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Piano con posizione dell'apparecchio e del sensore:



Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELLE  
 Impianto : JESOLO  
 Numero progetto : 405a - 24  
 Data : 12.06.2024

## 2 SEZIONE 124-138 Futuro scavalco

### 2.1 Descrizione, SEZIONE 124-138 Futuro scavalco

#### 2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Nr.	Centro			Angolo di rotazione			Coordinate destinazione		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
<b>AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 5P5 STU-M 7030.140-3M 22-076-09_03</b>									
1	32.49	1762.05	7.95	315.04	0.00	0.00	33.00	1762.50	0.00
2	53.66	1740.83	7.95	316.99	0.00	0.00	54.10	1741.30	0.00
3	74.57	1719.74	7.95	316.96	0.00	0.00	75.00	1720.30	0.00
4	95.92	1698.25	7.95	315.15	0.00	0.00	96.40	1698.70	0.00
5	117.78	1677.02	7.95	315.44	0.00	0.00	118.30	1677.50	0.00
6	139.17	1655.86	7.95	317.34	0.00	0.00	139.60	1656.40	0.00
7	159.77	1635.22	7.95	315.98	0.00	0.00	160.30	1635.70	0.00
8	182.91	1613.29	7.95	317.21	0.00	0.00	183.40	1613.80	0.00
9	205.59	1593.55	7.95	320.90	0.00	0.00	206.00	1594.10	0.00
10	229.30	1574.54	7.95	323.28	0.00	0.00	229.70	1575.10	0.00
11	252.55	1556.78	7.95	323.69	0.00	0.00	253.00	1557.30	0.00
12	277.43	1539.92	7.95	328.95	0.00	0.00	277.79	1540.52	0.00
13	304.47	1527.62	7.95	337.78	0.00	0.00	304.74	1528.26	0.00
14	326.75	1519.43	7.95	337.32	0.00	0.00	327.02	1520.07	0.00
15	52.82	1779.77	7.95	133.53	0.00	0.00	52.30	1779.30	0.00
16	139.37	1695.31	7.95	135.75	0.00	0.00	138.90	1694.80	0.00
17	74.77	1758.74	7.95	135.39	0.00	0.00	74.30	1758.20	0.00
18	160.50	1673.92	7.95	134.60	0.00	0.00	160.00	1673.40	0.00
19	97.24	1738.01	7.95	133.97	0.00	0.00	96.70	1737.50	0.00
20	182.47	1653.95	7.95	136.57	0.00	0.00	182.00	1653.40	0.00
21	118.50	1716.93	7.95	134.52	0.00	0.00	118.00	1716.40	0.00
22	204.81	1633.51	7.95	137.49	0.00	0.00	204.30	1633.00	0.00
23	226.93	1613.33	7.95	139.86	0.00	0.00	226.50	1612.80	0.00
24	250.84	1593.32	7.95	142.24	0.00	0.00	250.40	1592.80	0.00
25	274.66	1576.65	7.95	143.62	0.00	0.00	274.20	1576.10	0.00
26	316.99	1540.47	7.95	140.25	0.00	0.00	316.54	1539.94	0.00
27	298.68	1558.47	7.95	136.98	0.00	0.00	298.20	1557.96	0.00
28	353.67	1505.89	7.95	332.98	0.00	0.00	353.99	1506.51	0.00
29	380.16	1492.67	7.95	332.31	0.00	0.00	380.48	1493.29	0.00

