

Studio Tecnico Lauri Per. Ind. Massimo

Progettazione - Certificazione - Automazione - Impianti elettrici civili ed industriali

Tel / Fax 0734 621385 - Cel 339 2400380 - e-mail: massilauri@tiscali.it

Ubicazione

COMUNE DI CAMPOFILONE

Progetto

POR FESR MARCHE 2014/2020 AZIONE 14.3.1
INTERVENTI PER LO SVILUPPO DELLA MOBILITA' CICLOPEDONALE
COMPLETAMENTO DELLA CICLOVIA ADRIATICA

AMPLIAMENTO E MODIFICA DEGLI IMPIANTI DI
ILLUMINAZIONE PUBBLICA A SERVIZIO DEL LUNGOMARE
DEL COMUNE DI CAMPOFILONE A NORD DI PONTE NINA

Oggetto

PROGETTO ESECUTIVO
RELAZIONE TECNICA
CALCOLI ILLUMINOTECNICI
CALCOLI LINEE ELETTRICHE

Committente

COMUNE DI CAMPOFILONE

Fermo, 04/10/18

il Tecnico
LAURI Per. Ind. Massimo



Via Pietro Paolo Rubens n.9 - 63900 - Fermo (FM)

Partita IVA 01555590445

CONTENUTO FASCICOLO

Relazione Tecnica

1.	Generalità	pag.2
2.	Caratteristiche costruttive degli impianti	pag.3
2.1	Normative di riferimento	pag.4
2.2	Impianti da realizzare	pag.5
2.3	Alimentazione elettrica	pag.5
2.4	Quadro Generale "QG" (esistente)	pag.5
2.5	Protezione da sovraccarico e cortocircuito	pag.7
2.6	Protezione contro i contatti diretti	pag.8
2.7	Protezione contro i contatti indiretti	pag.8
2.8	Tubazioni, canalizzazioni e pozzetti	pag.9
2.9	Derivazioni	pag.9
2.10	Conduttori	pag.10
2.11	Impianto di terra	pag.11
2.12	Illuminazione pubblica stradale e ciclopeditone	pag.12
3.	Verifiche e messa in funzione dell'impianto	pag.14
4.	Calcoli illuminotecnici	
5.	Calcoli dimensionali linee elettriche	
6.	Schemi unifilari e particolari (tavola allegata)	Tav.EC

RELAZIONE TECNICA

1. Generalità

La presente relazione ha lo scopo di illustrare i criteri generali da adottare nella realizzazione degli interventi destinati all'ampliamento e modifica dell'impianto di illuminazione pubblica, a servizio della ciclovia del lungomare di Campofilone a Nord di Ponte Nina, secondo criteri di efficienza energetica e riduzione dell'inquinamento luminoso.

L'intervento è parte di un progetto destinato allo sviluppo della mobilità ciclopedonale e al completamento della "ciclovia adriatica".

Il progetto prevede lo spostamento e il ripristino funzionale di n.5 pali per illuminazione pubblica, in funzione della realizzazione della nuova area di sosta e del percorso ciclopedonale (Tav.EC).

Gli impianti saranno realizzati a partire dal punto di derivazione dell'impianto di illuminazione pubblica esistente, prevedendo lo spostamento di quattro pali di illuminazione esistenti, il ripristino di un palo di illuminazione rimosso, l'installazione di un nuovo palo di illuminazione a servizio dell'area di sosta e della ciclovia, la modifica delle linee dorsali interrato e dei pozzetti di distribuzione, il ripristino e la straordinaria manutenzione delle derivazioni e dei collegamenti dei punti luce oggetto degli interventi (Tav.EC).

L'intervento localizzato lungo la strada per un tratto di circa 100 metri, sarà valutato ai fini illuminotecnici come due aree omogenee, suddivise tra la carreggiata e la pista ciclopedonale, meglio definite nei calcoli illuminotecnici allegati.

Gli apparecchi illuminanti nuovi ed esistenti, saranno dotati di lampade al sodio ad alta pressione da 150W, con elevata efficienza luminosa (superiore a 116 lm/w), buona resa cromatica e lunga durata (superiore a 28.000 ore), in accordo con quanto richiesto dalla Legge Regionale Legge Reg. n.10 del 24/07/02 "Misure urgenti in materia di risparmio energetico e contenimento dell'inquinamento luminoso" e dal D.M. 27/09/17 "Criteri Ambientali Minimi nell'illuminazione pubblica".

Per ridurre i consumi energetici e massimizzare l'efficacia dell'intervento in termini ambientali ed economici, le apparecchiature saranno impostate a regime ridotto di funzionamento del 70%, a partire dalla mezzanotte fino alla mattina seguente, in funzione del numero ipotizzato di utenti previsti nella strada ed in ottemperanza alla L.R. n.10 del 24/07/02.

L'impiego di ottiche asimmetriche stradali e di tipo ciclopedonale, unita alla possibilità di impostare le lampade all'interno degli apparecchi su cinque posizioni, consentirà di configurare l'impianto oggetto degli interventi, nel rispetto dei limiti previsti dalle categorie illuminotecniche di progetto "M4" (carreggiata) e "P2" (pista ciclopedonale), secondo la norma UNI 11248 "Illuminazione stradale – selezione delle categorie illuminotecniche" e la norma UNI EN 13201-2 "illuminazione stradale – requisiti prestazionali".

2. Caratteristiche costruttive degli impianti

Nella realizzazione degli impianti si dovrà tener conto delle prescrizioni tecniche dettate dalla Legge n.186 del 01/03/68 ("Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici"), dal D.M. 37/08 "Norme per la sicurezza degli impianti" e dalla Legge Reg. n.10 del 24/07/02 "Misure urgenti in materia di risparmio energetico e contenimento dell'inquinamento luminoso".

L'installazione dovrà rispettare i criteri di sicurezza dettati dalla norma italiana CEI 64-8 VII° ediz. "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua", con particolare attenzione alla sezione 714 "impianti di illuminazione situati all'esterno".

Per la classificazione delle strade e la scelta della tipologia e disposizione degli apparecchi illuminanti, sarà necessario far riferimento alle prescrizioni riportate nella norma UNI 11248 "Illuminazione stradale – selezione delle categorie illuminotecniche" e nella norma UNI EN 13201-2 "illuminazione stradale – requisiti prestazionali".

Nello svolgimento dei lavori, sarà in ogni caso necessario seguire le prescrizioni di sicurezza previste dal D.Lgs 09/04/08 n.81 "Sicurezza nell'ambiente di lavoro".

Dovranno inoltre essere rispettate tutte le leggi e le norme vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate e le prescrizioni di Autorità Locali, VV.F., Ente distributore di energia elettrica, Telefonia, ISPEL, ASL, ecc.

