



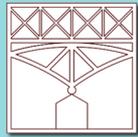
Comune di Collesalveti

**MESSA IN SICUREZZA DI N°3 ATTRAVERSAMENTI PEDONALI
SULLA VIA AURELIA NELLA FRAZIONE DI STAGNO
VIA AURELIA DA KM 319 + 800 A KM 320 + 900
CIG: Z9D3762627**

Committente: **COMUNE di COLLESALVETTI (LI)**

R.U.P.: **Arch. Leonardo Zinna
(Comune di Collesalveti)**

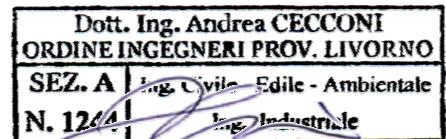
*Progettazione Generale e Coordinamento
alla Sicurezza in Fase di Progettazione:*



STUDIO DI INGEGNERIA DELLE STRUTTURE

di Andrea Ceconi, Sandro Pustorino, Fabrizio Ristori & Associati

Ing. Andrea CECCONI (Ord. Ing. LI-1244A)



Via Borra, 35 • 57123 Livorno (Italy) • Tel. +39.0586.834339 Fax +39.0586.834010
Website: www.sis-ingegneria.com • E mail: info@sis-ingegneria.com • P.IVA 01284100490

Progettazione degli Impianti: **Ing. Federico DEL MORO (Ord. Ing. LI-1793A)**

Oggetto:

**PE.03.2 – RELAZIONI SPECIALISTICHE:
RELAZIONE ILLUMINOTECNICA E SUGLI IMPIANTI ELETTRICI**

Novembre 2022

PROGETTO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI
Relazione Tecnico Descrittiva

PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE STRADALE
ATTRAVERSAMENTI PEDONALI
LOC. STAGNO- COLLESALVETTI (LI)

Comune: Collesalvetti
Committente: Comune di Collesalvetti
Ubicazione: Loc. Stagno – Comune di Collesalvetti - Livorno
Oggetto: Messa in Sicurezza di n°3 Attraversamenti Pedonali sulla Via Aurelia nella Frazione Di Stagno
Via Aurelia da km 319 + 800 a km 320 + 900

DATI DI CARATTERE GENERALE

Destinazione:	- ambienti: <i>Stradale</i>
	- impianti: <i>Distribuzione impianti elettrici da rete BT ENEL Alimentazione utenze in BT</i>
Tipologia:	- locali: n.a.
	- impianti: ///
Classificazione CEI:	- ///
Campo di attività:	<i>Illuminazione stradale</i>
Soggetta DPR 151/2011:	- Generale: /// - Altre: /// - Comune: <i>Collesalvetti</i>
Ubicazione:	- Att.: /// - Att.: /// - Via: <i>Via Aurelia da km 319+800 a 320+900</i>
Proprietà:	///
Costruttore:	- strutt. edil.: /// - impianti: ///

NOTE - Abbreviazioni impiegate nel testo (oltre alle sigle stabilite dalle norme):

D.L.	direttore/direzione dei lavori				
int.	interruttore	(int.ri: interruttori - gen.: generale)			
sez.	sezionatore	(sez.ri: sezionatori - gen.: generale)			
i.j.	integrale di joule	fus.	fusibili	p.i.	potere di interruzione
m.t.	magneto termico	d.	differenziale	micro	microinterruttore
FM	"forza motrice"	(anche per sola distinzione da "luce")			
Q.	quadroelettrico	Q.G.	Quadro Generale		
SE	"Servizio in Emergenza", lampada di soccorso in funzione solo in emergenza				
SA	"Sempre Accesa", lampada in funzione sia su rete che su linea d'emergenza				
S	segnale su vie di esodo, specificato negli elaborati				
VTR	vetroresina	PLT	polietilene	PVC	polivinilcloruro
ELM	elettromedicali	TF	trasformatore	TFI	trasformatore di isolamento
cond.	conduttore o conduttura (elettr. o idraulica) - (cond.ri/re: conduttori / condutture)				
c.st.	centro stella	rif.	rifasamento / rifasatore		
N	neutro	T	terra	F	fase - conduttore di energia
blsb.	blindsbarra	aux	ausiliario/i	stm	strumento di misura
MGZ	magazzino/i	CDZ	condizionatore/i - condizionamento		
G/V	giallo/verde (inteso per cond. di terra o di protez.)				
PMP	pompa	PST	pressostato	C.T.	Centrale Termica
GE	gruppo elettrogeno	VLV	valvola	ELV	elettrovalvola
tsd	trasduttore	Serb.	serbatoio	P/M	polmone a membrana
Man.	manichetta, idrante	E	estintore	EC	estintore carrellato
AD	impianti elettrici in/o area con pericolo di esplosione e di incendio				
MA.R.C.I.	luoghi a MAggior Rischio in Caso di Incendio				

NORMATIVA ELETTRICA DI RIFERIMENTO: si fa riferimento, oltre ai criteri della regola d'arte, alle seguenti Norme specifiche, per quanto applicabili al caso in esame, ad altre attinenti e relativi aggiornamenti anche se non citati:

Norme del CEI - Comitato Elettrotecnico Italiano:

CEI 0-16	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
CEI 0-21	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
Serie CEI 17	Apparecchiature a bassa tensione – (Interruttori automatici, Interruttori di manovra, sezionatori, interruttori di manovra-sezionatori e unità combinate con fusibili, contattori, avviatori, quadri assiemati b.t.).
Serie CEI 13	Apparati per la misura dell'energia elettrica
Serie CEI 20	Cavi - (Cavi isolanti, cavi non propaganti l'incendio o la fiamma, cavi elettrici, ecc.)
Serie CEI 23	Condutture, apparecchi di comando, protezione e derivazione per installazione elettrica fissa per uso domestico e similare. (interruttori automatici, interruttori differenziali, prese a spina, Tubi protettivi rigidi in PVC ecc.)
Serie CEI 31	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas o polveri. Classificazione dei luoghi pericolosi, impianti elettrici nei luoghi con pericolo d'esplosione per la presenza di atmosfere esplosive, etc.
Serie CEI 34	Apparecchi di illuminazione e lampade
CEI 99-2	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
CEI 99-3	Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in corrente alternata.
CEI 64-8/1-8	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000 V in corrente alternata e a 1.500 V in corrente continua.
CEI 64-12	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici.
Serie CEI 64-50	Guide per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici.
CEI 70-1	Gradi di protezione degli involucri. (Codice IP)
Serie CEI 81-10	Protezione contro i fulmini
Serie CEI 81-20	Componenti dei sistemi di protezione contro i fulmini
CEI 99-3	Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
CEI 99-4	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a.
CEI 99-4	Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale

CEI 99-5	Guida per l'esecuzione degli impianti di terra delle utenze attive e passive connesse ai sistemi di distribuzione con tensione superiore a 1 kV in c.a
CEI 16-4	Individuazione dei conduttori isolati e nudi tramite colori
CEI 12-15	Antenna. Impianti centralizzati
CEI 14-6	Trasformatori di isolamento e trasformatori di sicurezza. Prescrizioni
Serie CEI 57	Sistemi ed apparecchiature di telecontrollo.
CEI 64-50	Edilizia residenziale - Guida per l'esecuzione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati - Criteri generali.
CEI 64-51	Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei centri commerciali.
CEI 64-52	Guida all'esecuzione degli impianti elettrici negli edifici scolastici.
CEI 64-53	Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati - Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale.
CEI 64-54	Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati - Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo.
CEI 64-55	Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati - Criteri particolari per le strutture alberghiere.
CEI 64-56	Edilizia ad uso residenziale e terziario - Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri particolari per locali ad uso medico.

Leggi e Decreti Ministeriali

Legge 1 Marzo 1968, n. 186

Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici. Gazzetta Ufficiale 23 marzo 1968, n. 77.

Decreto Ministeriale 22 gennaio 2008 n.37

Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quadecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici. Gazzetta Ufficiale 12 marzo 2008, n. 61.

D.Lgs. 9 aprile 2008 n. 81

Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n.123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro. Gazzetta Ufficiale 30 aprile 2008, n. 108.

Decreto Ministeriale 18 settembre 2002

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio delle strutture sanitarie pubbliche e private. Gazzetta Ufficiale 27 settembre 2002, n. 227.

Decreto Ministeriale 15 settembre 2005

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per i vani degli impianti di sollevamento ubicati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi. Gazzetta Ufficiale 05 ottobre 2005, n. 232.

Decreto Ministeriale 18 settembre 2002

Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio di edifici e/o locali destinati ad uffici. Gazzetta Ufficiale 2 marzo 2006, n. 51.

UNI EN 13201-(serie)

Illuminazione stradale

UNI 11248

Illuminazione stradale - selezione delle categorie illuminotecniche

UNI 10819

Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso

2006/95/CE

Direttiva CE "Bassa Tensione".

Norme e Circ. M.I.

Direttive di prevenzione incendi.

Norme integrative

INAIL, USL, ENEL, TELECOM, Autor. Locali.