#### Elementi di creazione

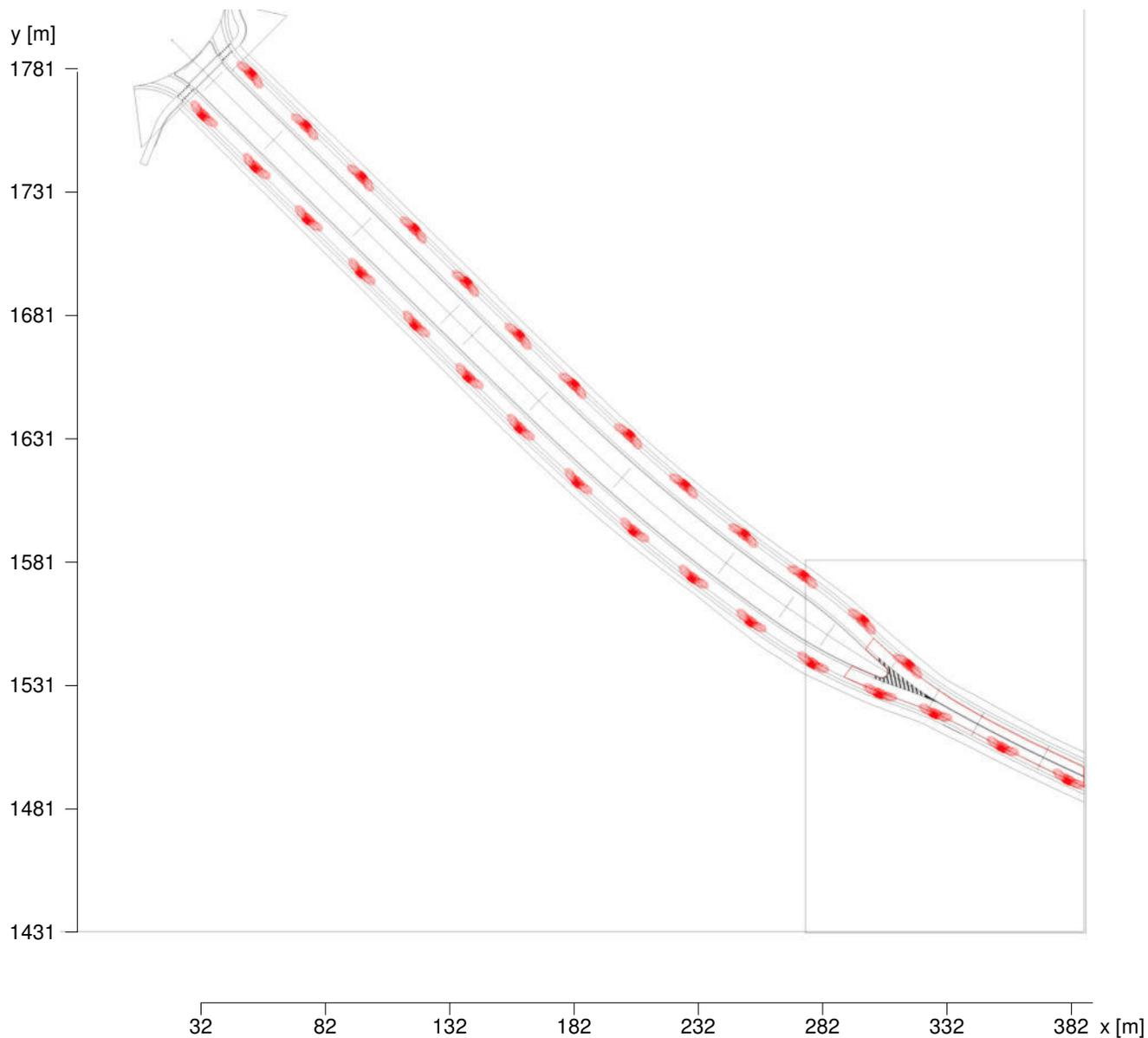
#### Superficie di misurazione

Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
						Asse Z	Asse L	Asse Q
M 1	308.67	1545.08	0.00	100.22	84.60	53.38	0.00	0.00

Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELLE  
Impianto : JESOLO  
Numero progetto : 405a - 24  
Data : 12.06.2024

## 2.1 Descrizione, SEZIONE 124-138 Futuro scavalco

### 2.1.2 Pianta

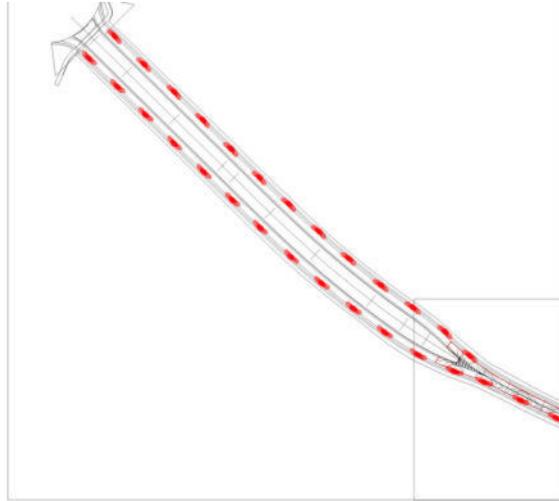


Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELLE  
 Impianto : JESOLO  
 Numero progetto : 405a - 24  
 Data : 12.06.2024

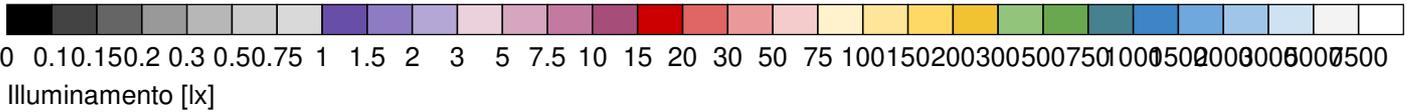
## 2 SEZIONE 124-138 Futuro scavalco

### 2.2 Riepilogo, SEZIONE 124-138 Futuro scavalco

#### 2.2.1 Panoramica risultato, Superficie di misurazione 1



32 82 132 182 232 282 332 382 x [m]



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Altezza (centro fotom.) [m]:	7.95 m
Fattore di manut.	0.80

Flusso Totale	323350 lm
Potenza totale	2224.3 W
Potenza totale per superficie (17019.59 m <sup>2</sup> )	0.13 W/m <sup>2</sup>

#### Illuminamento

Illuminamento medio	$\bar{E}_m$	23.5 lx
Illuminamento minimo	$E_{min}$	9.9 lx
Illuminamento massimo	$E_{max}$	54 lx
Uniformità $U_0$	$E_{min}/\bar{E}_m$	1:2.37 (0.42)
Uniformità $U_d$	$E_{min}/E_{max}$	1:5.45 (0.18)

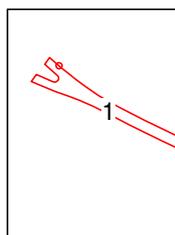
#### Tipo Num. Marca

2	29 x	<b>AEC ILLUMINAZIONE SRL</b>	
		Codice	: 22-076-09_03
		Nome punto luce	: ITALO 1 5P5 STU-M 7030.140-3M
		Sorgenti	: 1 x L-ITA1-5P5-3000-140-3M-70-25 76.7 W / 11150 lm

Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELLE  
 Impianto : JESOLO  
 Numero progetto : 405a - 24  
 Data : 12.06.2024

## 2.2 Riepilogo, SEZIONE 124-138 Futuro scavalco

### 2.2.2 Sommario Esterni, SEZIONE 124-138 Futuro scavalco



#### Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:  
 Fattore di manut.