2.1 Normative di riferimento

Nella realizzazione degli impianti, si dovrà far riferimento alle prescrizioni tecniche dettate dalle seguenti norme:

- D.M. 14/06/89 n.236 Abbattimento delle barriere architettoniche a vantaggio dei disabili
- legge n.186 del 01/03/68 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- D.Lgs n.86 del 19/05/2016 Attuazione delle direttiva 2014/35/UE relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico.
- D.Lgs. n.81 del 09/04/08 Tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di Lavoro
- D.M. 27/09/2017 Criteri Ambientali Minimi nell'illuminazione Pubblica

- D.M. n.37 del 22/01/2008 Disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- Legge Reg. n.10 del 24/07/02 Misure urgenti in materia di risparmio energetico e contenimento dell'inquinamento luminoso
- Norma CEI 64-8 7° ediz. Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua
- Norma CEI 11-4 Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne (distanze pali da linee aeree esterne)
- Norma CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica.
Linee in cavo
- Norma CEI EN 61439 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione
- Norma CEI 81-1 4° ediz. Protezione delle strutture contro i fulmini
- Norma UNI 11248 "Illuminazione stradale – selezione delle categorie illuminotecniche"
- Norma UNI 13201-2 "Illuminazione stradale - requisiti prestazionali"
- Norma UNI 10819 Requisiti per la limitazione dell'inquinamento Luminoso

2.2 Impianti da realizzare

In considerazione dello stato attuale degli impianti e degli obiettivi prefissati, saranno previsti i seguenti interventi:

1. realizzazione di cinque plinti di fondazione in cls per lo spostamento di cinque pali di illuminazione da 8 m fuori terra;
2. modifica delle linee dorsali interrate e dei pozzetti di distribuzione esistenti;
3. spostamento di quattro pali di illuminazione esistenti su nuovi plinti di fondazione in cls, con ripristino di un palo di illuminazione rimosso;
4. installazione di un nuovo palo di illuminazione da 8 m fuori terra con n.2 apparecchi illuminanti su braccio da 1m, a servizio dell'area di sosta e della ciclovia;
5. installazione alla base dei pali di morsettiere di derivazione in classe II con fusibili di protezione, complete di portelle in metallo verniciato e serratura a chiave;
6. ripristino e straordinaria manutenzione degli apparecchi illuminanti, delle derivazioni e dei collegamenti elettrici oggetto degli interventi.

2.3 Alimentazione elettrica

L'alimentazione elettrica sarà prelevata a partire dall'impianto di illuminazione pubblica esistente, dotato di un quadro elettrico di comando e protezione.

La tensione di alimentazione sarà trifase 230/400V con neutro, la potenza massima prevista per l'impianto oggetto dei lavori sarà di 1 kW, mentre il sistema di distribuzione del collegamento a terra sarà di tipo TT.

2.4 Quadro Generale "QG" (esistente)

L'alimentazione elettrica degli impianti sarà prelevata a partire dal quadro elettrico esistente, contenente le apparecchiature di comando e protezione a servizio dell'illuminazione pubblica del lungomare (linea sud).

Il quadro generale "QG" è realizzato impiegando un centralino in resina da esterno in classe II, con porta trasparente e grado di protezione IP65.

Il quadro "QG" risulta installato all'interno di un apposito contenitore in vetroresina in classe II con porta cieca, dotata di serratura a chiave e grado di protezione IP44.

Nel quadro elettrico sono alloggiate le apparecchiature relative al comando ed alla protezione delle linee elettriche a servizio dell'impianto di illuminazione pubblica e dei servizi ausiliari, dal punto di consegna dell'ente erogatore fino al raggiungimento delle utenze.

L'interruttore di protezione della linea elettrica a servizio della "linea sud" è del tipo onnipolare ad intervento magnetotermico e differenziale $I_n=4 \times 16A$, con potere d'interruzione pari a 6KA (CEI EN 60947-2), curva "C" e corrente di intervento differenziale $I_{dn}=0,3A$ tipo "AS".

L'accensione e lo spegnimento dell'impianto di illuminazione avviene in maniera completamente automatica, grazie all'impiego di un interruttore crepuscolare con sonda esterna.

2.5 Protezione delle condutture contro il sovraccarico ed il cortocircuito

Per la protezione delle condutture contro i sovraccarichi ed i corti circuiti, saranno installati dispositivi di protezione automatici ad intervento magnetotermico di tipo modulare, con taratura adeguata al tipo di conduttore ad esso collegato, secondo quanto previsto dalla norma CEI 64-8 7^a ediz.

In tal modo, le condutture risulteranno protette contro i danni causati da eventuali effetti termici e meccanici, garantendo nel tempo la conservazione delle caratteristiche dei materiali utilizzati.

2.6 Protezione contro i contatti diretti

La protezione contro i contatti diretti, sarà realizzata mediante isolamento delle parti attive con involucri o barriere di protezione aggiuntive, aventi grado di protezione minimo IP55 per gli impianti previsti all'esterno (CEI 64-8 7° ediz.).

2.7 Protezione contro i contatti indiretti

La protezione contro i contatti indiretti sarà realizzata con tutte le misure intese a proteggere le persone contro i pericoli derivanti dal contatto con parti conduttrici che possono andare in tensione in caso di cedimento dell'isolamento principale.

Negli impianti oggetto degli interventi sarà sufficiente limitare la tensione di contatto a 50V.

Per ottenere il livello di protezione sopra indicato, basterà adottare un sistema di protezione ad interruzione automatica dell'energia impiegando interruttori differenziali con sensibilità $I_{dn}=0,3A$, coordinando il tutto mediante la messa a terra delle masse e masse estranee presenti negli impianti considerati.

Il sistema di protezione dovrà soddisfare la condizione $RE \leq 50/I_{dn}$, dove:

RE = è la resistenza del dispersore (Ω)

50 = è la tensione di contatto (V) di sicurezza per gli ambienti ordinari

I_{dn} = è la corrente nominale (A) che provoca l'intervento dell'interruttore differenziale

L'impiego di apparecchi illuminanti ed accessori in doppio isolamento, consentirà di ottenere una maggiore sicurezza contro gli infortuni di natura elettrica, ed al tempo stesso garantirà una maggiore continuità di servizio dovuta ad una notevole riduzione degli eventi di guasto.

2.8 Tubazioni, canalizzazioni e pozzetti

La distribuzione principale degli impianti sarà realizzata mediante la posa di cavidotti corrugati in polietilene pesante doppia parete tipo 450N, con diametro esterno da Ø32/90 mm.

I cavidotti saranno interrati ad una profondità di 60 cm, ricoperti da uno strato di sabbia, protetti meccanicamente da uno strato in calcestruzzo (quando necessario) e segnalati mediante un nastro in pvc riportante la dicitura "cavi elettrici" (vedi particolare Tav.EC).

Nella distribuzione principale dei cavidotti interrati, saranno previsti pozzetti con chiusino in ghisa con carico di rottura B125 (UNI EN 124), aventi dimensioni interne minime di 40x40x40 cm.

Il diametro interno delle tubazioni, sarà tale da permettere l'agevole sfilabilità dei cavi, e comunque pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 16mm (CEI 64-8 VII ediz.).

La posa delle tubazioni interrate dovrà avvenire nel rispetto della norma italiana CEI.11-17 e secondo le indicazioni riportate nelle tavole allegate.

2.9 Derivazioni dell'impianto

Tutte le derivazioni necessarie per l'esecuzione del cablaggio degli impianti, dovranno avvenire all'interno di apposita custodia posta fuori terra.