1- PREMESSA:

L'oggetto della progettazione è relativo alla realizzazione di tre attraversamenti pedonali e alla realizzazione di tre tronchi di illuminazione stradale da mettere in opera sulla via Aurelia in località Stagno tra il km 319+800 e 320+900.

Il progetto si riferisce esclusivamente agli impianti elettrici e agli impianti di illuminazione stradale delle zone indicate nel progetto, e comprende, come sotto più ampiamente descritto, il Quadro Q.E.1 Via Aurelia – Via Aiaccia, il Quadro Q.E.2 Via Aurelia, e il quadro Q.E.3 Via F.D. Guerrazzi, le linee di distribuzione e di alimentazione delle attrezzature, degli apparecchi di illuminazione, degli impianti semaforici, l'impianto di terra e di protezione, nei limiti di quanto il Tecnico ha ritenuto rilevante.

Rimangono esclusi impianti da installare in altri ambienti, impianti realizzati in tempi diversi, antecedenti o successivi alla attuale fase dei lavori, per i quali non si effettuino modifiche o predisposizioni, anche se compresi nello stesso complesso e anche se, per completezza di indagine, se ne facesse cenno; rimangono parimenti esclusi apparecchi preesistenti e solo riutilizzati, impianti interni a macchine ed apparecchi forniti già assemblati, impianti di connessione e dialogo tra macchine e sistemi, apparecchi da considerare di arredo ecc., dei quali resta responsabile il costruttore, fornitore o l'installatore proprio, salvo diverse esplicite condizioni. Resta comunque escluso tutto quanto non espressamente citato o indicato negli elaborati e nel testo che segue.

2- DATI DI PROGETTO:

Il progetto dell'impianto è impostato sulle seguenti specifiche, emesse dalla Committenza, rilevate dal progettista o direttamente derivanti dalle Norme cit.:

- classificazione CEI degli ambienti: nessuna

- caratteristiche delle utenze elettriche: le utenze elettriche del presente progetto si limitano alle armature stradali e agli impianti semaforici degli attraversamenti pedonali.

- valore max della caduta di tensione: non superiore al 4 % della tensione misurata al punto di consegna, con tutte le utenze previste in funzione (viene utilizzato un opportuno fattore di contemporaneità).

- protezione contro i contatti indiretti: assicurata dalla interruzione automatica dei circuiti, per intervento istantaneo (20 ms ca) di interruttori (int.ri nel seguito) differenziali (diff. oppure d. nel seguito), con corrente di intervento di 30 mA a monte dell'impianto semaforico.

L'impianto d'illuminazione utilizzerà apparecchi e conduttori a doppio grado d'isolamento. Non verrà distribuito l'impianto di terra. La protezione dai contatti indiretti (contatti con parti accidentalmente in tensione, per esempio per difetto dell'isolamento) sarà assicurata dagli interruttori differenziali con corrente di intervento 300 mA a monte degli impianti di illuminazione stradale.

- equalizzazione del potenziale: - sarà realizzato con il metodo dell'impianto di terra unico per masse attive ed estranee, con conduttori di protezione comuni; il percorso sarà in comune ai conduttori di energia e la sezione non inferiore a quella dei conduttori attivi, in conformità a quanto normativamente richiesto

- fornitura: fornitura dalla rete ENEL 400 Vac + N, 50 Hz; distribuzione trifase a 400 V, quadripolare con neutro distribuito come conduttore attivo, sistema TT; collegamento a quadri esistenti.

- potenza totale installata, intesa come somma delle utenze, fisse o alimentate da prese, illuminazione ecc., è prevista una potenza di 0.7 kW per ciascuno dei tre impianti.

- coeff. di contemporaneità globale nel normale esercizio, inteso come media pesata dei coeff.ti relativi alle varie tipologie di utenze, valutato pari a 1

- $\cos \varphi$ (a regime) $\geq 0,95$.

3- APPALTO DEI LAVORI - NORME E CONDIZIONI TECNICHE E SPECIALI

Si veda il Capitolato Generale di Appalto ed il Capitolato Tecnico.

3.1- PRESCRIZIONI GENERALI

3.1.1- Nella prestazione della Ditta incaricata dei lavori è compresa tutta la manodopera e l'attrezzatura per:

- il prelievo dai magazzini ed il trasporto a piè d'opera del materiale, anche se eventualmente fornito dalla Committente
- eventuali smontaggi di impianti preesistenti
- il montaggio ed il collegamento a regola d'arte di tutte le apparecchiature
- il ritiro dei materiali residui ed il mantenimento della pulizia sul luogo di lavoro
- esecuzione delle opere di piccola carpenteria, la posa in opera e la verniciatura secondo specifiche del committente
- il ripristino di opere edili eventualmente deteriorate, salvo diverso accordo tra le parti.

3.1.2- Al termine dei lavori la Ditta appaltatrice eseguirà tutte le operazioni necessarie alla verifica della conformità degli impianti realizzati alla normativa vigente, della idoneità all'impiego e della sicurezza, ed in particolare:

- verifica dell'isolamento delle linee
- prove di isolamento dei cablaggi dei quadri e verifica delle sovratemperature interne ai quadri, secondo quanto previsto dalla CEI 17-13, o 23-51 dove ne ricorrano gli estremi
- controllo dei cablaggi
- verifica della funzionalità dei circuiti e degli interi sistemi e sottosistemi
- verifica dell'efficienza dei collegamenti a terra
- misura della resistenza di terra
- capacità di intervento delle protezioni contro il cto.cto., i sovraccarichi ed i guasti a terra
- assistenza alla messa in marcia degli impianti.
- verifica dell'illuminazione d'emergenza consistente nella prova di accensione di tutti i corpi illuminanti dedicati e misura della durata fino al completo spegnimento, a seguito dello spegnimento verifica della carica dopo il periodo indicato più avanti nella relazione.

3.1.3- Nel corso dei lavori saranno prese adeguate precauzioni per non danneggiare impianti preesistenti destinati a permanere in funzione, o impianti realizzati da altre Ditte; la Ditta appaltatrice sarà in ogni caso ritenuta responsabile di eventuali danni a cose o persone, derivanti dai lavori in corso di propria spettanza.

3.1.4- La Committente potrà far controllare da personale dalla stessa delegato l'esecuzione dei lavori anche in corso di opera, e potrà ordinare l'interruzione dei lavori che dovessero risultare non eseguiti a regola d'arte. La sorveglianza ed i controlli della Committente non sollevano tuttavia l'appaltatrice dalla responsabilità dell'esecuzione e del collaudo degli impianti.

3.1.5- La Committente potrà esigere il rifacimento delle opere non seguite a regola d'arte, senza alcun onere a suo carico e fatti salvi altri eventuali diritti.

3.1.6- Al termine dei lavori la Ditta esecutrice rilascerà la dichiarazione di conformità degli impianti, prevista dal Decreto 37/2008, secondo i modelli ufficiali predisposti e con l'esatta descrizione dei lavori eseguiti; nella Dichiarazione si farà esplicito riferimento alla esecuzione degli impianti di terra, compresa la misurazione della resistenza di terra e la verifica finale della continuità dei collegamenti. La Dichiarazione dovrà altresì contenere tutte le indicazioni previste dalla norma stessa, quali, ad esempio, elenco dei materiali utilizzati, schemi unifilari e planimetrici, messi a disposizione dalla D.L., e la presente relazione tecnico descrittiva.

3.1.7- Sono escluse dagli oneri dell'Appaltatrice le opere edili, ivi compresi gli scavi ed i ripristini, la formazione di tracce e sfondi, la realizzazione dei pozzetti ecc., salvo diverso accordo tra le parti; per detti lavori dovrà essere garantita una adeguata assistenza da parte di personale esperto ed a conoscenza di eventuali impedimenti cui si debba ovviare nel corso dei lavori stessi.

3.2- LAVORI SUPPLEMENTARI

3.2.1- Nessun supplemento di costo potrà essere riconosciuto, se non derivante da modifiche e/o aggiunte espressamente richieste per scritto dalla Committente.

3.2.2- L'esecuzione del lavoro sarà commissionata solo a corpo; eventuali lavori da svolgere in economia dovranno essere richiesti espressamente per scritto dalla Committente ed il costo orario verrà preventivamente pattuito tra le parti.

3.3- SICUREZZA E RESPONSABILITÀ'

3.3.1- L'appaltatrice si assume la piena e completa responsabilità di una corretta esecuzione dell'impianto, in generale e nelle sue singole parti, nel rispetto delle specifiche tecniche e della normativa vigente, in relazione alla tipologia di ambiente in cui si svolgono i lavori, anche se non definita in fase progettuale.

3.3.2- La responsabilità dell'appaltatrice si intende estesa sia al materiale di propria fornitura, sia a tutte le opere eseguite dalle sue maestranze.

3.3.3- La Ditta esecutrice dei lavori rilascerà regolare garanzia per le opere eseguite, per la durata e secondo le condizioni di norma o di legge; per i materiali installati sarà confermata in ogni caso dalla stessa Ditta la garanzia espressa dal produttore e/o fornitore degli stessi, estesa a quanto di competenza dell'installatore.

