

GIEMMECI GESTIONI IMMOBILIARI S.S.

DI PACE MARIA EUGENIA & C.

viale dei Pini n.24/a - Pieve a Nievole

PROGETTO IMPIANTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

PARCHEGGIO

Via delle Cantarelle angolo via Calamandrei

Pieve a Nievole (PT)

RELAZIONE TECNICA

Dicembre 2018

Ing. Carlo SALVESTRINI



Per visto ed approvazione:

Il Committente

INDICE.

1	OGGETTO DELLA PROGETTAZIONE.....	3
1.1	Premessa.....	3
1.2	Leggi e norme.....	3
2	PRESCRIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI ELETTRICI.....	7
2.1	Parametri progettuali.....	7
2.2	Impianto elettrico.....	9
2.2.1	Linee elettriche.....	9
2.2.2	Cavidotti.....	9
2.2.3	Conduttori.....	9
2.3	Pali di illuminazione.....	12
2.4	Apparecchi illuminanti.....	12
2.5	Caratteristiche tecniche dell'impianto elettrico.....	13
2.5.1	Protezione contro i contatti diretti.....	13
2.5.2	Protezione contro i contatti indiretti.....	13

1 OGGETTO DELLA PROGETTAZIONE.

1.1 PREMESSA.

La presente relazione si riferisce alla progettazione dell'impianto elettrico di illuminazione pubblica che dovrà essere installato nel nuovo parcheggio posto nell'area situata all'intersezione tra via delle Cantarelle e via Calamandrei nel comune di Pieve a Nievole (PT).

L'impianto, come meglio descritto nel seguito, sarà collegato elettricamente all'illuminazione pubblica esistente in via Calamandrei e sarà costituito da armature stradali installate su pali di nuova installazione.

Per l'illuminazione del parcheggio, il presente progetto rispetta le esigenze di contenimento dei consumi energetici adottando tipologie di lampade e di apparecchi di illuminazione in conformità con i livelli di illuminazione necessari a garantire la sicurezza e con colori della luce previsti in funzione di guida ottica e/o resa dei colori.

Per tale scopo si impiegano apparecchi illuminanti a tecnologia LED.

L'impianto elettrico inerente questa progettazione, è inteso come nuovo impianto, ampliamento dell'illuminazione pubblica di via Calamandrei e via delle Cantarelle.

Il progetto è stato elaborato secondo le vigenti Norme in materia di installazione d'impianti, di sicurezza per le persone, di tutela del patrimonio, igiene sul lavoro, prevenzione incendi, il tutto in accordo con le esigenze di funzionalità della struttura.

L'impianto elettrico da realizzare è costituito da:

- Linee elettriche;
- Impianto di illuminazione;
- Impianto di terra.

Dalla presente progettazione rimangono escluse le parti impiantistiche non descritte nella relazione.

1.2 LEGGI E NORME.

Il progetto è stato eseguito facendo riferimento alle norme CEI, alle norme UNI, alle Leggi, ai Decreti ed alle Circolari, elencate di seguito ed in modo che tutti gli impianti ed i componenti che li costituiscono siano realizzati a regola d'arte.

- Legge n° 186/68: "Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici";
- Legge n° 791/77: "Attuazione delle direttive del Consiglio della Comunità Europea (n. 72/23/CEE) relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico";
- Decreto Legislativo 30 aprile 1992, n. 285: "Nuovo Codice della Strada e successive modifiche" - (Aggiornamento 1995);
- D.P.R. 495/1992: "Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada";
- D. L.vo 12 novembre 1996 n°615: "Attuazione della direttiva 89/336/CE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di ravvicinamento delle legislazioni degli stati membri relative alla compatibilità elettromagnetica e integrata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992, dalla direttiva 93/68/CEE del Consiglio del 22 luglio 1993 e dalla direttiva 93/97/CEE del Consiglio del 29 ottobre 1993";
- D. L.vo 25 novembre 1996, n°626: "Attuazione della direttiva 93/68/CE in materia di marcatura CE del materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro taluni limiti di tensione";
- Decreto Legislativo 19 maggio 2016, n. 86 (direttiva BT): "Attuazione della direttiva 2014/35/UE concernente l'armonizzazione delle legislazioni degli Stati membri relative alla messa a disposizione sul mercato del materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione";
- D. L.vo 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 dei luoghi di lavoro".