Per gli impianti di illuminazione esterna, saranno previste morsettiere di distribuzione in classe II, dotate di fusibile di protezione per la linea in derivazione a servizio dell'apparecchio illuminante, installate all'interno di apposita portella in metallo verniciato (resistenza all'urto IK8) e poste a circa 1 m dal piano di riferimento.

Il grado di protezione minimo del vano derivazione dovrà essere almeno pari a IP54 e l'accessibilità dovrà essere consentita solo mediante l'uso di apposito attrezzo.

I cavi e gli accessori di connessione all'interno delle scatole di derivazione non dovranno occupare più del 50 % del volume interno della scatola stessa.

2.10 Conduttori

Saranno impiegati conduttori in rame con isolamento di tipo non propagante l'incendio a norme CEI 20-22 II.

Le linee dorsali di distribuzione degli apparecchi illuminanti, saranno realizzate a partire dall'impianto di illuminazione esistente, mediante l'impiego di cavi multipolari tipo FG16OR16 CEI 20-22 II, formazione $4 \times 6 \text{ mm}^2$, isolamento 0,6/1kV, posati su tubazioni in polietilene pesante doppio strato tipo 450N da Ø32/90mm, direttamente interrati.

L'alimentazione degli apparecchi illuminanti a partire dalla derivazione in morsettiera, sarà realizzata con cavi del tipo FG16OR16 CEI 20-22 II, isolamento 0,6/1kV e formazione $2 \times 1,5 \text{ mm}^2$ (impianto in classe II).

Le sezioni dei cavi dovranno essere scelte in base alle caratteristiche dei dispositivi di protezione, degli assorbimenti massimi di corrente da parte degli apparecchi utilizzatori e della caduta di tensione massima ammessa (4% utenze in generale, 5% illuminazione esterna).

2.11 Impianto di terra

L'impianto di terra sarà realizzato secondo i criteri dettati dal sistema di distribuzione TT e verrà coordinato con le protezioni ad intervento differenziale poste nel quadro "QG", per la protezione delle persone contro i contatti indiretti.

Il sistema disperdente è realizzato mediante la posa di dispersori verticali a profilato in acciaio zincato di lunghezza 2 metri con sezione trasversale 50x50x5 mm.

I dispersori risultano posati all'interno di un pozzetti carrabile con chiusino in ghisa e connessi al nodo di terra del quadro elettrico generale, mediante una corda isolata in pvc giallo-verde da 16 mmq.

Tutte le masse estranee dovranno essere collegate all'impianto di terra, per evitare tensioni pericolose tra le parti in tensione simultaneamente accessibili.

Il collegamento dovrà essere realizzato con conduttori di sezione non inferiore a quella dei conduttori di sezione più elevata dell'impianto con un minimo di 6 mmq.

I collegamenti equipotenziali dovranno essere omessi qualora sia elevato il rischio di trasferire potenziali pericolosi in zone lontane difficilmente controllabili.

Tutte le masse presenti nell'impianto dovranno essere munite di conduttori di protezione per la messa a terra.

Tali conduttori dovranno avere sezione pari a quella del conduttore di fase e saranno collegati al collettore equipotenziale principale di impianto posto nel quadro elettrico generale.

I conduttori saranno del tipo FS17 con isolante in pvc di colore giallo-verde.

L'impianto di illuminazione oggetto dei lavori, essendo progettato con materiali in classe II, non dovrà risultare connesso intenzionalmente al sistema di messa a terra dell'impianto di illuminazione pubblica esistente, né mediante altro impianto di terra.

2.12 Illuminazione pubblica stradale e ciclopedonale

Al fine di illuminare in maniera adeguata lo spazio pubblico oggetto degli interventi, saranno previste sorgenti luminose scelte e dimensionate in relazione alle esigenze tecniche e funzionali richieste per l'applicazione specifica.

L'illuminazione esterna sarà realizzata nel rispetto della norma tecnica CEI 64-8 VII° ediz. sez.714 "impianti di illuminazione situati all'esterno", della legge regionale n.10 del 24 luglio 2002 "misure urgenti in materia di risparmio energetico e contenimento dell'inquinamento luminoso" e delle raccomandazioni UNI 10819 "riduzione dell'inquinamento luminoso".

L'impiego delle risorse energetiche sarà reso più efficiente adottando corpi illuminanti di nuova generazione, dotati di ottiche ad alta resa, sia in termini di flusso luminoso emesso e sia in termini di uniformità di distribuzione della luce, in accordo con la legge regionale n.10 del 24 luglio 2002 "misure urgenti in materia di risparmio energetico e contenimento dell'inquinamento luminoso".

Per ridurre i consumi energetici e massimizzare l'efficacia dell'intervento in termini ambientali ed economici, le apparecchiature saranno impostate a regime ridotto di funzionamento del 70%, a partire dalla mezzanotte fino alla mattina seguente, in funzione del numero ipotizzato di utenti previsti nella strada ed in ottemperanza alla L.R. n.10 del 24/07/02.

L'utilizzo di ottiche asimmetriche stradali e di tipo ciclopedonale, unita alla possibilità di impostare le lampade all'interno degli apparecchi su cinque posizioni, consentirà di configurare l'impianto oggetto degli interventi, nel rispetto dei limiti previsti dalle categorie illuminotecniche di progetto "M4" (carreggiata) e "P2" (pista ciclopedonale), secondo la norma UNI 11248 "Illuminazione stradale – selezione delle

categorie illuminotecniche” e la norma UNI EN 13201-2 “illuminazione stradale – requisiti prestazionali”.

L'impianto di illuminazione dell'area pubblica, sarà realizzato mediante la posa di apparecchi stradali con corpo in pressofusione di alluminio verniciato di colore argento metallizzato effetto satinato, ottica antinquinamento luminoso conforme alla L.R. Marche n.10 del 24/07/02, grado di protezione IP66, grado di resistenza IK09 e classe di isolamento II.

Gli apparecchi illuminanti nuovi ed esistenti, saranno dotati di lampade al sodio ad alta pressione da 150W, con elevata efficienza luminosa (superiore a 116 lm/w), buona resa cromatica e lunga durata (superiore a 28.000 ore), in accordo con quanto richiesto dalla Legge Regionale Legge Reg. n.10 del 24/07/02 “Misure urgenti in materia di risparmio energetico e contenimento dell'inquinamento luminoso” e dal D.M.27/09/17 “Criteri Ambientali Minimi nell'illuminazione pubblica”.

Il gruppo di alimentazione previsto all'interno di ogni apparecchio illuminante, sarà dotato della funzione di dimmerazione automatica biregime, e consentirà la regolazione dal 100% al 70% del flusso nominale dell'apparecchio.

Gli apparecchi previsti, saranno posti su pali conici in acciaio verniciato argento metallizzato effetto satinato, con altezza di 8 m fuori terra, bracci da 1 m, inclinazione a 0° e interdistanza di circa 25m, secondo quanto indicato nei particolari costruttivi (Tav.EC).

La posa dei pali avverrà mediante fissaggio su apposito plinto in calcestruzzo (CEI 64-8, CEI 11-4) ad una profondità di 0,8 m (Tav.EC).