3.3.4- La responsabilità della Ditta, per quanto stabilito dalle norme vigenti, è estesa agli aspetti della sicurezza del lavoro e della prevenzione degli infortuni, per le proprie maestranze e, per quanto di competenza, per le maestranze altrui, oltre agli aspetti inerenti la sicurezza degli impianti ed ambienti in cui opera.

L'appaltatrice dovrà quindi rispettare tutti gli adempimenti necessari in termini di sicurezza previsti dalla vigente normativa (D.Lgs 81/2008), per quanto applicabile, oltre a rispettare quanto previsto dal Coordinatore della Sicurezza in fase di Progettazione e/o Esecuzione nel Piano di Sicurezza (se tali figure saranno necessarie e designate).

3.4- SPECIFICHE DI PROGETTO - NORME GENERALI DI INSTALLAZIONE E MONTAGGIO

Tutti gli apparecchi e gli impianti citati nel seguito si intendono perfettamente installati e funzionanti, dotati di tutti gli accessori necessari all'uso, nel rispetto della normativa citata e dei criteri generali della regola d'arte, salvo diversa esplicita annotazione o prescrizione emessa dal tecnico verificatore. L'impianto dovrà essere realizzato con un adeguato grado di protezione, dove richiesto dalla normativa vigente.

3.4.1- Vie cavo: i cavidotti per gli impianti, qualora non già presenti, dovranno essere realizzati interrati così come descritto nelle tavole di progetto.

Le vie cavo dovranno essere in ogni caso corredate degli accessori d'uso, per la installazione a regola d'arte, ed in particolare di idonee scatole di derivazione; le giunzioni dei conduttori saranno esclusivamente effettuate entro tali scatole, nei quadri, o nelle morsettiere dei singoli pali con morsetti a vite o a pressione isolati, o utilizzando le morsettiere predisposte nelle singole apparecchiature (come nelle morsettiere dei singoli pali).

Le tubazioni dovranno rispettare ampi margini di contenimento (spazio residuo disponibile per posa di altri conduttori non inferiore al 30% del totale).

Non è ammessa la condivisione delle vie cavo per l'impianto elettrico, ovvero, l'impianto elettrico dovrà avere cavidotti dedicati nei quali non è ammesso il passaggio di altri impianti.

3.4.2- Posa e allacciamento dei cavi elettrici: dovranno essere rispettate le seguenti specifiche:

- le dimensioni dei cavidotti e le loro caratteristiche devono rendere possibili futuri ampliamenti degli impianti (spazio residuo disponibile per l'infilaggio di altri conduttori non inferiore al 30% del totale)

- identificazione dei conduttori elettrici: tutti i conduttori dovranno avere caratteri alfanumerici o colori codificati per facilitare la individuazione dei circuiti di alimentazione e la fase a cui saranno collegati (v. CEI EN 60446); i cavi di alimentazione e comando verranno identificati con apposite etichette che indichino le destinazioni, corrispondenti a quanto riportato negli elaborati grafici

- connessioni elettriche: le connessioni saranno realizzate esclusivamente entro scatole di derivazione, o nei quadri elettrici o nelle morsettiere dei singoli pali di illuminazione. Dovranno essere utilizzate morsetterie di materiale incombustibile con collegamenti a vite o a pressione del tipo a mantello; i morsetti saranno dimensionati per la sezione dei conduttori da collegare. Per l'illuminazione stradale non sono ammesse

derivazioni, i collegamenti ai pali dovranno essere realizzati nelle morsettiere predisposte e tra palo e palo e tra palo e quadro di alimentazione, le linee non dovranno avere né derivazioni, né giunzioni.

3.4.3- Conduttori e linee elettriche: le linee elettriche saranno realizzate in conduttori flessibili, unipolari o multipolari a seconda delle esigenze e seguendo le indicazioni riportate negli elaborati, con isolamento non propagante la fiamma, nelle sezioni normalizzate indicate dal progettista e riportate negli elaborati.

- Grado di isolamento: i conduttori di energia avranno un grado di isolamento 07, con livello di tensione nominale di 450/750 V per le cordicelle, 600/1000 V per i cavetti; i conduttori con grado di isolamento 05 saranno ammessi solo per circuiti ausiliari o in BT, sempre che non siano a contatto con circuiti a livello di tensione più elevato.

- Sezioni delle linee : v. elaborati allegati e comunque:

Sezione minima per le singole derivazioni luce:	1,5 mmq
Sezione minima per le singole prese:	2,5 mmq

Il conduttore di protezione (PE) dovrà essere distribuito in tutto l'impianto e sarà unico su ciascuna dorsale, con sezione pari alla massima sezione presente nella dorsale stessa (CEI 64-8).

La sezione del conduttore di neutro è indicata nelle tavole di progetto, dovrà comunque rispettare la regola seguente (in base alla CEI 64-8):

Sezione fase (Sf) - Sezione neutro (Sn)

Per: $Sf < 16\text{mm}^2$	- $S_n = S_f$
Per: $16\text{mm}^2 \leq S_f \leq 35\text{mm}^2$	- $S_f = 16\text{mm}^2$
Per: $S_f > 35\text{mm}^2$	- $S_f = S_f/2$

- Colori distintivi :

per i conduttori di fase	- marrone
	- grigio
	- nero
per i conduttori di neutro	- azzurro
per i conduttori di terra	- giallo / verde.

3.4.4- Caratteristiche basilari degli interruttori: tutti gli interruttori saranno del tipo modulare, con queste caratteristiche principali (salvo diversamente esplicitato sugli schemi per linee alimentanti utenze specifiche):

- gli sganciatori m.t. saranno in classe C

- gli sganciatori diff. saranno generalmente in classe A, in classe B, dove e se previsto nel progetto

- il potere di interruzione degli int.ri (v. elaborati grafici) sarà non inferiore a 6 kA per le utenze monofase e 10 kA per le utenze trifasi, si rimanda comunque agli schemi unifilari per il dettaglio del potere d'interruzione dei singoli interruttori.

- la corrente di intervento degli int.ri diff. che sottendono direttamente le utenze (fisse o alimentate da prese) sarà di 30 mA, tranne dove diversamente indicato per utenze trifase o per l'illuminazione stradale dotata di armature in classe d'isolamento II.

- identificazione dei conduttori: tutti i conduttori dovranno avere caratteri alfanumerici o colori codificati per facilitare la individuazione dei circuiti di alimentazione e la fase a cui saranno collegati (v. CEI EN 60446); i cavi di alimentazione e comando verranno identificati con apposite etichette che indichino le destinazioni, corrispondenti a quanto riportato negli elaborati grafici

4- IMPIANTO ELETTRICO

4.1- Descrizione generale: Il progetto ha previsto la realizzazione di tre impianti distinti, uno per gli attraversamenti denominati A.1 e A.2 ed il primo tronco di illuminazione stradale (dal Ponte Ugione fino a Via Lepori), uno per i due tronchi di illuminazione stradale a cavallo della rotatoria ed uno per l'attraversamento A.3 e il tronco di illuminazione stradale tra Via E. Berlinguer e Via F.D. Guerrazzi.

L'alimentazione dei tre impianti avverrà attraverso una nuova derivazione dalle forniture ENEL bt attualmente utilizzate per l'alimentazione dell'illuminazione pubblica già presente. Le derivazioni verranno eseguite sui quadri elettrici attualmente presenti, l'ubicazione dei tre quadri esistenti è indicata nelle tavole progettuali. I nuovi quadri da essi derivati verranno posizionati negli armadi stradali esistenti, laddove sia possibile, o in armadi stradali di nuova realizzazione posti nelle immediate vicinanze.

Gli allacciamenti delle armature stradali saranno del tipo in derivazione da un sistema trifase a 400 V con neutro. Gli apparecchi d'illuminazione saranno pertanto alimentati a 230V. L'impianto verrà realizzato con l'impiego di apparecchi di illuminazione in classe II, connessi con cavo multipolare alla rete. Assente l'impianto di terra, fatta eccezione per il sistema di protezione ai quadri di alimentazione.

Non è prevista la messa a terra del palo di sostegno.

In tutte le strade l'illuminazione verrà realizzata in modo da assicurare:

1. Condizioni di piena sicurezza per quanto attiene alla circolazione (Luminanza fra 1 e 2 cd/mq UNI 11248 edizione Novembre 2016 ed EN13201 -2 -3 -4, in funzione della categoria della strada)
2. Conseguimento d'atmosfera confortevole (illuminazione il più possibile uniforme UNI 11248 edizione Novembre 2016 ed EN13201 -2 -3 -4).

Le indicazioni sulle caratteristiche degli interruttori, delle linee e di ogni ulteriore caratteristica riguardante i quadri sopra citati e più in generale l'intero impianto potranno essere trovati sulle tavole dello schema unifilare e delle planimetrie.

4.2- Dimensionamento dell'impianto: l'impianto è stato verificato e calcolato secondo le indicazioni normative utilizzando un apposito programma di calcolo. Per i risultati del dimensionamento si rimanda all'allegato "Dimensionamento Linee".

4.3- Progetto illuminotecnico

Il progetto illuminotecnico è stato redatto mediante apposito programma di calcolo illuminotecnico.