- D. L.vo 3 agosto 2009 , n° 106: "Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
- CEI 0-2, fascicolo 6578 "Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici";
- CEI 11-17, fascicolo 3407R "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica - Linee in cavo";
- CEI 11-17;V1, fascicolo 11559 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo";
- CEI-UNEL 00721, fascicolo 7405 "Colori di guaina dei cavi elettrici";
- CEI-UNEL 00722, fascicolo 6755 "Identificazione delle anime dei cavi";
- CEI-UNEL 35011, fascicolo 5757 "Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione";
- CEI-UNEL 35011;V1, fascicolo 6756 "Cavi per energia e segnalamento. Sigle di designazione";
- CEI-UNEL 35012, fascicolo 10648 "Contrassegni e classificazione dei cavi in relazione al fuoco";
- CEI-UNEL 35023, fascicolo 12081 "Cavi di energia per tensione nominale U uguale ad 1 kV - Cadute di tensione";
- CEI-UNEL 35024/1, fascicolo 3516 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria";
- CEI-UNEL 35024/1;Ec, fascicolo 4610 "Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria";
- CEI-UNEL 35024/2, fascicolo 3517 "Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria";
- CEI-UNEL 35026, fascicolo 5777 "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 35027, fascicolo 9738 "Cavi di energia per tensione nominale U da 1 kV a 30 kV. Portate di corrente in regime permanente - Posa in aria ed interrata";
- CEI-UNEL 35310, fascicolo 15444 "Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale U₀/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1".
- CEI-UNEL 35312, fascicolo 15445 "Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con conduttori flessibili per posa fissa - Tensione nominale U₀/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1".
- CEI-UNEL 35314, fascicolo 15450 "Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi con conduttori rigidi per posa fissa - Tensione nominale U₀/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1".
- CEI-UNEL 35316, fascicolo 15446 "Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma elastomerica di qualità G18, sotto guaina termoplastica o elastomerica, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari flessibili per posa fissa - Tensione nominale U₀/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: B2ca-s1a,d1,a1".
- CEI-UNEL 35318, fascicolo 15442 "Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale U₀/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3".

- CEI-UNEL 35320, fascicolo 15449 "Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale U_0/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3".
- CEI-UNEL 35322, fascicolo 15443 "Cavi per comando e segnalamento isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale U_0/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3".
- CEI-UNEL 35324, fascicolo 15440 "Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale U_0/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1".
- CEI-UNEL 35326, fascicolo 15448 "Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale U_0/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1".
- CEI-UNEL 35328, fascicolo 15441 "Cavi per comando e segnalamento in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi multipolari con conduttori flessibili per posa fissa, con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale U_0/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1".
- CEI-UNEL 35716, fascicolo 15447 "Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale U_0/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3".
- CEI-UNEL 35718, fascicolo 15451 "Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi - Tensione nominale U_0/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3".
- CEI-UNEL 35752, Fascicolo 7423 "Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni. Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili Tensione nominale U_0/U : 450/750 V";
- CEI-UNEL 35753, fascicolo 7424 "Cavi per energia isolati con polivinilcloruro non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di alogeni - Cavi unipolari senza guaina con conduttori rigidi Tensione nominale U_0/U : 450/750 V";
- CEI 20-27, fascicolo 5640 "Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione";
- CEI 20-27;V1, fascicolo 6337 "Cavi per energia e segnalamento. Sistema di designazione";
- CEI 20-27;V2, fascicolo 8693 "Cavi per energia e per segnalamento. Sistema di designazione";
- CEI 64-8/1, fascicolo 11956 "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, fascicolo 11957 "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, fascicolo 11958 "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, fascicolo 11959 "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, fascicolo 11960 "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, fascicolo 11961 "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, fascicolo 11962 "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 64-8; V1, 2013-fascicolo 13058 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.";
- CEI 64-8; V2, 2015-fascicolo 14291 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.";
- CEI 64-8; V3, 2017-fascicolo 15452 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.";
- CEI 64-8; V4, 2017-fascicolo 15527 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.";
- UNI EN 40 - Sostegni per l'illuminazione: dimensioni e tolleranze;
- UNI 11248: - Illuminazione stradale;
- UNI 13201-1: - Illuminazione stradale - Parte 1: Selezione delle categorie illuminotecniche;
- UNI 13201-2: - Illuminazione stradale - Parte 2: Requisiti prestazionali.