I pali saranno installati in posizione tale da non arrecare intralcio alla circolazione (CEI 64-8) ed in modo da impedire la formazione di barriere architettoniche D.M. 14/06/89 n.236.

Tutte le derivazioni necessarie per l'esecuzione del cablaggio degli impianti, dovranno avvenire all'interno di apposita custodia posta fuori terra.

Alla base dei pali saranno previste asole con portelle (verniciate di colore argento metallizzato, resistenza urto IK8) per l'alloggiamento delle morsettiere di distribuzione in classe II, dotate di fusibile di protezione per la linea in derivazione a servizio dell'apparecchio illuminante.

Il grado di protezione minimo del vano derivazione sarà almeno pari a IP54 e l'accessibilità sarà consentita solo mediante l'uso di un apposito attrezzo.

Tutti gli apparecchi dovranno garantire un'adeguata resistenza meccanica contro gli urti e la corrosione (IK8 minimo).

L'accensione e lo spegnimento dell'impianto di illuminazione avverrà in maniera completamente automatica, grazie all'impiego di un interruttore crepuscolare installato nel quadro elettrico generale esistente.

3. Verifiche e messa in funzione dell'impianto

Prima della messa in funzione dell'impianto, l'installatore dovrà procedere alle misure ed alle verifiche atte a stabilirne la rispondenza normativa.

Dopo aver effettuato tutte le verifiche ordinarie (misura della resistenza dell'impianto di messa a terra, prova di continuità dei conduttori equipotenziali, prova degli interruttori differenziali ecc.), i risultati se di esito positivo, andranno annotati e controfirmati dal personale che ha eseguito le misure.

Le verifiche dovranno essere ripetute periodicamente ad intervalli regolari per accertare il mantenimento dei requisiti tecnici iniziali.

Gli interventi di manutenzione e le eventuali modifiche che l'impianto dovesse subire nel corso degli anni dovranno essere regolarmente documentate integrando eventualmente il progetto quando necessario.

Gli impianti di messa a terra dovranno essere denunciati all'INAIL e all'ARPAM, secondo il D.P.R. 462/01 "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi".

Le verifiche periodiche effettuare secondo il D.P.R. 462/01 avranno periodicità biennale e dovranno essere effettuate da un Organismo Autorizzato dal Ministero delle Attività Produttive, o in alternativa, dall'ASL/Arpa.

Fermo, 04/10/18

il Tecnico
Lauri Per. Ind. Massimo

Lungomare a Nord di Ponte Nina - Campofilone

OGGETTO:

POR FESR MARCHE 2014/2020, AZIONE 14.3.1, "INTERVENTI PER LO SVILUPPO DELLA MOBILITÀ CICLOPEDONALE - COMPLETAMENTO DELLA CICLOVIA ADRIATICA"

PROGETTO ESECUTIVO

AMPLIAMENTO E MODIFICA DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA A SERVIZIO DEL LUNGOMARE DEL COMUNE DI CAMPOFILONE A NORD DI PONTE NINA.

CALCOLI ILLUMINOTECNICI

Norma UNI 11248 "Illuminazione stradale selezione delle categorie illuminotecniche"

Norma UNI 13201-2 "Illuminazione stradale - requisiti prestazionali"

Lauri Massimo:

No. ordine:

Studio Tecnico:

Data: 04.10.2018

Redattore: Lauri Massimo



Studio Tecnico Lauri Per. Ind. Massimo

Via Pietro Paolo Rubens n.9
63900 Fermo (FM)

Redattore Lauri Massimo
Telefono 0734621385
Fax 0734621385
e-Mail massilauri@tiscali.it

Indice

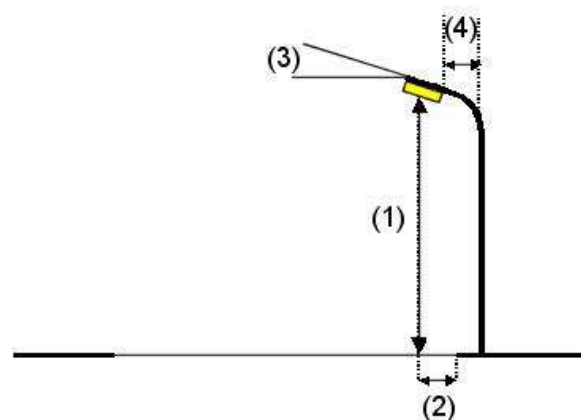
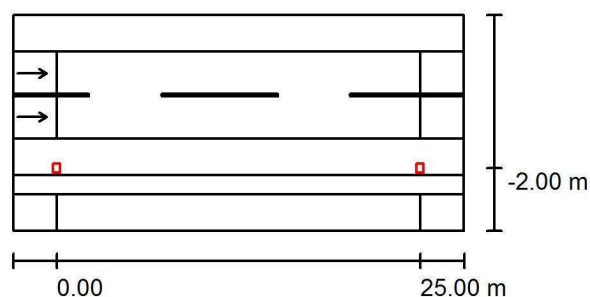
Lungomare a Nord di Ponte Nina - Campofilone	
Copertina progetto	1
Indice	2
Illuminazione lungomare nord P3 - pista ciclabile	
Dati di pianificazione	3
Risultati illuminotecnici	4
Campi di valutazione	
Campo di valutazione Carreggiata 1	
Panoramica risultati	6
Isolinee (E)	7
Grafica dei valori (E)	8
Campo di valutazione Pista ciclabile 1	
Panoramica risultati	9
Isolinee (E)	10
Grafica dei valori (E)	11

Studio Tecnico Lauri Per. Ind. Massimo

Via Pietro Paolo Rubens n.9
63900 Fermo (FM)Redattore Lauri Massimo
Telefono 0734621385
Fax 0734621385
e-Mail massilauri@tiscali.it**Illuminazione lungomare nord P3 - pista ciclabile / Dati di pianificazione****Profilo strada**

Stallo di sosta 2	(Larghezza: 2.500 m)
Carreggiata 1	(Larghezza: 6.000 m, Numero corsie: 2, Manto stradale: C2, q0: 0.070)
Stallo di sosta 1	(Larghezza: 2.500 m)
Spartitraffico 1	(Larghezza: 1.300 m)
Pista ciclabile 1	(Larghezza: 2.500 m)

Fattore di manutenzione: 0.80

Disposizioni lampade

Lampada:	AEC ILLUMINAZIONE SRL Q5-LO2-016 Q5-LO2 ST 150W SHP-T P3
Flusso luminoso (Lampada):	11905 lm
Flusso luminoso (Lampadine):	14500 lm
Potenza lampade:	150.0 W
Disposizione:	un lato, in basso
Distanza pali:	25.000 m
Altezza di montaggio (1):	7.500 m
Altezza fuochi:	7.360 m
Distanza dal bordo stradale (2):	-2.000 m
Inclinazione braccio (3):	0.0 °
Lunghezza braccio (4):	1.000 m

Valori massimi dell'intensità luminosa

per 70°: 291 cd/klm

per 80°: 69 cd/klm

per 90°: 0.41 cd/klm

Per tutte le direzioni che, per le lampade installate e utilizzabili, formano l'angolo indicato con le verticali inferiori.