Percentuale indiretta media  
 0.80

#### Superfici di misura

##### M 1

	Illuminamento		Area di calcolo: 28.19m x 103.91m (46 x 170 Punti), Altezza = 0.00m	
	$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
C2	23 lx	9.91 lx	0.42	0.18
	$\geq 20.0$ lx		$\geq 0.40$	



Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELE  
Impianto : JESOLO  
Numero progetto : 405a - 24  
Data : 12.06.2024

## 2 SEZIONE 124-138 Futuro scavalco

### 2.3 Risultati calcolo, SEZIONE 124-138 Futuro scavalco

#### 2.3.1 Tabella, Superficie di misurazione 1 (E)

---

[m]  
83648 -  
-2147483648  
Illuminamento [lx]

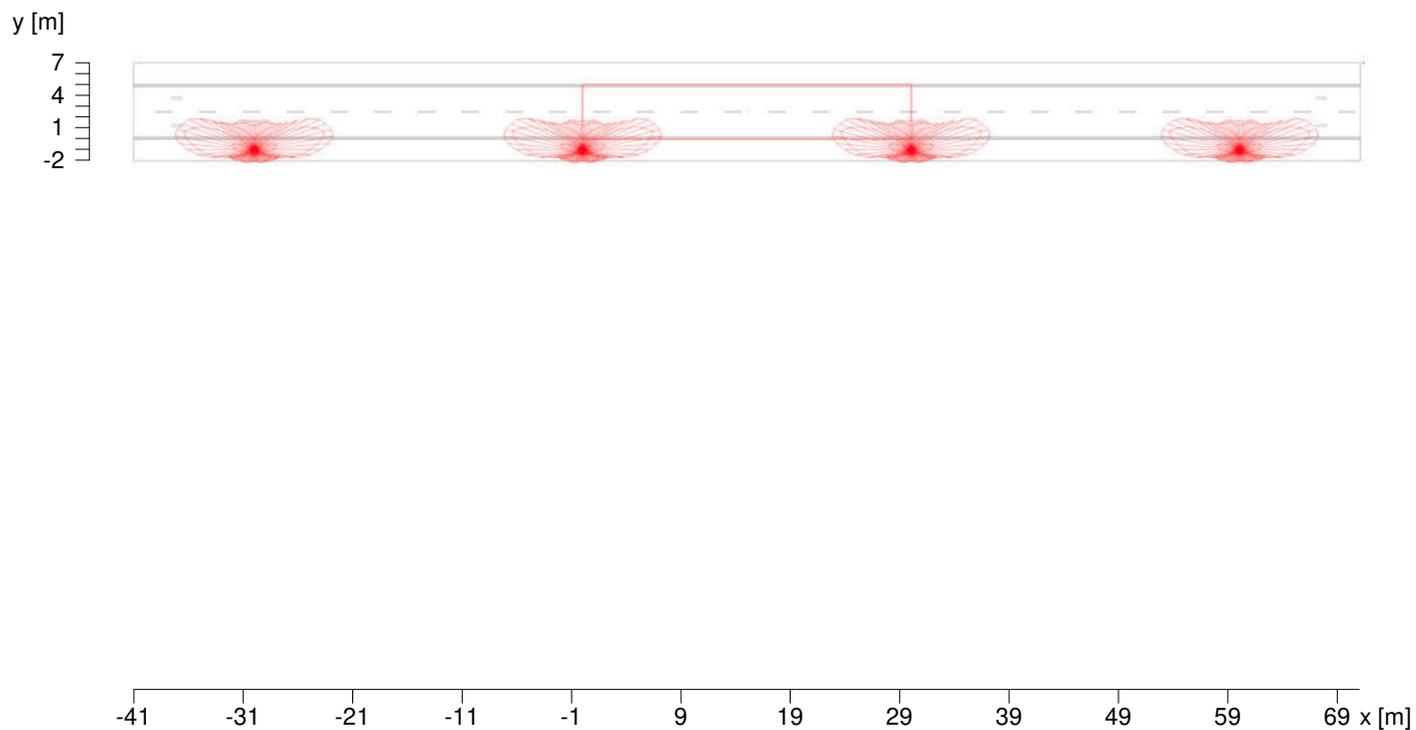


Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELE  
Impianto : JESOLO  
Numero progetto : 405a - 24  
Data : 12.06.2024

### 3 Futuro scavalco tratto tipo

#### 3.1 Descrizione, Futuro scavalco tratto tipo

##### 3.1.1 Pianta

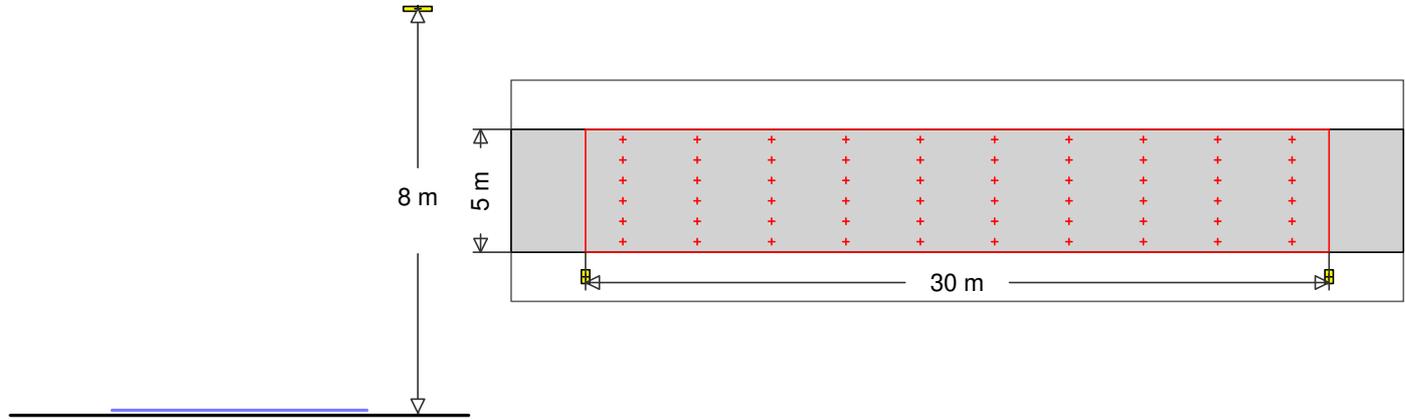


Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELLE  
 Impianto : JESOLO  
 Numero progetto : 405a - 24  
 Data : 12.06.2024