Per l'area interessata è stato preso come riferimento la normativa EN 11248-2016 "Illuminazione stradale – selezione delle categorie illuminotecniche" e la UNI EN 13201 parti 2 e 3.

La categoria illuminotecnica utilizzata per la progettazione è M3.

Per i risultati di calcolo si rimanda all'allegato "Verifica Illuminotecnica" della presente relazione.

Per le quote di installazione ed il posizionamento dei pali e delle relative armature stradali si rimanda alle tavole di progetto allegate alla presente relazione.

4.4 - Verifiche e prove strumentali: saranno effettuate verifiche strumentali delle seguenti grandezze, oltre al controllo generale della distribuzione:

- del livello di tensione all'origine; che dovrà risultare, a seguito di prove successive da vari punti dell'impianto, sempre superiore ai 230 V nominali
- della caduta di tensione, che dovrà risultare inferiore al limite di specifica del 4%
- dell'impedenza del circuito di guasto fase-neutro, in più punti; i risultati dovranno evidenziare la capacità di intervento degli int.ri m.t. in caso di cto.cto.
- della capacità di intervento delle protezioni diff.li.

NOTA FINALE:

I lavori si intendono comprensivi di fornitura e messa in opera, completi della dotazione di tutti gli accessori necessari al montaggio ed al funzionamento, anche se non specificati nel testo e negli elaborati, realizzati a regola d'arte e nel rispetto della normativa citata.

Il Progettista dichiara che il progetto è conforme alla normativa vigente citata nella presente relazione.

In merito alla progettazione elettrica, tutti i conduttori, gli interruttori, etc.. sono stati verificati, sia pure con larghezza ed in previsione di futuri sviluppi, sulla base dei carichi attualmente noti, qualsiasi variante in merito dovrà essere necessariamente valutata da un professionista abilitato e oggetto di progettazione.

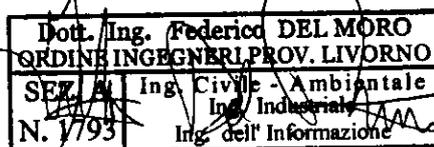
Livorno, 30-11-2022

Rel. di n° 15 pag.

Allegati:

- Tavole di progetto
- Verifica Illuminotecnica
- Dimensionamento linee

(Dott. Ing. Federico Del Moro)



Cliente: **Comune di Collesalvetti**
Progetto: **Messa in sicurezza di n° 3 attraversamenti pedonali**

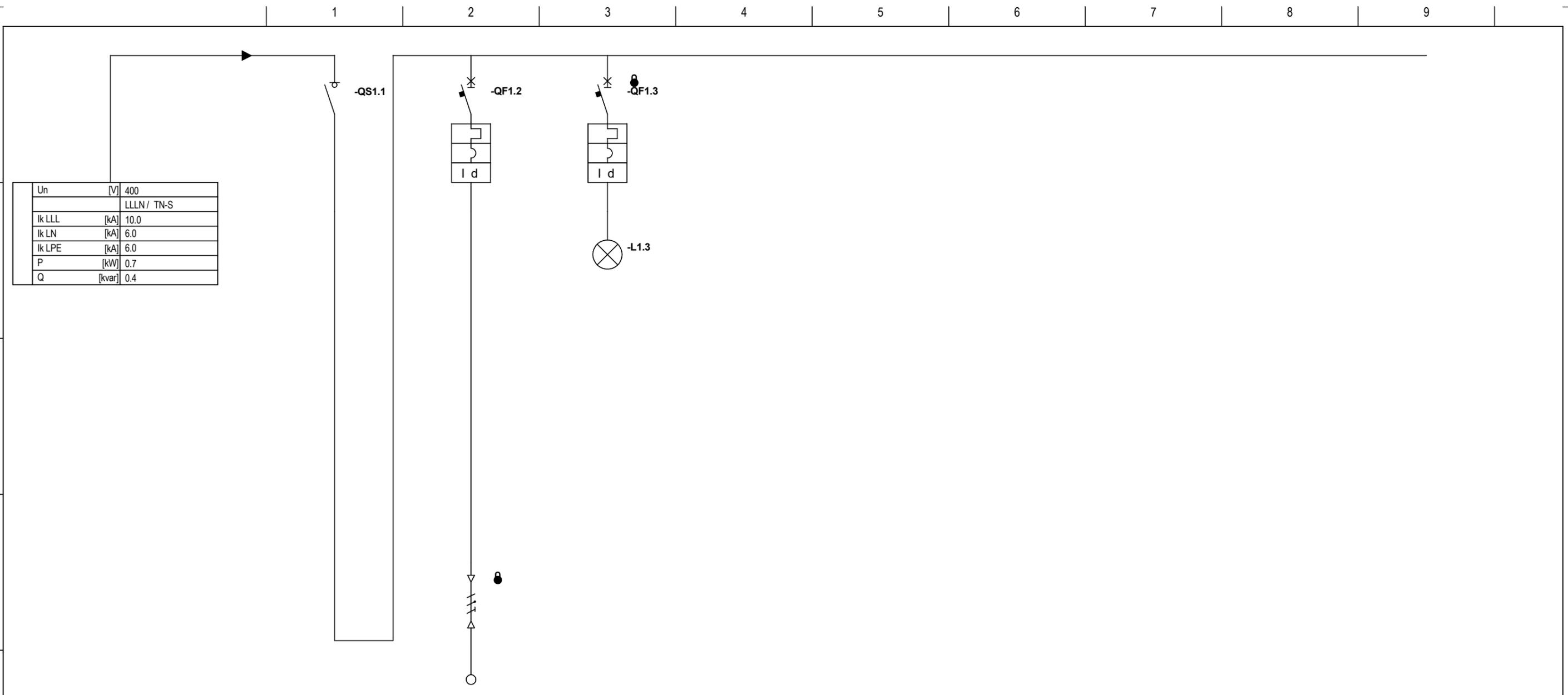
Note: **Dimensionamento linee alimentazione**

Progettista: **Ing. Federico Del Moro**

Rev. n°1			Data:	Novembre 2022
Rev. n°2			Disegn.:	
Rev. n°3			Progettista:	
REVISIONI	Data:	Firme	Visto:	

Calcolato con:	DOC
Nome file:	
Registro #:	

COMUNE DI COLLESALVETTI - AOCCOL - 01 - 0003455 - Ingresso - 17/02/2023 - 12:10



Un	[V]	400
Ik LLL	[kA]	10.0
Ik LN	[kA]	6.0
Ik LPE	[kA]	6.0
P	[kW]	0.7
Q	[kvar]	0.4

Utenza	
Descrizione	
Tensione	[V] dU %
Potenza attiva	[kW] Fattore util. %
In	[A] Cospici
Comandi / Protezioni	
Produttore	
Interruttore / Sezionatore /Fusibile	
Poli	In [A]
Ith	[A] Idn [A]
Im	[A] Icu/Icn [kA]
Fusibile	Taglia [A]
Contattore	In [A]
Contattore	In [A]
Relè termico	Settaggio [A]
Linea di potenza	
Tipo di cavo	
Formazione	
Lunghezza	[m] Iz [A]
IB L1	[A] Num. di Posa
IB L2	[A] dU %
IB L3	[A] Ib min [kA]
IB N	[A] Ib max [kA]

		Impianto Semaforico		Illuminazione Stradale											
		231	0.79	400	0.23										
		0.28	100	0.45											
		1.3	0.90	0.7											
ABB		ABB		ABB											
T6D 630		S201P-B16 NA DDA202 AC-25/0,03		S204M-C10 DDA204 A-25/0,3											
4P	630	1P+N	16	4P	10										
		16.0	0.030	10.0	0.300										
		80.0	25.0	100.0	15.0										
		Cu-EPR/XLPE		Cu-EPR/XLPE											
		3G6		5G6											
		240	53.0	360	44.3										
2.1		1.3	61	0.7	61										
0.7			0.79	0.7	0.23										
0.7			0.07	0.7	0.05										
1.3		1.3	6.00	0.0	10.00										

(*) L'interruttore è coordinato (Selettività) con altri interruttori
 (**) L'interruttore è coordinato (Back-Up) con altri interruttori
 (†) Importanti informazioni da verificare nel Report di selettività

Rev. n°1		Data:	Novembre 2022	Descrizione Dimensionamento linee alimentazione	Cliente:	Comune di Collesalveti	N° DISEGNO:			
Rev. n°2		Disegn.:			Progetto:	Messa in sicurezza di n° 3 attraversamenti pedonali				
Rev. n°3		Progettista:	Ing. Federico Del Moro		File disegno:		Pagina:	1	Pagina succ.:	Pagine Tot.:
REVISIONI	Data:	Firme	Visto:		Matricola:					

Protezione dei cavi bt

-WC1.2 Impianto Semaforico

Dati Utenza	Fasi - Sist di distribuzione	LN / TN-S (L1-N)		Sovraccarico: protetto da	-QF1.2 S201P-B16 NA	Ok
	Tensione [V]	230.94		IB (1.35[A]) <= I _{th} (16.00[A]) <= I _z (52.98[A]) e I _f (23.20[A]) <= 1.45*I _z (76.82[A]); V _{rif} =400V		
	IB (A) [A]	1.3				
	Cosphi	0.90				
Cavo	Sezione cavo	3G6				
	Conduttore - Isolante	Cu / EPR/XLPE				
	Lunghezza (m) [m]	240				
	I _z (A) [A]	53.0				
	cdt (%)	0.79				
	Temp lavoro (°C) [°C]	20.0				
	Perdite [W]	2.69				
	K ² S ² [A2s]	734868				