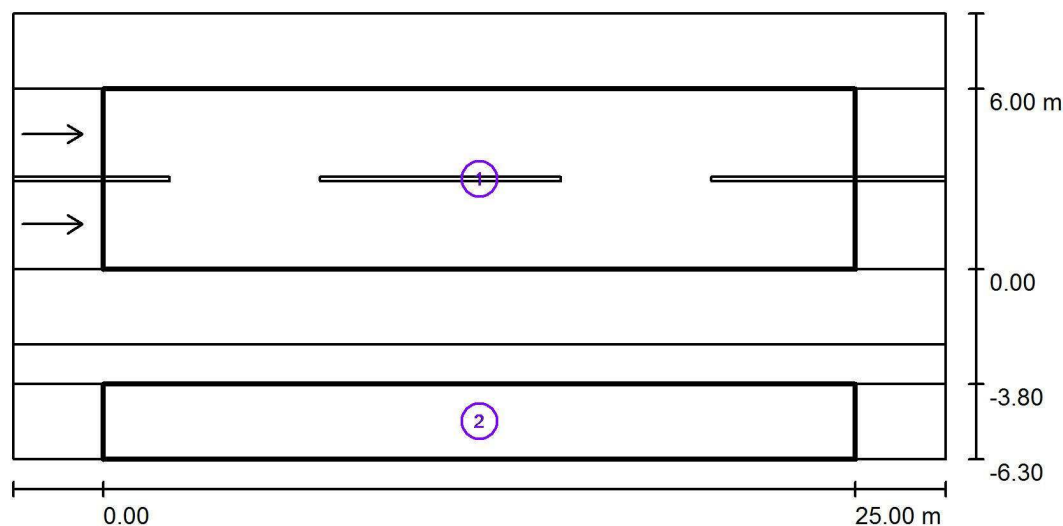
Nessuna intensità luminosa superiore a 95°.

La disposizione rispetta la classe di intensità luminosa G5.

La disposizione rispetta la classe degli indici di abbagliamento D.4.



Studio Tecnico Lauri Per. Ind. Massimo

Via Pietro Paolo Rubens n.9
63900 Fermo (FM)Redattore Lauri Massimo
Telefono 0734621385
Fax 0734621385
e-Mail massilauri@tiscali.it**Illuminazione lungomare nord P3 - pista ciclabile / Risultati illuminotecnici**

Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:250

Lista campo di valutazione

- 1 Campo di valutazione Carreggiata 1
 Lunghezza: 25.000 m, Larghezza: 6.000 m
 Reticolo: 10 x 6 Punti
 Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.
 Manto stradale: C2, q0: 0.070
 Classe di illuminazione selezionata: M4

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
Valori reali calcolati:	1.24	0.59	0.64	6	0.67
Valori nominali secondo la classe:	≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.50
Rispettato/non rispettato:	✓	✓	✓	✓	✓



Studio Tecnico Lauri Per. Ind. Massimo

Via Pietro Paolo Rubens n.9
63900 Fermo (FM)

Redattore Lauri Massimo

Telefono 0734621385

Fax 0734621385

e-Mail massilauri@tiscali.it

Illuminazione lungomare nord P3 - pista ciclabile / Risultati illuminotecnici

Lista campo di valutazione

- 2 Campo di valutazione Pista ciclabile 1
Lunghezza: 25.000 m, Larghezza: 2.500 m
Reticolo: 10 x 3 Punti
Elementi stradali corrispondenti: Pista ciclabile 1.
Classe di illuminazione selezionata: P2

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

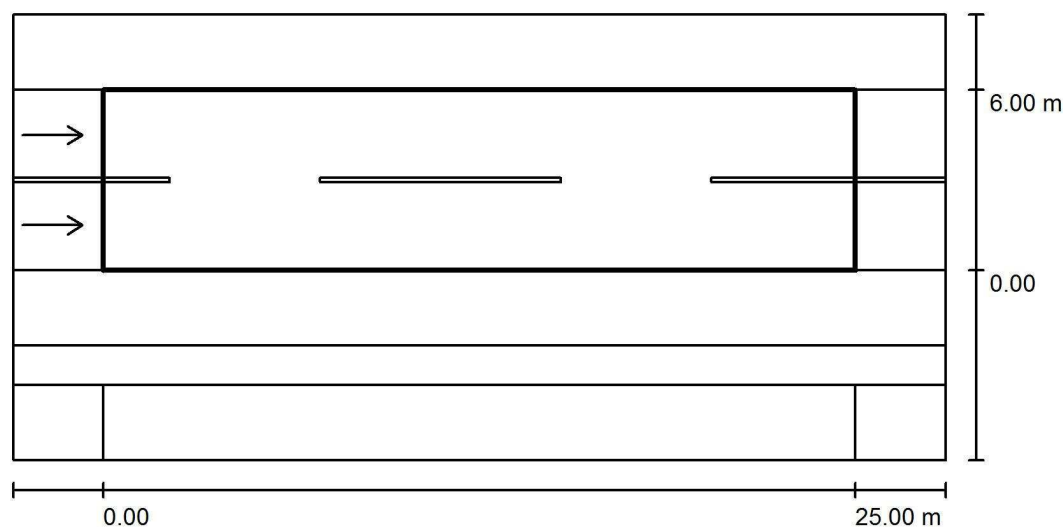
E_m [lx]
14.18
 ≥ 10.00



E_{min} [lx]
6.67
 ≥ 3.00



Studio Tecnico Lauri Per. Ind. Massimo

Via Pietro Paolo Rubens n.9
63900 Fermo (FM)Redattore Lauri Massimo
Telefono 0734621385
Fax 0734621385
e-Mail massilauri@tiscali.it**Illuminazione lungomare nord P3 - pista ciclabile / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Panoramica risultati**

Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:250

Reticolo: 10 x 6 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Carreggiata 1.

Manto stradale: C2, q0: 0.070

Classe di illuminazione selezionata: M4

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]	SR
1.24	0.59	0.64	6	0.67
≥ 0.75	≥ 0.40	≥ 0.60	≤ 15	≥ 0.50
✓	✓	✓	✓	✓

Osservatori corrispondenti (2 Pezzo):

No.	Osservatore	Posizione [m]	L_m [cd/m ²]	U0	UI	TI [%]
1	Osservatore 1	(-60.000, 1.500, 1.500)	1.24	0.61	0.64	6
2	Osservatore 2	(-60.000, 4.500, 1.500)	1.32	0.59	0.80	5