### 3 Futuro scavalco tratto tipo

#### 3.2 Riepilogo, Futuro scavalco tratto tipo

##### 3.2.1 Panoramica risultato, Futuro scavalco tratto tipo



#### AEC ILLUMINAZIONE SRL

2  
 Codice : 22-076-09\_03  
 Nome punto luce : ITALO 1 5P5 STU-M 7030.140-3M  
 Sorgenti : 1 x L-ITA1-5P5-3000-140-3M-70-25 76.7 W / 11150 lm

#### MyLumRow

Posizionamento	: Fil a destra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 30.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 8.00 m
Sporgenza	: -1.00 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: -1.00 m	Classe di abbaglia.	: D2
Potenza/Km	: 2557 W/km	Classe intensità lum.	: G*2

#### Strada

Larghezza : 5.00 m Corsie : 2  
 Superficie : CIE C2, q0=0.07



#### Luminanza

Area di calcolo: 30m x 5m (10 x 6 Punti)

Osservatore

2 : x=-60.00m, y=3.75m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.25m, z=1.50m

Lane	$\bar{E}_m$	$U_o$	$U_i$	$f_{TI}$	$REI$
2:(y=3.75)	1.65 cd/m <sup>2</sup>	0.54	0.81	9	0.65
1:(y=1.25)	1.53 cd/m <sup>2</sup>	0.55	0.89	13	0.95
M2	$\geq 1.50$ cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.40$	$\geq 0.70$	$\leq 10$	$\geq 0.35$

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 5m (10 x 6 Punti)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
23 lx	13.2 lx	0.57	0.28

Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELE  
Impianto : JESOLO  
Numero progetto : 405a - 24  
Data : 12.06.2024

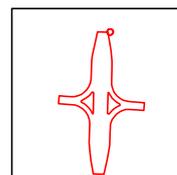
## 4 SEZIONE 67-73 Rampe di svincolo

### 4.3 Risultati calcolo, SEZIONE 67-73 Rampe di svincolo

#### 4.3.1 Tabella, Rampe di svincolo (E)

---

[m]  
83648 -  
-2147483648  
Illuminamento [lx] [m]



Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELLE  
Impianto : JESOLO  
Numero progetto : 405a - 24  
Data : 12.06.2024

## 5 SEZIONE 50-66 Ponte + strada

### 5.1 Descrizione, SEZIONE 50-66 Ponte + strada

#### 5.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Dati prodotti:

Tipo Num. Marca

AEC ILLUMINAZIONE SRL		
3	9 x	Codice : 22-117-06_03
		Nome punto luce : ITALO 1 5P5 STE-M 7030.140-4M
		Sorgenti : 1 x L-ITA1-5P5-3000-140-4M-70-25 102 W / 14670 lm
4	6 x	Codice : 22-120-03_03
		Nome punto luce : ITALO 1 5P5 STA 7030.140-2M
		Sorgenti : 1 x L-ITA1-5P5-3000-140-2M-70-25 52.3 W / 7290 lm

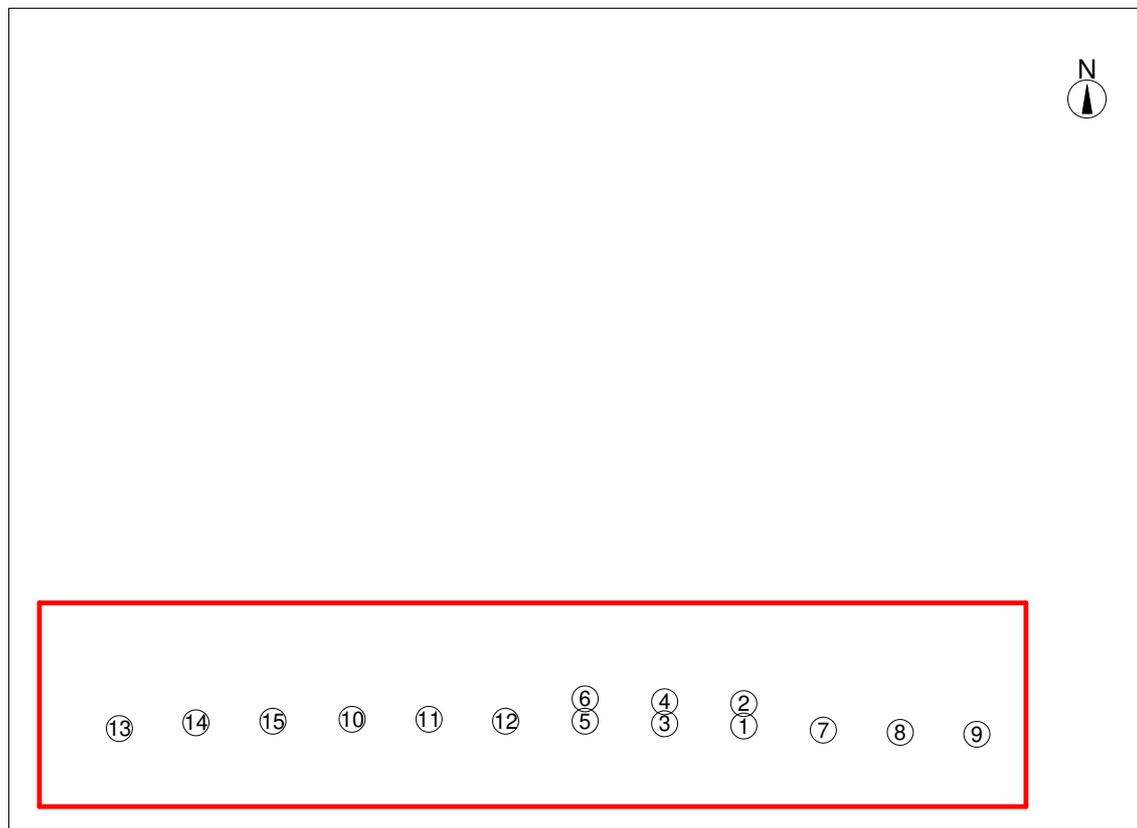
Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELLE  
 Impianto : JESOLO  
 Numero progetto : 405a - 24  
 Data : 12.06.2024