Dati Utenza	Fasi - Sist di distribuzione	LN / TN-S (L1-N)		Sovraccarico: protetto da	-QF1.2 S201P-B16 NA	Ok
	Tensione [V]	230.94		IB (1.35[A]) <= I _{th} (16.00[A]) <= I _z (52.98[A]) e I _f (23.20[A]) <= 1.45*I _z (76.82[A]); V _{rif} =400V		
	IB (A) [A]	1.3				
	Cosphi	0.90				
Cavo	Sezione cavo	3G6				
	Conduttore - Isolante	Cu / EPR/XLPE				
	Lunghezza (m) [m]	240				
	I _z (A) [A]	53.0				
	cdt (%)	0.79				
	Temp lavoro (°C) [°C]	20.0				
	Perdite [W]	2.69				
	K ² S ² [A2s]	734868				

Dati Utenza	Fasi - Sist di distribuzione	LN / TN-S (L1-N)		Sovraccarico: protetto da	-QF1.2 S201P-B16 NA	Ok
	Tensione [V]	230.94		IB (1.35[A]) <= I _{th} (16.00[A]) <= I _z (52.98[A]) e I _f (23.20[A]) <= 1.45*I _z (76.82[A]); V _{rif} =400V		
	IB (A) [A]	1.3				
	Cosphi	0.90				
Cavo	Sezione cavo	3G6				
	Conduttore - Isolante	Cu / EPR/XLPE				
	Lunghezza (m) [m]	240				
	I _z (A) [A]	53.0				
	cdt (%)	0.79				
	Temp lavoro (°C) [°C]	20.0				
	Perdite [W]	2.69				
	K ² S ² [A2s]	734868				

Dati Utenza	Fasi - Sist di distribuzione	LN / TN-S (L1-N)		Sovraccarico: protetto da	-QF1.2 S201P-B16 NA	Ok
	Tensione [V]	230.94		IB (1.35[A]) <= I _{th} (16.00[A]) <= I _z (52.98[A]) e I _f (23.20[A]) <= 1.45*I _z (76.82[A]); V _{rif} =400V		
	IB (A) [A]	1.3				
	Cosphi	0.90				
Cavo	Sezione cavo	3G6				
	Conduttore - Isolante	Cu / EPR/XLPE				
	Lunghezza (m) [m]	240				
	I _z (A) [A]	53.0				
	cdt (%)	0.79				
	Temp lavoro (°C) [°C]	20.0				
	Perdite [W]	2.69				
	K ² S ² [A2s]	734868				

Rev. n°1		Data:	Novembre 2022		Descrizione	Cliente:	Comune di Collesalveti	N° DISEGNO:	
Rev. n°2		Disegn.:			Dimensionamento linee alimentazione	Progetto:	Messa in sicurezza di n° 3 attraversamenti pedonali		
Rev. n°3		Progettista:	Ing. Federico Del Moro			File disegno:		Pagina:	
REVISIONI	Data:	Firme	Visto:			Matricola:		Pagina succ.:	Pagine Tot.:
								1	1

Lista dei cavi bt

-WC1.2 Impianto Semaforico

Fasi - Sist di distribuzione	LN / TN-S (L1-N)	IB L1	[A]	1.3	R Ph 20°C	[mOhm]	740.40
Tensione [V]	230.94	IB L2	[A]		R Ph 160-250°C	[mOhm]	1421.57
Sezione cavo	3G6	IB L3	[A]		X Ph	[mOhm]	22.32
Conduttore - Isolante	Cu / EPR/XLPE	IB N	[A]	1.3	R N 20°C	[mOhm]	740.40
Posa	61	Cosphi		0.90	R N 160-250°C	[mOhm]	1421.57
Fattore rid	1.08	Iz (A)	[A]	53.0	X N	[mOhm]	22.32
Lunghezza (m) [m]	240	cdt (%)	[%]	0.79	R PE 20°C	[mOhm]	740.40
Icc max (kA) [kA]	6.00	Pot Diss (W)	[W]	2.7	R PE 160-250°C	[mOhm]	1421.57
Icc min (kA) [kA]	0.07	Temp lavoro (°C)	[°C]	20.0	X PE	[mOhm]	22.32

Fasi - Sist di distribuzione	LN / TN-S (L1-N)	IB L1	[A]	1.3	R Ph 20°C	[mOhm]	740.40
Tensione [V]	230.94	IB L2	[A]		R Ph 160-250°C	[mOhm]	1421.57
Sezione cavo	3G6	IB L3	[A]		X Ph	[mOhm]	22.32
Conduttore - Isolante	Cu / EPR/XLPE	IB N	[A]	1.3	R N 20°C	[mOhm]	740.40
Posa	61	Cosphi		0.90	R N 160-250°C	[mOhm]	1421.57
Fattore rid	1.08	Iz (A)	[A]	53.0	X N	[mOhm]	22.32
Lunghezza (m) [m]	240	cdt (%)	[%]	0.79	R PE 20°C	[mOhm]	740.40
Icc max (kA) [kA]	6.00	Pot Diss (W)	[W]	2.7	R PE 160-250°C	[mOhm]	1421.57
Icc min (kA) [kA]	0.07	Temp lavoro (°C)	[°C]	20.0	X PE	[mOhm]	22.32

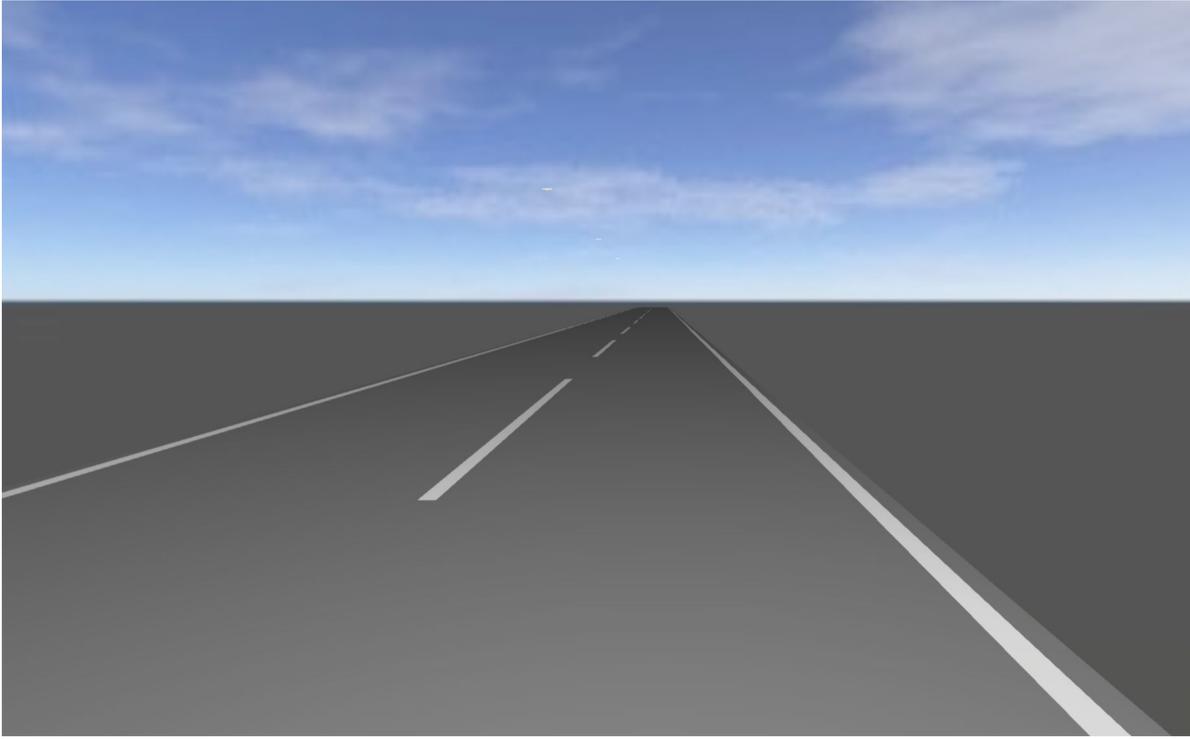
Fasi - Sist di distribuzione	LN / TN-S (L1-N)	IB L1	[A]	1.3	R Ph 20°C	[mOhm]	740.40
Tensione [V]	230.94	IB L2	[A]		R Ph 160-250°C	[mOhm]	1421.57
Sezione cavo	3G6	IB L3	[A]		X Ph	[mOhm]	22.32
Conduttore - Isolante	Cu / EPR/XLPE	IB N	[A]	1.3	R N 20°C	[mOhm]	740.40
Posa	61	Cosphi		0.90	R N 160-250°C	[mOhm]	1421.57
Fattore rid	1.08	Iz (A)	[A]	53.0	X N	[mOhm]	22.32
Lunghezza (m) [m]	240	cdt (%)	[%]	0.79	R PE 20°C	[mOhm]	740.40
Icc max (kA) [kA]	6.00	Pot Diss (W)	[W]	2.7	R PE 160-250°C	[mOhm]	1421.57
Icc min (kA) [kA]	0.07	Temp lavoro (°C)	[°C]	20.0	X PE	[mOhm]	22.32