2 PRESCRIZIONI RELATIVE AGLI IMPIANTI ELETTRICI.

2.1 PARAMETRI PROGETTUALI.

L'illuminazione stradale è soggetta alla norma UNI 11248 e alla norma EN 13201 1-2.

La norma UNI 11248 indica come individuare le categorie illuminotecniche dei vari tratti di strada, mentre la norma UNI EN 13201-2 stabilisce le prestazioni illuminotecniche di ciascuna categoria.

La norma UNI 11248 propone di suddividere la strada in uno o più tratti omogenei (tratti rettilinei senza incroci, od intersezioni quali rotonde o passaggi pedonali, ecc..) individuando per ognuno di questi, in funzione del tipo di strada e del limite di velocità, la categoria illuminotecnica di "riferimento" e determinare la categoria illuminotecnica di "progetto", alla luce dei parametri di influenza che caratterizzano il tratto di strada.

Come illustrato nella tabella D seguente, il parcheggio pubblico viene classificato nel seguente modo:

- Tipo di strada: F.
- Descrizione del tipo di strada: Strade locali urbane altre situazioni.
- Limiti di velocità: 30 km/h.
- Categoria illuminotecnica di riferimento: CE5/S3.

La categoria illuminotecnica di "riferimento" viene modificata mediante i parametri di influenza per ottenere la categoria illuminotecnica di "progetto".

I parametri di influenza sono illustrati nella tabella E, per il parcheggio in progetto non si ha una variazione della categoria illuminotecnica di "riferimento" in quanto i valori dei parametri di influenza si annullano, pertanto la categoria illuminotecnica di progetto sarà: CE5/S3.

Tabella E - Variazioni della categoria illuminotecnica in relazione ai parametri di influenza. ⁽¹⁾

Parametro di influenza		Variazione della categoria illuminotecnica
Complessità del compito visivo normale (per strade tipo A1)		-1
Complessità del compito visivo elevata (per le altre strade)		+1
Flusso di traffico < 50% rispetto al massimo previsto dal DM 6792/01 in base al tipo di strada		-1
Flusso di traffico < 25% rispetto al massimo previsto dal DM 6792/01 in base al tipo di strada		-2
Segnaletica cospicua nelle zone conflittuali ⁽²⁾		-1
Colore della luce	Con indice di resa colore \geq a 60 si può ridurre la categoria illuminotecnica	-1
	Con indice di resa colore < 30 si deve incrementare la categoria illuminotecnica	+1
Pericolo di aggressione superiore al "normale"		+1
Presenza di svincoli e/o intersezioni a raso		
Prossimità di passaggi pedonali		
Prossimità di dispositivi rallentatori		

⁽¹⁾ La tabella comprende le variazioni editoriali alla norma UNI 11248 in corso di pubblicazione da parte dell'UNI.

⁽²⁾ Per segnaletica cospicua si intende un segnale stradale che attrae l'attenzione dei conducenti degli autoveicoli a causa delle caratteristiche costruttive e/o funzionali e soprattutto della sua luminanza, in conseguenza sia dell'illuminazione propria, sia delle caratteristiche di retro riflessione. Se per una determinata zona di conflitto la segnaletica non è cospicua, a tale zona si applica la categoria illuminotecnica individuata tramite le tabelle D e H.