Studio Tecnico Lauri Per. Ind. Massimo

Redattore Lauri Massimo

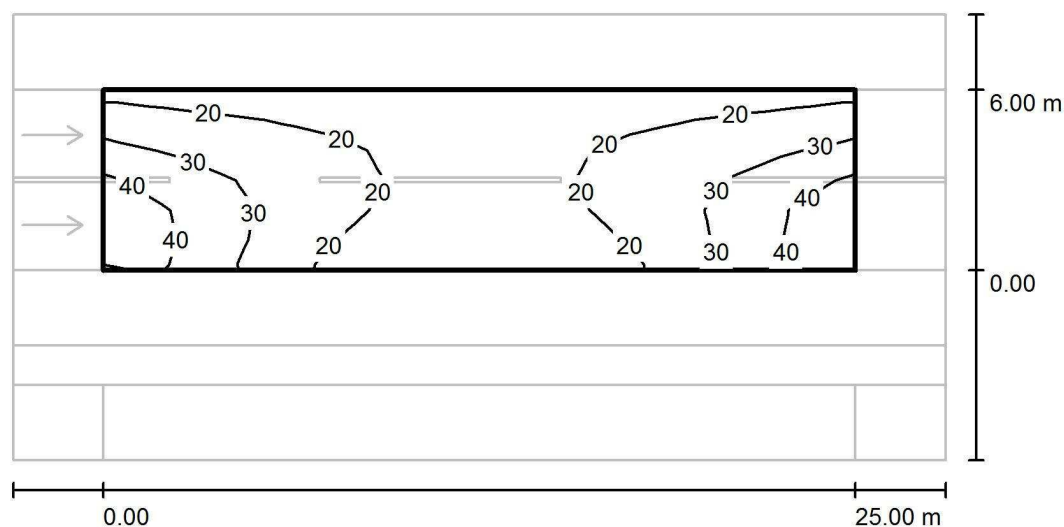
Telefono 0734621385

Fax 0734621385

e-Mail massilauri@tiscali.it

Via Pietro Paolo Rubens n.9
63900 Fermo (FM)

Illuminazione lungomare nord P3 - pista ciclabile / Campo di valutazione Carreggiata 1 / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 250

Reticolo: 10 x 6 Punti

 E_m [lx]
24

 E_{min} [lx]
12

 E_{max} [lx]
45

 E_{min} / E_m
0.514

 E_{min} / E_{max}
0.277

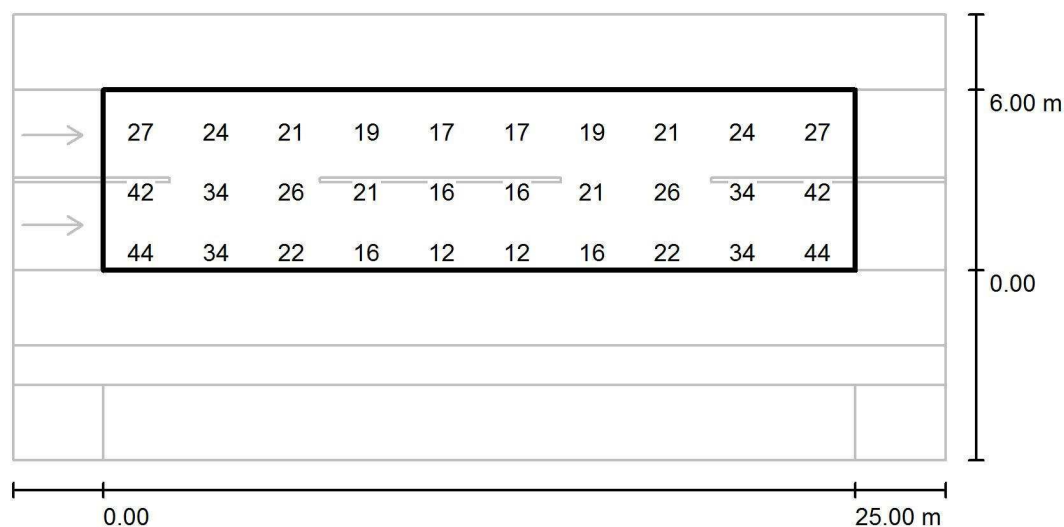
Studio Tecnico Lauri Per. Ind. Massimo

Redattore Lauri Massimo

Telefono 0734621385

Fax 0734621385

e-Mail massilauri@tiscali.it

Via Pietro Paolo Rubens n.9
63900 Fermo (FM)**Illuminazione lungomare nord P3 - pista ciclabile / Campo di valutazione Carreggiata
1 / Grafica dei valori (E)**

Valori in Lux, Scala 1 : 250

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Reticolo: 10 x 6 Punti

 E_m [lx]
24

 E_{min} [lx]
12

 E_{max} [lx]
45

 E_{min} / E_m
0.514

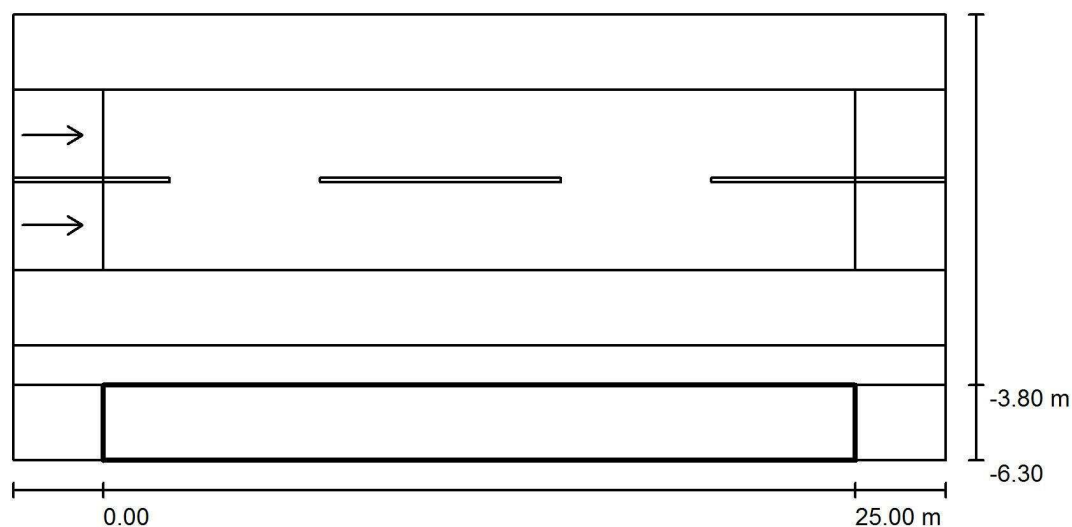
 E_{min} / E_{max}
0.277



Studio Tecnico Lauri Per. Ind. Massimo

Via Pietro Paolo Rubens n.9
63900 Fermo (FM)Redattore Lauri Massimo
Telefono 0734621385
Fax 0734621385
e-Mail massilauri@tiscali.it

Illuminazione lungomare nord P3 - pista ciclabile / Campo di valutazione Pista ciclabile 1 / Panoramica risultati



Fattore di manutenzione: 0.80

Scala 1:250

Reticolo: 10 x 3 Punti

Elementi stradali corrispondenti: Pista ciclabile 1.

Classe di illuminazione selezionata: P2

(Tutti i requisiti fotometrici sono rispettati.)