Fasi - Sist di distribuzione	LN / TN-S (L1-N)	IB L1	[A]	1.3	R Ph 20°C	[mOhm]	740.40
Tensione [V]	230.94	IB L2	[A]		R Ph 160-250°C	[mOhm]	1421.57
Sezione cavo	3G6	IB L3	[A]		X Ph	[mOhm]	22.32
Conduttore - Isolante	Cu / EPR/XLPE	IB N	[A]	1.3	R N 20°C	[mOhm]	740.40
Posa	61	Cosphi		0.90	R N 160-250°C	[mOhm]	1421.57
Fattore rid	1.08	Iz (A)	[A]	53.0	X N	[mOhm]	22.32
Lunghezza (m) [m]	240	cdt (%)	[%]	0.79	R PE 20°C	[mOhm]	740.40
Icc max (kA) [kA]	6.00	Pot Diss (W)	[W]	2.7	R PE 160-250°C	[mOhm]	1421.57
Icc min (kA) [kA]	0.07	Temp lavoro (°C)	[°C]	20.0	X PE	[mOhm]	22.32

Rev. n°1	Data: Novembre 2022	Descrizione	Cliente: Comune di Collesalveti	N° DISEGNO:
Rev. n°2	Disegn.:	Dimensionamento linee alimentazione	Progetto: Messa in sicurezza di n° 3 attraversamenti pedonali	Pagina succ.:
Rev. n°3	Progettista: Ing. Federico Del Moro		File disegno:	Pagina Tot.:
REVISIONI	Data: Firma:		Matricola:	1

Data

31/10/2022



Verifica illuminotecnica

Via Aurelia, Stagno - Collesalveti (LI)

Contenuto

Copertina	1
Contenuto	2

Scheda prodotto

Philips - BGP762 T25 DM12 /740 (1x LED139-4S)	3
---	---

Strada 1 · Alternativa 1

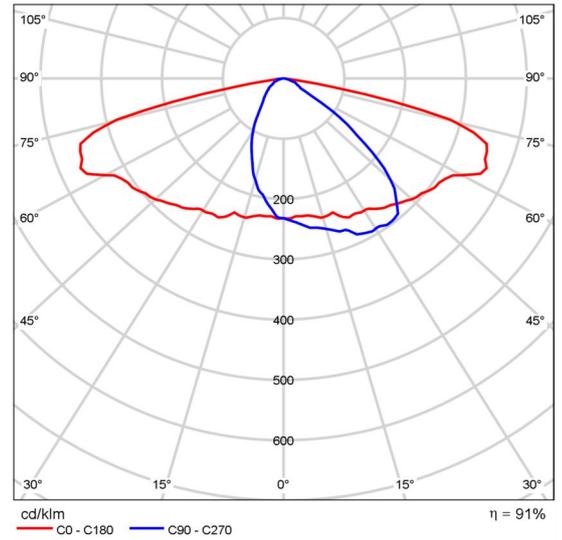
Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)	4
Carreggiata 1 (M3)	8

Scheda tecnica prodotto

Philips - BGP762 T25 DM12 /740



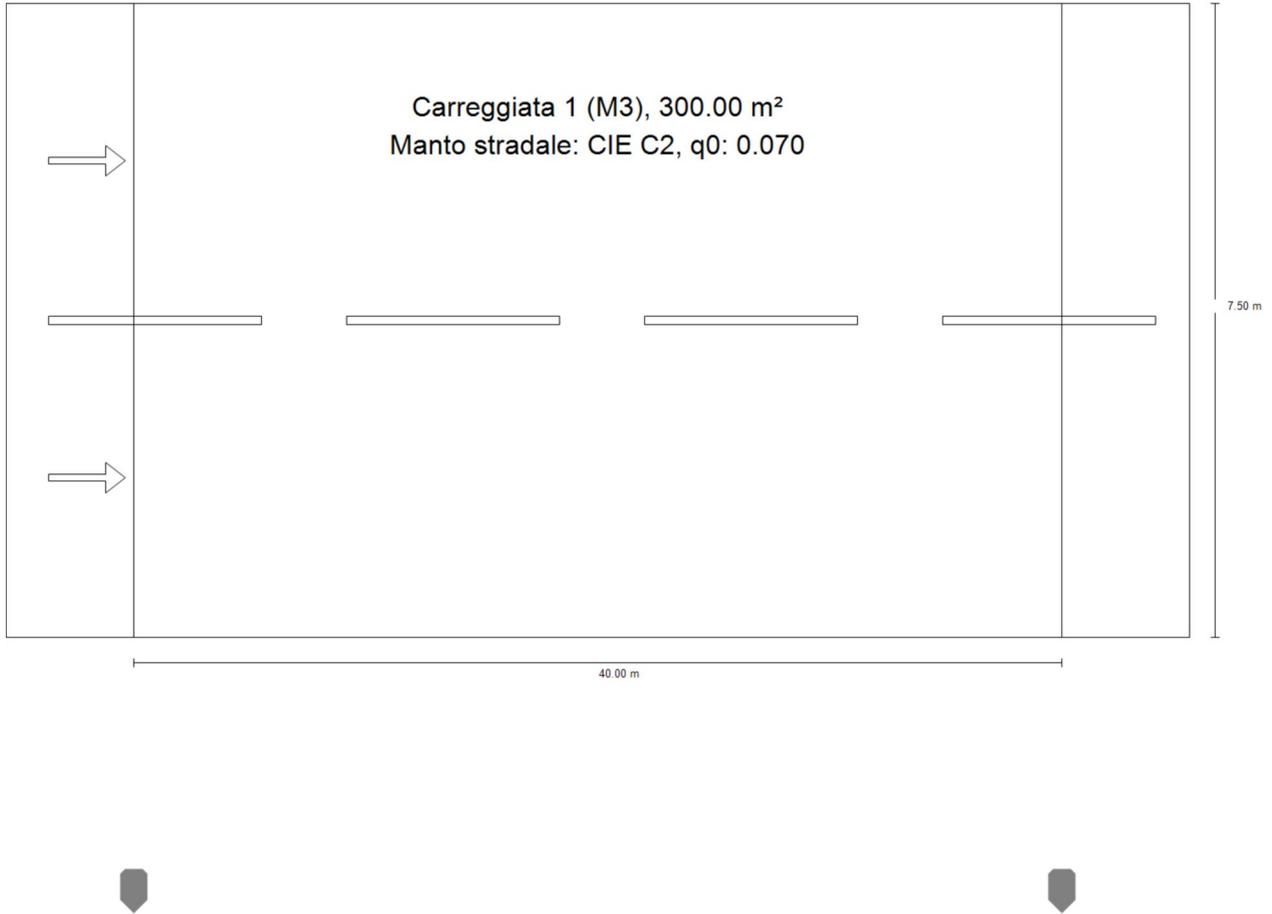
Articolo No.	DigiStreet Medium
P	82.0 W
$\Phi_{Lampadina}$	14000 lm
$\Phi_{Lampada}$	12730 lm
η	90.93 %
Efficienza	155.2 lm/W
CCT	4000 K
CRI	70



CDL polare

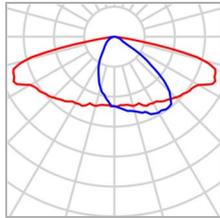
Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)



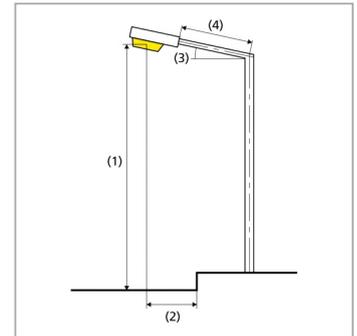
Produttore	Philips	P	82.0 W
Articolo No.	DigiStreet Medium	$\Phi_{Lampadina}$	14000 lm
Nome articolo	BGP762 T25 DM12 /740	$\Phi_{Lampada}$	12730 lm
Dotazione	1x LED139-4S	η	90.93 %

Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

BGP762 T25 DM12 /740 (su un lato sotto)

Distanza pali	40.000 m
(1) Altezza fuochi	10.000 m
(2) Distanza fuochi	-3.000 m
(3) Inclinazione braccio	0.0°
(4) Lunghezza braccio	0.000 m
Ore di esercizio annuali	4000 h: 100.0 %, 82.0 W
Consumo	2050.0 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Max. intensità luminose Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.	≥ 70°: 774 cd/klm ≥ 80°: 91.8 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe intensità luminosa I valori intensità luminosa in [cd/klm] per calcolare la classe intensità luminosa si riferiscono, conformemente alla EN 13201:2015, al flusso luminoso lampade.	G*3
Classe indici di abbagliamento	D.5
MF	0.90

**Risultati per i campi di valutazione**

Per l'installazione è stato previsto un fattore di manutenzione di 0.90.