## 5 SEZIONE 50-66 Ponte + strada

### 5.1 Descrizione, SEZIONE 50-66 Ponte + strada

#### 5.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Piano con posizione dell'apparecchio e del sensore:

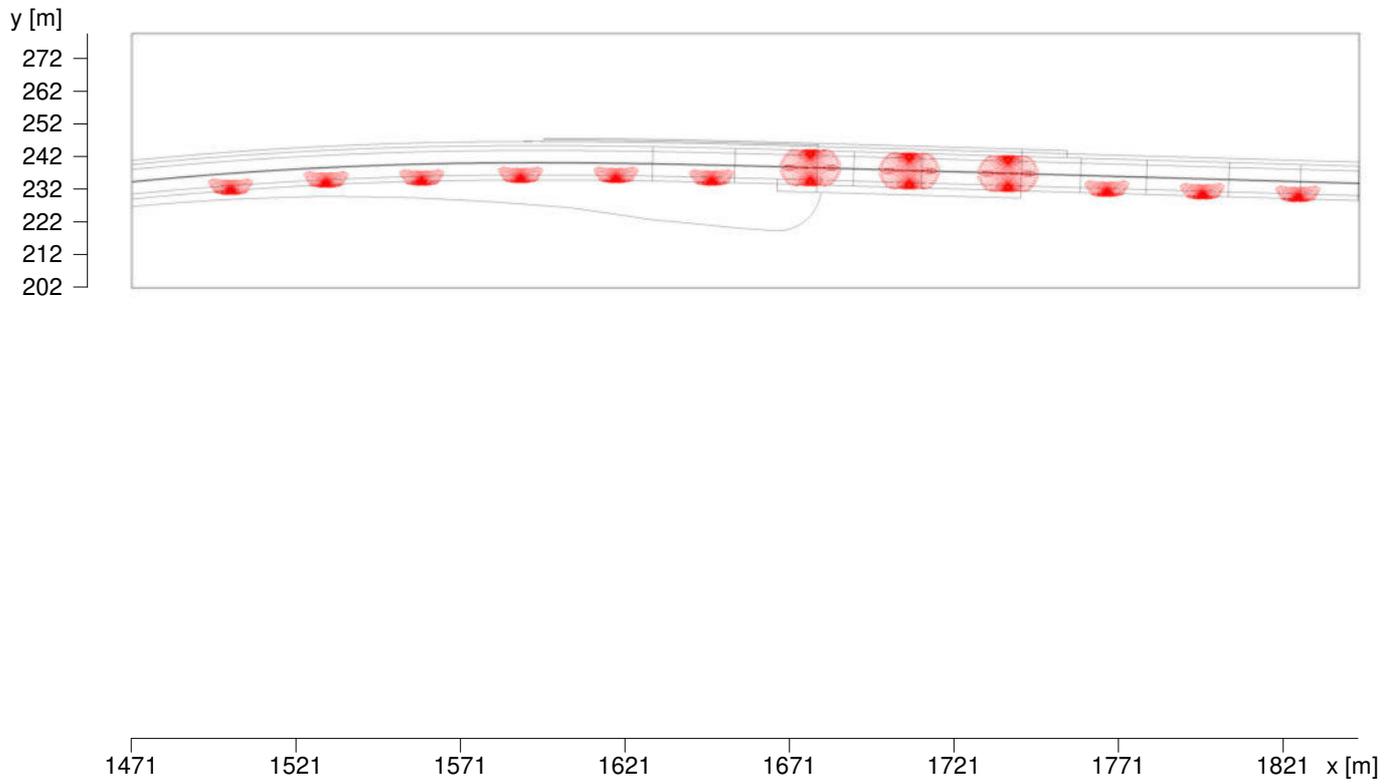


Nr.	Centro			Angolo di rotazione			Coordinate destinazione		
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]
<b>AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 5P5 STE-M 7030.140-4M 22-117-06_03</b>									
71766.83	231.24	7.95	0.00	0.00	0.00	0.00	1766.83	232.36	0.00
101588.83	235.44	7.95	0.00	0.00	0.00	0.00	1588.83	236.56	0.00
131500.83	231.84	7.95	0.00	0.00	0.00	0.00	1500.83	232.96	0.00
81795.83	230.44	7.95	0.00	0.00	0.00	0.00	1795.83	231.56	0.00
111617.83	235.44	7.95	0.00	0.00	0.00	0.00	1617.83	236.56	0.00
141529.83	234.04	7.95	0.00	0.00	0.00	0.00	1529.83	235.16	0.00
91824.83	229.64	7.95	0.00	0.00	0.00	0.00	1824.83	230.76	0.00
121646.83	234.64	7.95	0.00	0.00	0.00	0.00	1646.83	235.76	0.00
151558.83	234.64	7.95	0.00	0.00	0.00	0.00	1558.83	235.76	0.00
<b>AEC ILLUMINAZIONE SRL ITALO 1 5P5 STA 7030.140-2M 22-120-03_03</b>									
11736.83	232.84	7.95	0.00	0.00	0.00	0.00	1736.83	240.26	0.00
21736.83	241.34	7.95	180.00	0.00	0.00	0.00	1736.83	233.93	0.00
31706.83	233.64	7.95	0.00	0.00	0.00	0.00	1706.83	241.06	0.00
41706.83	242.14	7.95	180.00	0.00	0.00	0.00	1706.83	234.73	0.00
51676.83	234.64	7.95	0.00	0.00	0.00	0.00	1676.83	242.06	0.00
61676.83	243.14	7.95	180.00	0.00	0.00	0.00	1676.83	235.73	0.00

Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELE  
Impianto : JESOLO  
Numero progetto : 405a - 24  
Data : 12.06.2024

## 5.1 Descrizione, SEZIONE 50-66 Ponte + strada

### 5.1.2 Pianta

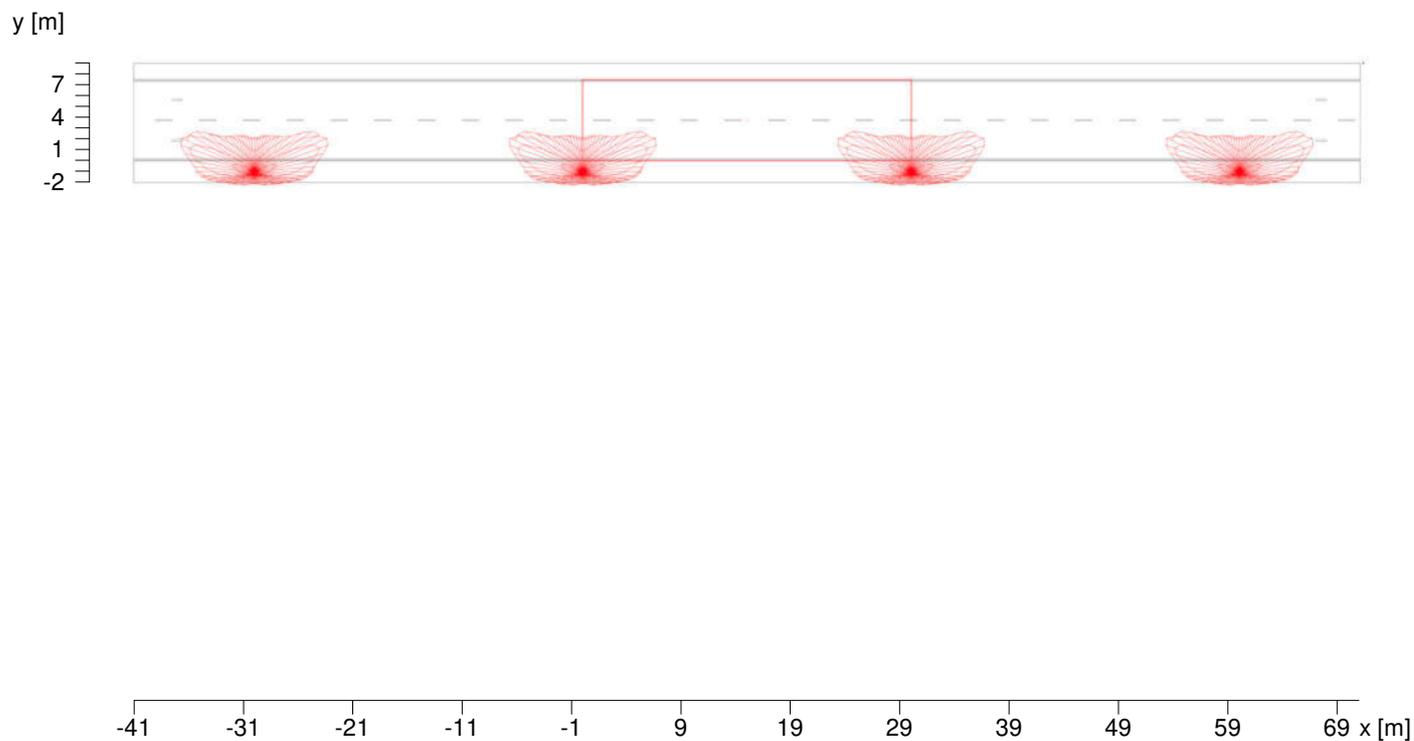


Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELE  
Impianto : JESOLO  
Numero progetto : 405a - 24  
Data : 12.06.2024

## 6 Strada tratto tipo

### 6.1 Descrizione, Strada tratto tipo

#### 6.1.1 Pianta

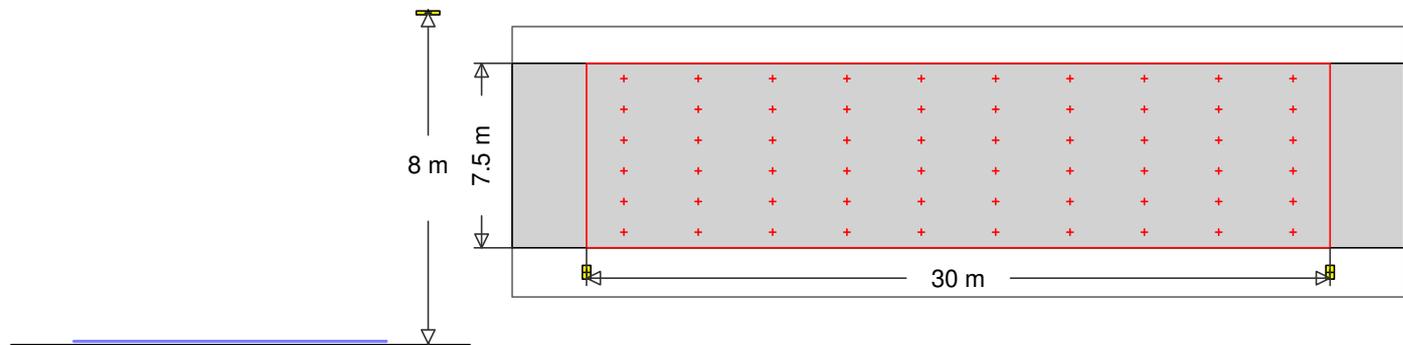


Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELLE  
 Impianto : JESOLO  
 Numero progetto : 405a - 24  
 Data : 12.06.2024