Valori reali calcolati:

Valori nominali secondo la classe:

Rispettato/non rispettato:

E_m [lx]	E_{min} [lx]
14.18	6.67
≥ 10.00	≥ 3.00
✓	✓



Studio Tecnico Lauri Per. Ind. Massimo

Via Pietro Paolo Rubens n.9
63900 Fermo (FM)

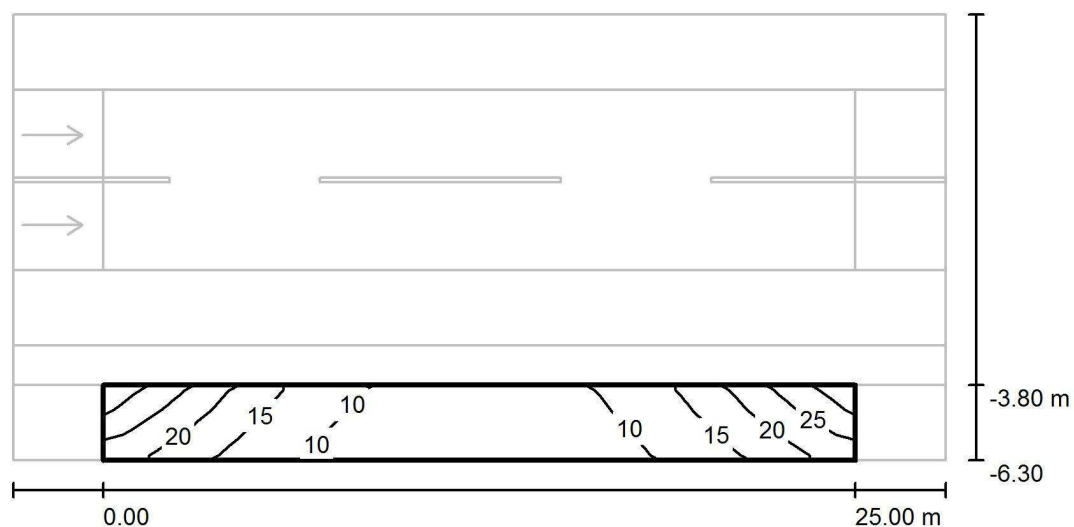
Redattore Lauri Massimo

Telefono 0734621385

Fax 0734621385

e-Mail massilauri@tiscali.it

Illuminazione lungomare nord P3 - pista ciclabile / Campo di valutazione Pista ciclabile 1 / Isolinee (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 250

Reticolo: 10 x 3 Punti

 E_m [lx]
14

 E_{min} [lx]
6.67

 E_{max} [lx]
29

 E_{min} / E_m
0.470

 E_{min} / E_{max}
0.229



Studio Tecnico Lauri Per. Ind. Massimo

Via Pietro Paolo Rubens n.9
63900 Fermo (FM)

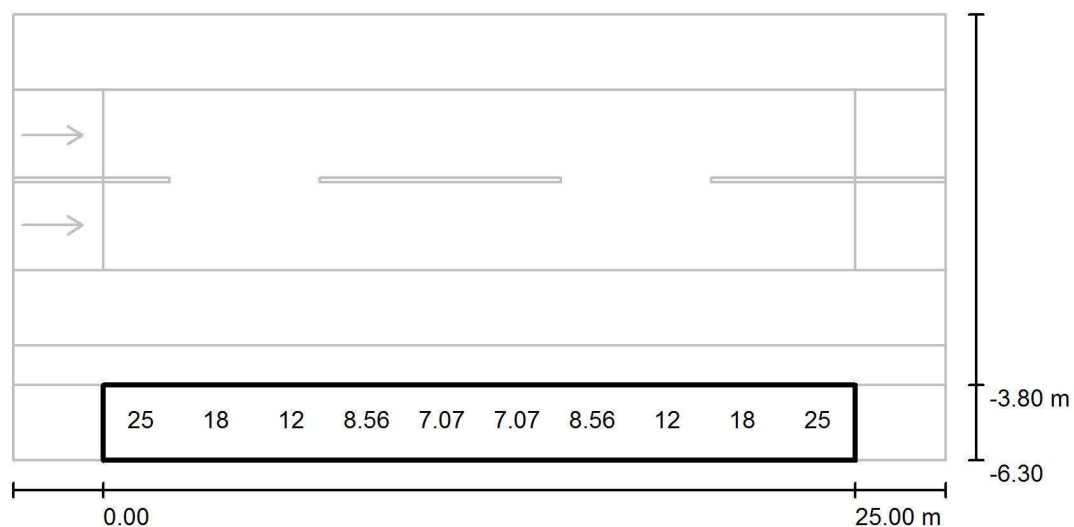
Redattore Lauri Massimo

Telefono 0734621385

Fax 0734621385

e-Mail massilauri@tiscali.it

Illuminazione lungomare nord P3 - pista ciclabile / Campo di valutazione Pista ciclabile 1 / Grafica dei valori (E)



Valori in Lux, Scala 1 : 250

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Reticolo: 10 x 3 Punti

 $E_m [lx]$
 14

 $E_{min} [lx]$
 6.67

 $E_{max} [lx]$
 29

 E_{min} / E_m
 0.470

 E_{min} / E_{max}
 0.229

Progetto : Lungomare Campofilone NORD

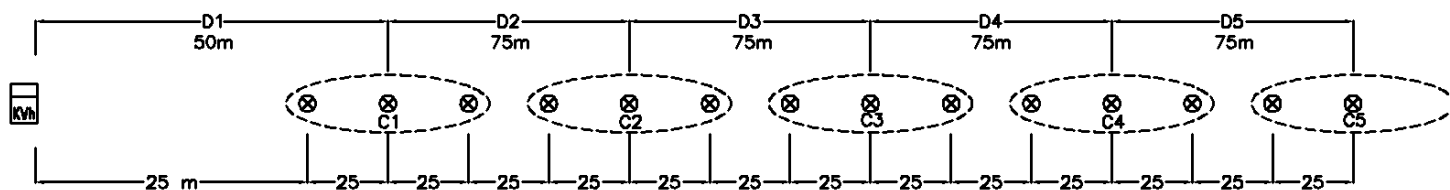
Tensione di esercizio [V] : 400/230

Sistema di distribuzione : TT

Corrente di corto circuito presunta trifase [kA] : 10,0

Corrente di corto circuito presunta fase-neutro [kA] : 6,0

SCHEMA GENERALE IMPIANTO – LATO SUD



QUADRO N° 1 - QUADRO GENERALE "QG"

Protezione di Backup : No

Sezione minima di fase [mm²] : 1,5

Metodo per dimensionamento dei conduttori di Neutro e Protezione : 1/2 Fase

Metodo per scelta della corrente nominale degli interruttori : $I_n > I_b$

Corrente nominale minima degli apparecchi[A] : 6

Collegamento in morsettiera : No

Norma di riferimento per potere di interruzione dei Btdin : CEI EN 60947-2

Potere d'interruzione degli interruttori : I_{cn}/I_{cu}

Note :

DATI QUADRO N° (1) - QUADRO GENERALE "QG"