	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M3)	L _m	1.05 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.47	≥ 0.40	✓
	U _l	0.75	≥ 0.60	✓
	TI	14 %	≤ 15 %	✓
	R _{EI}	0.33	≥ 0.30	✓

Strada 1

Riepilogo (in direzione EN 13201:2015)

Risultati per gli indicatori dell'efficienza energetica

	Unità	Calcolato	Consumo
Strada 1	D _p	0.016 W/lx*m ²	-
BGP762 T25 DM12 /740 (su un lato sotto)	D _e	1.1 kWh/m ² anno	328.0 kWh/anno

Strada 1

Carreggiata 1 (M3)

Risultati per campo di valutazione

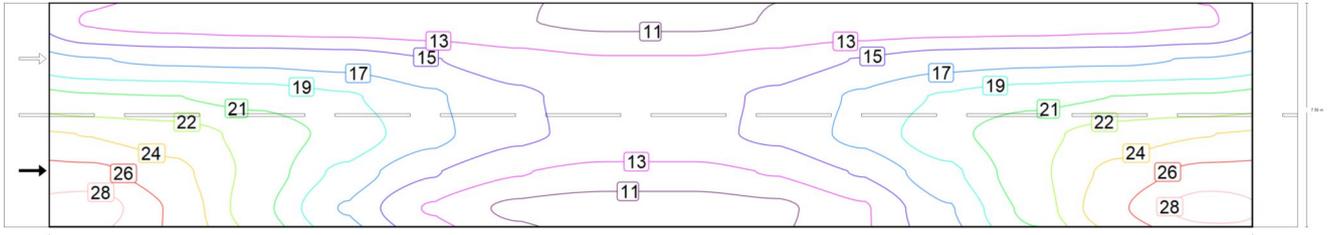
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Carreggiata 1 (M3)	L _m	1.05 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.47	≥ 0.40	✓
	U _l	0.75	≥ 0.60	✓
	TI	14 %	≤ 15 %	✓
	R _{Et}	0.33	≥ 0.30	✓

Risultati per osservatore

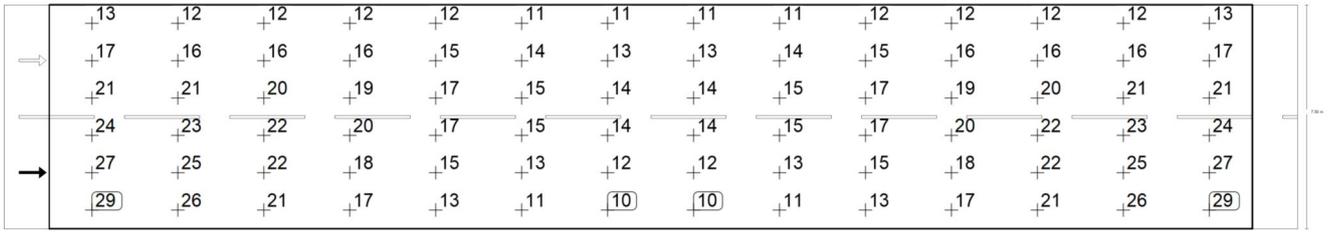
	Unità	Calcolato	Nominale	OK
Osservatore 1 Posizione: -60.000 m, 1.875 m, 1.500 m	L _m	1.05 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.51	≥ 0.40	✓
	U _l	0.90	≥ 0.60	✓
	TI	14 %	≤ 15 %	✓
Osservatore 2 Posizione: -60.000 m, 5.625 m, 1.500 m	L _m	1.19 cd/m ²	≥ 1.00 cd/m ²	✓
	U _o	0.47	≥ 0.40	✓
	U _l	0.75	≥ 0.60	✓
	TI	7 %	≤ 15 %	✓

Strada 1

Carreggiata 1 (M3)



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



Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Raster dei valori)

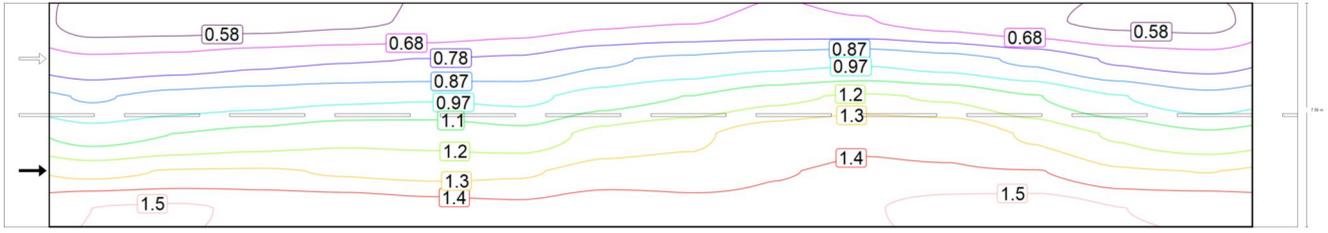
m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571
6.875	12.86	12.32	11.91	11.73	11.55	11.26	10.83	10.83	11.26	11.55	11.73	11.91	12.32	12.86
5.625	16.94	16.50	16.38	16.04	15.01	13.82	13.21	13.21	13.82	15.01	16.04	16.38	16.50	16.94
4.375	20.84	20.56	19.93	18.92	17.08	15.24	14.36	14.36	15.24	17.08	18.92	19.93	20.56	20.84
3.125	24.23	23.42	21.75	19.95	17.38	15.31	14.47	14.47	15.31	17.38	19.95	21.75	23.42	24.23
1.875	26.78	24.84	21.82	18.16	15.11	13.20	12.47	12.47	13.20	15.11	18.16	21.82	24.84	26.78
0.625	28.96	25.91	21.14	16.63	12.86	10.80	10.25	10.25	10.80	12.86	16.63	21.14	25.91	28.96

Valore di manutenzione illuminamento orizzontale [lx] (Tabella valori)

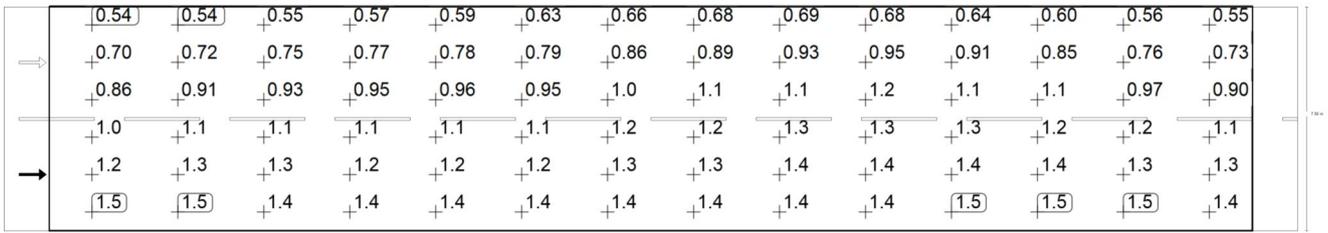
	E_m	E_{min}	E_{max}	g_1	g_2
Valore di manutenzione illuminamento orizzontale	17.0 lx	10.3 lx	29.0 lx	0.60	0.35

Strada 1

Carreggiata 1 (M3)



Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Curve isolux)



Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Raster dei valori)

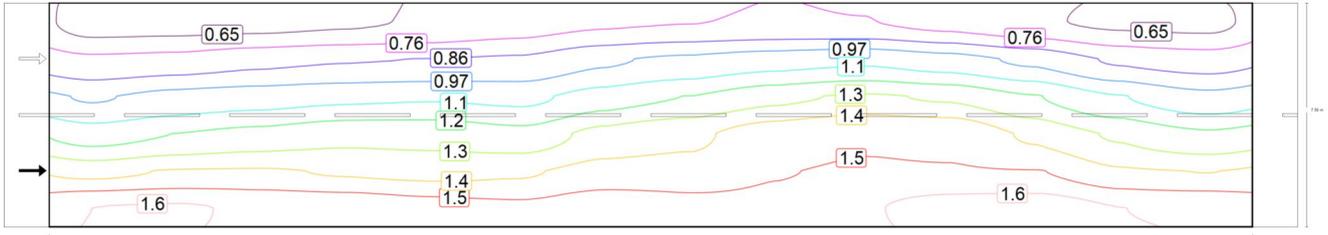
m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571
6.875	0.54	0.54	0.55	0.57	0.59	0.63	0.66	0.68	0.69	0.68	0.64	0.60	0.56	0.55
5.625	0.70	0.72	0.75	0.77	0.78	0.79	0.86	0.89	0.93	0.95	0.91	0.85	0.76	0.73
4.375	0.86	0.91	0.93	0.95	0.96	0.95	1.0	1.1	1.1	1.2	1.1	1.1	0.97	0.90
3.125	1.0	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.3	1.2	1.1
1.875	1.2	1.3	1.3	1.2	1.2	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.3
0.625	1.5	1.5	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4	1.5	1.5	1.4

Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Tabella valori)