## 6 Strada tratto tipo

### 6.2 Riepilogo, Strada tratto tipo

#### 6.2.1 Panoramica risultato, Strada tratto tipo



#### AEC ILLUMINAZIONE SRL

3  
 Codice : 22-117-06\_03  
 Nome punto luce : ITALO 1 5P5 STE-M 7030.140-4M  
 Sorgenti : 1 x L-ITA1-5P5-3000-140-4M-70-25 102 W / 14670 lm

#### MyLumRow

Posizionamento	: Fila a destra	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 30.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 8.00 m
Sporgenza	: -1.00 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: -1.00 m	Classe di abbaglia.	: D2
Potenza/Km	: 3400 W/km	Classe intensità lum.	: G*4

#### Strada

Larghezza : 7.50 m Corsie : 2  
 Superficie : CIE C2, q0=0.07



#### Luminanza

Area di calcolo: 30m x 7.5m (10 x 6 Punti)

Osservatore

2 : x=-60.00m, y=5.63m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.88m, z=1.50m

Lane	$\bar{E}_m$	$U_o$	$U_i$	$f_{TI}$	$REI$
2:(y=5.63)	1.65 cd/m <sup>2</sup>	0.45	0.81	7	0.43
1:(y=1.88)	1.51 cd/m <sup>2</sup>	0.47	0.75	12	0.99
M2	$\geq 1.50$ cd/m <sup>2</sup>	$\geq 0.40$	$\geq 0.70$	$\leq 10$	$\geq 0.35$

#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 7.5m (10 x 6 Punti)

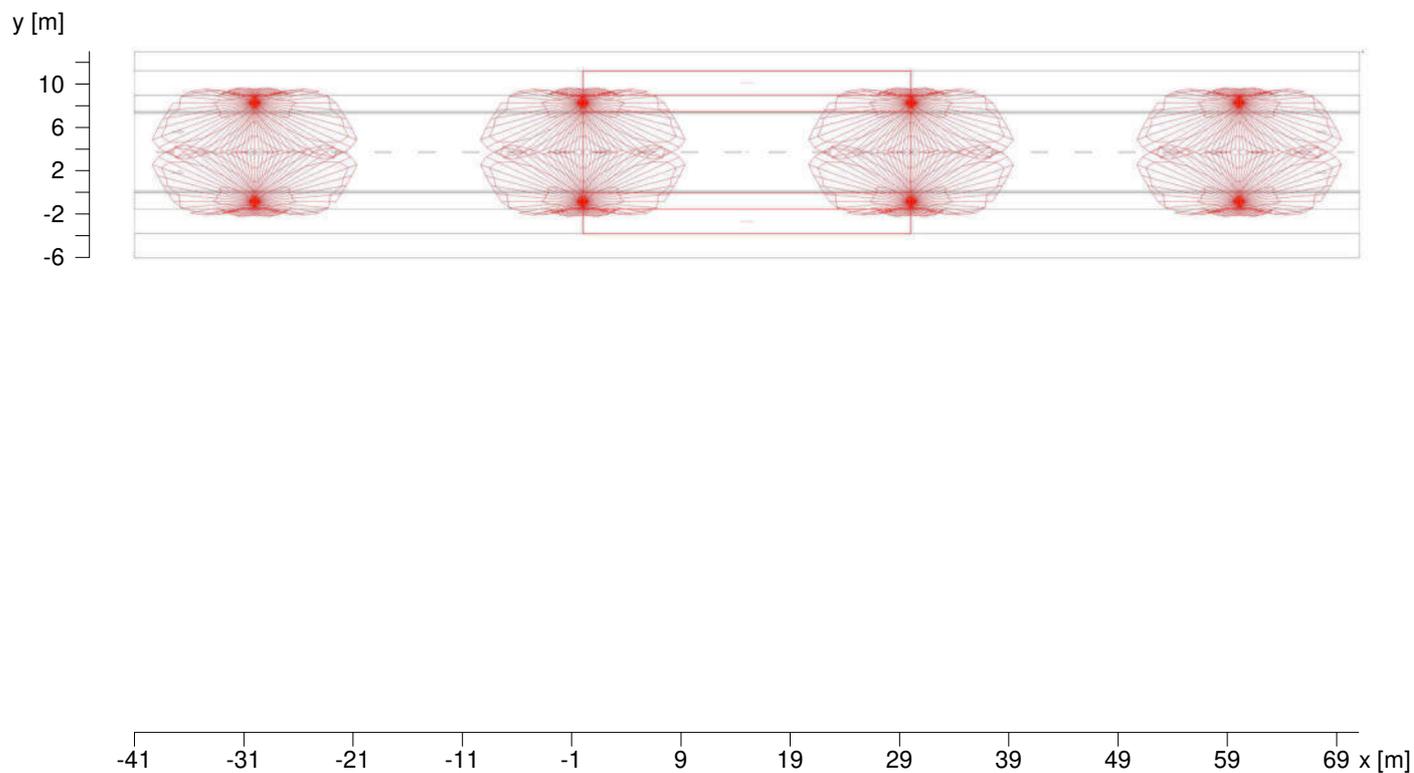
$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
25 lx	13.7 lx	0.54	0.23

Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELE  
Impianto : JESOLO  
Numero progetto : 405a - 24  
Data : 12.06.2024

## 7 Ponte tratto tipo

### 7.1 Descrizione, Ponte tratto tipo

#### 7.1.1 Pianta

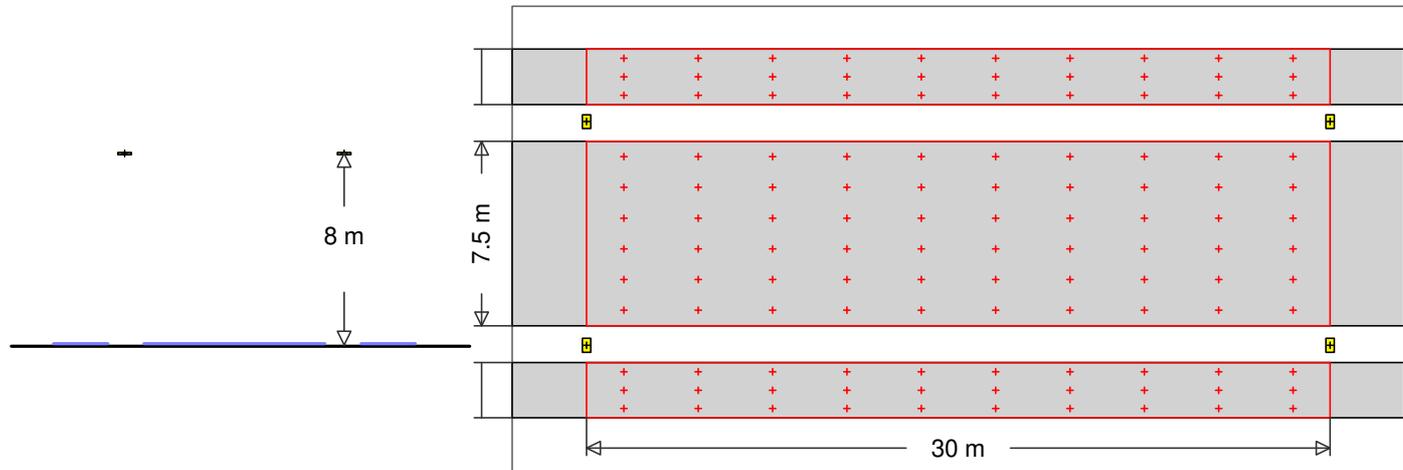


Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELLE  
 Impianto : JESOLO  
 Numero progetto : 405a - 24  
 Data : 12.06.2024

## 7 Ponte tratto tipo

### 7.2 Riepilogo, Ponte tratto tipo

#### 7.2.1 Panoramica risultato, Ponte tratto tipo



#### AEC ILLUMINAZIONE SRL

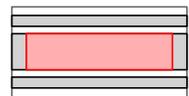
4  Codice : 22-120-03\_03  
 Nome punto luce : ITALO 1 5P5 STA 7030.140-2M  
 Sorgenti : 1 x L-ITA1-5P5-3000-140-2M-70-25 52.3 W / 7290 lm

#### MyLumRow

Posizionamento	: Ambo i lati	Fattore di manut.	: 0.80
Distanza armature	: 30.00 m	Altezza (centro fotom.)	: 8.00 m
Sporgenza	: -0.80 m	Inclinazione	: 0.00 °
Posizione assoluta	: -0.80 m	Classe di abbaglia.	: D4
Potenza/Km	: 3487 W/km	Classe intensità lum.	: G*2

#### Strada

Larghezza : 7.50 m Corsie : 2  
 Superficie : CIE C2, q0=0.07



#### Luminanza

Area di calcolo: 30m x 7.5m (10 x 6 Punti)

Osservatore

2 : x=-60.00m, y=5.63m, z=1.50m

1 : x=-60.00m, y=1.88m, z=1.50m

Lane	$\bar{L}_m$	$U_o$	$U_i$	$f_{TI}$	$REI$
2:(y=5.63)	1.55 cd/m <sup>2</sup>	0.79	0.83	12	0.84
1:(y=1.88)	1.55 cd/m <sup>2</sup>	0.79	0.83	12	0.84
M2	>= 1.50 cd/m <sup>2</sup>	>= 0.40	>= 0.70	<= 10	>= 0.35

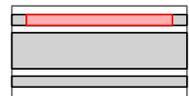
#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 7.5m (10 x 6 Punti)

$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
22 lx	15.0 lx	0.67	0.42

#### Marciapiede (Marciapiede, Sinistra)

Larghezza : 2.25 m  
 Distanza dalla strada : 1.50 m Posizione assoluta : 9.00 m



#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 2.25m (10 x 3 Punti)

Oggetto : CIRCONVALLAZIONE NORD VIA POSTESELE  
 Impianto : JESOLO  
 Numero progetto : 405a - 24  
 Data : 12.06.2024

## 7 Ponte tratto tipo

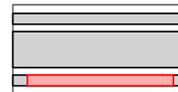
### 7.2 Riepilogo, Ponte tratto tipo

#### 7.2.1 Panoramica risultato, Ponte tratto tipo

	$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
	16.8 lx	9.61 lx	0.57	0.30
P1	$\geq 15.0$ lx	$\geq 3.00$ lx		

#### Marciapiede (Marciapiede, Destra)

Larghezza : 2.25 m  
 Distanza dalla strada : 1.50 m Posizione assoluta : -1.50 m



#### Illuminamento

Area di calcolo: 30m x 2.25m (10 x 3 Punti)

	$\bar{E}_m$	$E_{min}$	$U_o$	$U_d$
	16.8 lx	9.61 lx	0.57	0.30
P1	$\geq 15.0$ lx	$\geq 3.00$ lx		