Simb. N°	Descrizione linea	Fasi linea	Codice Articolo	Modulo differenziale	Potere di interruzione [kA]
1	GENERALE QUADRO	L1 L2 L3 N	F84/25	G44/32AS/2	10,0
2	LUCE PALI SUD	L1 L2 L3 N	F84/16		10,0
3	LINEA GRUPPO 1	L1 L2 L3 N			
4	GRUPPO LAMPADE 1	L1 L2 L3 N			
5	LINEA GRUPPO 2	L1 L2 L3 N			
6	GRUPPO LAMPADE 2	L1 L2 L3 N			
7	LINEA GRUPPO 3	L1 L2 L3 N			
8	GRUPPO LAMPADE 3	L1 L2 L3 N			
9	LINEA GRUPPO 4	L1 L2 L3 N			
10	GRUPPO LAMPADE 4	L1 L2 L3 N			
11	LINEA GRUPPO 5	L1 L2 L3 N			
12	GRUPPO LAMPADE 5	L1 L2 L3 N			

DATI QUADRO N° (1) - QUADRO GENERALE "QG"

Simb. N°	Corrente nominale I_n [A]	Corrente regolata I_r [A]	Corrente regolata di neutro [A]	Intervento magnetico di fase [A]	Intervento magnetico di neutro [A]	Ritardo magnetico [s]	Corrente differenz. [A]	Selettività [KA]
1	25	1 • I _n = 25	25	9 • I _n = 225	225		0,30	
2	16	1 • I _n = 16	16	9 • I _n = 144	144			
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								

DATI QUADRO N° (1) - QUADRO GENERALE "QG"

Simb. N°	Potenza totale	Ku	Kc	Potenza effettiva	Corrente di impiego [A]	CosØ linea	Corrente fase L1 [A]	Corrente fase L2 [A]	Corrente fase L3 [A]
1	2,985 kW	1,00	1,00	2,985 kW	4,80	0,90 R	4,80	4,80	4,80
2	2,985 kW	1,00	1,00	2,985 kW	4,80	0,90 R	4,80	4,80	4,80
3	2,985 kW	1,00	1,00	2,985 kW	4,80	0,90 R	4,80	4,80	4,80
4	0,597 kW	1,00	1,00	0,597 kW	0,96	0,90 R	0,96	0,96	0,96
5	2,388 kW	1,00	1,00	2,388 kW	3,84	0,90 R	3,84	3,84	3,84
6	0,597 kW	1,00	1,00	0,597 kW	0,96	0,90 R	0,96	0,96	0,96
7	1,791 kW	1,00	1,00	1,791 kW	2,88	0,90 R	2,88	2,88	2,88
8	0,597 kW	1,00	1,00	0,597 kW	0,96	0,90 R	0,96	0,96	0,96
9	1,194 kW	1,00	1,00	1,194 kW	1,92	0,90 R	1,92	1,92	1,92
10	0,597 kW	1,00	1,00	0,597 kW	0,96	0,90 R	0,96	0,96	0,96
11	0,597 kW	1,00	1,00	0,597 kW	0,96	0,90 R	0,96	0,96	0,96
12	0,597 kW	1,00	1,00	0,597 kW	0,96	0,90 R	0,96	0,96	0,96

DATI QUADRO N° (1) - QUADRO GENERALE "QG"

Simb. N°	Corrente Neutro [A]	CosØ fase L1	CosØ fase L2	CosØ fase L3	Moduli DIN	Accessori Contatto ausiliario	Accessori Contatto scattato relè	Accessori Sganciatori
1	0,00	0,90 R	0,90 R	0,90 R	4,0			
2	0,00	0,90 R	0,90 R	0,90 R	6,0			
3	0,00	0,90 R	0,90 R	0,90 R	N/A			
4	0,00	0,90 R	0,90 R	0,90 R	N/A			
5	0,00	0,90 R	0,90 R	0,90 R	N/A			
6	0,00	0,90 R	0,90 R	0,90 R	N/A			
7	0,00	0,90 R	0,90 R	0,90 R	N/A			
8	0,00	0,90 R	0,90 R	0,90 R	N/A			
9	0,00	0,90 R	0,90 R	0,90 R	N/A			
10	0,00	0,90 R	0,90 R	0,90 R	N/A			
11	0,00	0,90 R	0,90 R	0,90 R	N/A			
12	0,00	0,90 R	0,90 R	0,90 R	N/A			

DATI QUADRO N° (1) - QUADRO GENERALE "QG"

Simb. N°	Accessori Motore/Maniglie	Potenza diss. apparecchio [W]	lcc max inizio linea [kA]	lcc max fondo linea [kA]	lcc F-N min fondo linea [kA]	lcc F-PE min fondo linea [kA]	Sezione fase linea [mm²]
1		7,20	9,093	8,873	5,193		6
2		6,00	8,873	7,304	4,120		6
3			7,304	1,011	0,511		6
4			1,011	0,978	0,494		6
5			1,011	0,435	0,219		6
6			0,435	0,429	0,215		6
7			0,435	0,277	0,139		6
8			0,277	0,275	0,138		6
9			0,277	0,203	0,102		6
10			0,203	0,202	0,101		6
11			0,203	0,161	0,080		6
12			0,161	0,160	0,080		6

DATI QUADRO N° (1) - QUADRO GENERALE "QG"

Simb. N°	Sezione neutro linea [mm²]	Sezione PE linea [mm²]	Portata fase linea [A]	Portata neutro linea [A]
1	6	6	38	38
2	6	6	38	38
3	6	6	38	38
4	6	6	38	38
5	6	6	38	38
6	6	6	38	38
7	6	6	38	38
8	6	6	38	38
9	6	6	38	38
10	6	6	38	38
11	6	6	38	38
12	6	6	38	38

DATI QUADRO N° (1) - QUADRO GENERALE "QG"

Simb. N°	Posa cavi	Sigla cavo	Tipo cavo	Isolante
1	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR
2	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR
3	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR
4	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR
5	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR
6	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR
7	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR
8	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR
9	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR
10	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR
11	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR
12	In tubo interrato	FG7OR	Multipolare	EPR

DATI QUADRO N° (1) - QUADRO GENERALE "QG"

Simb. N°	N° circ. raggr.	Lunghezza linea [m]	C.d.T. linea [%]	C.d.T. totale [%]	Lunghezza cablaggio [m]	Sezione cablaggio fase [mm²]	Sezione cablaggio neutro [mm²]	Potenza diss. cablaggio [W]	Codice morsetto
1	1	0,0	0,00 %	0,01 %	1,00	25	25	1,65	
2	1	1,0	0,01 %	0,01 %	1,00	6	6	2,86	
3	1	50,0	0,38 %	0,39 %	1,00	6	6	2,86	
4	1	1,0	0,00 %	0,39 %	1,00	6	6	2,86	
5	1	75,0	0,45 %	0,84 %	1,00	6	6	2,86	
6	1	1,0	0,00 %	0,84 %	1,00	6	6	2,86	
7	1	75,0	0,34 %	1,18 %	1,00	6	6	2,86	
8	1	1,0	0,00 %	1,18 %	1,00	6	6	2,86	
9	1	75,0	0,23 %	1,40 %	1,00	6	6	2,86	
10	1	1,0	0,00 %	1,41 %	1,00	6	6	2,86	
11	1	75,0	0,11 %	1,52 %	1,00	6	6	2,86	
12	1	1,0	0,00 %	1,52 %	1,00	6	6	2,86	