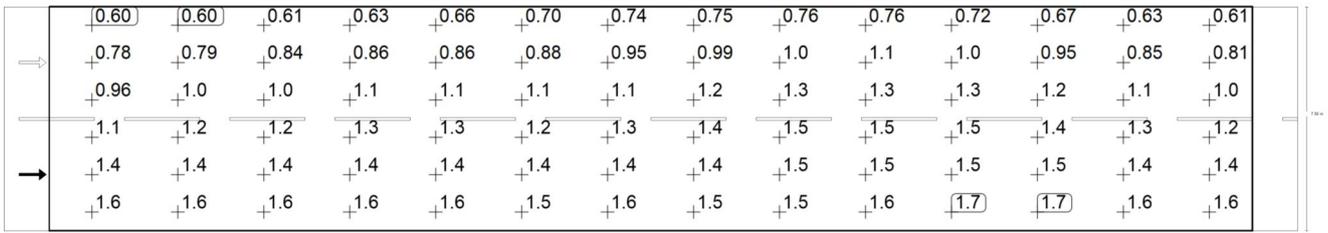
	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 1: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.05 cd/m ²	0.54 cd/m ²	1.50 cd/m ²	0.51	0.36

Strada 1

Carreggiata 1 (M3)



Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Curve isolux)



Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

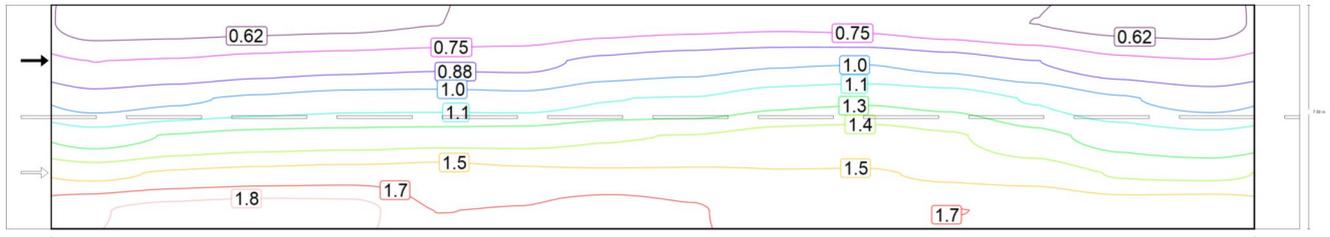
m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571
6.875	0.60	0.60	0.61	0.63	0.66	0.70	0.74	0.75	0.76	0.76	0.72	0.67	0.63	0.61
5.625	0.78	0.79	0.84	0.86	0.86	0.88	0.95	0.99	1.03	1.06	1.02	0.95	0.85	0.81
4.375	0.96	1.01	1.03	1.06	1.07	1.05	1.13	1.19	1.26	1.31	1.28	1.19	1.08	1.00
3.125	1.14	1.19	1.23	1.27	1.26	1.23	1.33	1.38	1.46	1.50	1.49	1.38	1.28	1.21
1.875	1.37	1.41	1.41	1.39	1.37	1.38	1.44	1.44	1.50	1.52	1.52	1.51	1.42	1.40
0.625	1.61	1.62	1.60	1.58	1.55	1.53	1.57	1.55	1.55	1.60	1.66	1.67	1.62	1.60

Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

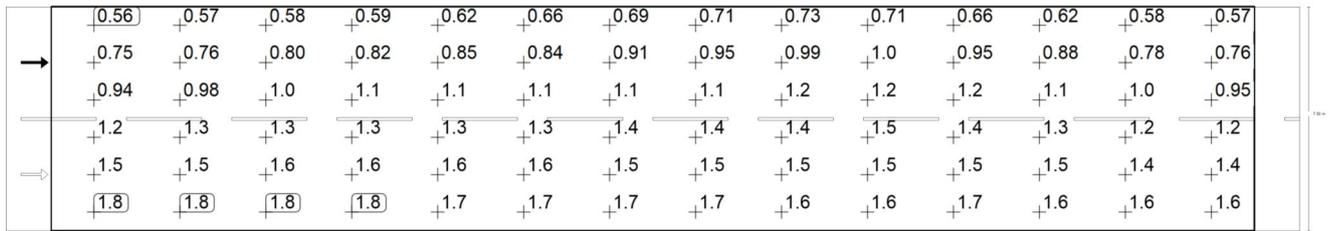
	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 1: Luminanza per nuova installazione	1.17 cd/m ²	0.60 cd/m ²	1.67 cd/m ²	0.51	0.36

Strada 1

Carreggiata 1 (M3)



Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Curve isolux)



Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Raster dei valori)

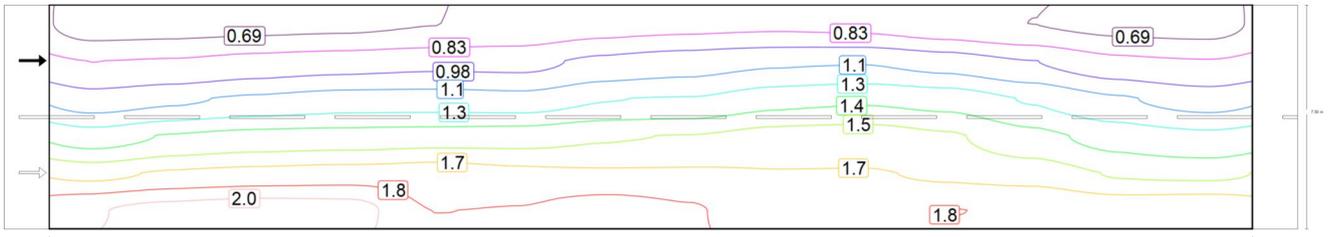
m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571
6.875	0.56	0.57	0.58	0.59	0.62	0.66	0.69	0.71	0.73	0.71	0.66	0.62	0.58	0.57
5.625	0.75	0.76	0.80	0.82	0.85	0.84	0.91	0.95	0.99	1.00	0.95	0.88	0.78	0.76
4.375	0.94	0.98	1.03	1.07	1.07	1.06	1.13	1.14	1.22	1.25	1.21	1.12	1.02	0.95
3.125	1.21	1.28	1.32	1.33	1.34	1.34	1.38	1.40	1.44	1.46	1.41	1.31	1.22	1.17
1.875	1.49	1.55	1.57	1.59	1.59	1.56	1.55	1.55	1.53	1.54	1.50	1.47	1.38	1.36
0.625	1.77	1.82	1.85	1.83	1.65	1.66	1.72	1.67	1.59	1.62	1.65	1.64	1.61	1.63

Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta [cd/m²] (Tabella valori)

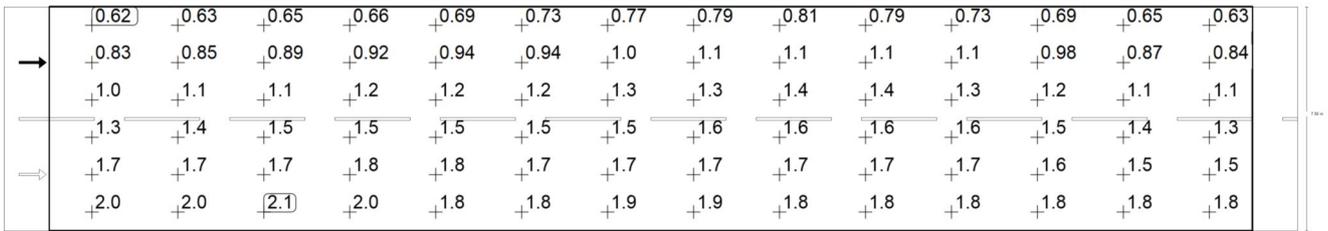
	L_m	L_{min}	L_{max}	g_1	g_2
Osservatore 2: Valore di manutenzione luminanza con carreggiata asciutta	1.19 cd/m ²	0.56 cd/m ²	1.85 cd/m ²	0.47	0.30

Strada 1

Carreggiata 1 (M3)



Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Curve isolux)



Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Raster dei valori)

m	1.429	4.286	7.143	10.000	12.857	15.714	18.571	21.429	24.286	27.143	30.000	32.857	35.714	38.571
6.875	0.62	0.63	0.65	0.66	0.69	0.73	0.77	0.79	0.81	0.79	0.73	0.69	0.65	0.63
5.625	0.83	0.85	0.89	0.92	0.94	0.94	1.02	1.06	1.10	1.11	1.06	0.98	0.87	0.84
4.375	1.04	1.09	1.15	1.19	1.19	1.18	1.26	1.27	1.36	1.39	1.35	1.25	1.14	1.06
3.125	1.34	1.42	1.46	1.47	1.48	1.49	1.54	1.55	1.60	1.62	1.57	1.45	1.35	1.30
1.875	1.65	1.72	1.75	1.77	1.76	1.73	1.72	1.72	1.70	1.71	1.66	1.64	1.53	1.52
0.625	1.97	2.02	2.05	2.04	1.83	1.85	1.91	1.85	1.76	1.81	1.84	1.82	1.79	1.81

Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione [cd/m²] (Tabella valori)

	L _m	L _{min}	L _{max}	g ₁	g ₂
Osservatore 2: Luminanza per nuova installazione	1.32 cd/m ²	0.62 cd/m ²	2.05 cd/m ²	0.47	0.30