Tabella D - Individuazione della categoria illuminotecnica di riferimento.

Tipo di strada	Descrizione del tipo di strada	Limiti di velocità (km/h)	Categoria illuminotecnica di riferimento
A1	Autostrade extraurbane	130 + 150	ME1
	Autostrade urbane	130	
A2	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	70 + 90	ME3a
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	ME3a
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70 + 90	ME4a
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2)	70 + 90	ME3a
	Strade extraurbane secondarie	50	ME4b
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70 + 90	ME3a
D	Strade urbane di scorrimento veloce	70	ME3a
		50	
E	Strade urbane interquartiere	50	ME3c
	Strade urbane di quartiere	50	
F	Strade locali extraurbane (tipi F1 ed F2, DM 6792/01)	70 + 90	ME3a
	Strade locali extraurbane	50	ME4b
		30	S3
	Strade locali urbane (tipi F1 ed F2, DM 6792/01)	50	ME4b
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	CE4
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE5/S3
	Strade locali urbane: aree pedonali	5	
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi altri utenti)	5	CE5/S3
Strade locali interzonali	50		
	30		
	Piste ciclabili (DM 557/99)	Non dichiarato	S3
	Strade a destinazione particolare (DM 6792/01, art. 3.5)	30	

In base alla categoria illuminotecnica di "progetto" individuata CE5/S3, i requisiti prestazionali indicati nella norma UNI EN 13201-2 sono i seguenti:

- E_{med} minimo mantenuto: 7,5 (lux)
- E_{min} mantenuto: 1,5 (lux)

Per una migliore uniformità i valori ottenuti sono maggiori dei minimi.

I dettagli riguardanti il numero e il posizionamento degli apparecchi illuminanti sono riportati negli elaborati grafici allegati.

2.2 IMPIANTO ELETTRICO.

La caratteristica elettrica dell'impianto di illuminazione per il parcheggio sarà quella di avere componenti elettrici a doppio isolamento e sistema di alimentazione in bassa tensione (categoria I) con distribuzione di tipo TT, per cui le protezioni contro i contatti indiretti descritte nei paragrafi seguenti saranno realizzate con questo tipo di componenti.

L'alimentazione elettrica di questo impianto di illuminazione per il nuovo parcheggio verrà derivata dal circuito di illuminazione pubblica che alimenta gli apparecchi illuminanti posizionati nella via delle Cantarelle e via Calamandrei.

Dal pozzetto di derivazione posto a fianco del palo esistente sullo svincolo tra via Calamandrei e via delle Cantarelle sarà derivata una nuova linea elettrica in cavo interrato che alimenterà gli apparecchi illuminanti del parcheggio.

Dal pozzetto di derivazione sarà posato un cavidotto interrato in polietilene a doppio strato che correrà parallelamente al parcheggio e sarà interrotto da pozzetti di derivazione con chiusini in ghisa come risulta dagli elaborati grafici di progetto allegati.

All'interno del cavidotto saranno installati cavi multipolari di tipo FG7OR o FG16OR16 con sezione 4x6 mm² che consentiranno di alimentare le apparecchiature stradali.

Alla base di ogni palo sarà posizionato un pozzetto di derivazione in cui saranno effettuate le giunzioni in resina colata della linea di alimentazione principale con la linea di alimentazione dell'armatura stradale che sarà sempre realizzata con cavo multipolare di tipo FG7OR o FG16OR16 con sezione 2x2,5 mm² contenuta in cavidotto interrato nel tratto dal pozzetto al palo e direttamente all'interno del palo fino all'armatura stradale.

2.2.1 Linee elettriche.

Una condotta è costituita dall'insieme di uno o più conduttori elettrici e dagli elementi, tubi o canali, che assicurano il loro isolamento, il loro supporto, il loro fissaggio, la loro protezione meccanica.

Per la realizzazione dell'alimentazione degli apparecchi illuminanti, la condotta sarà costituita da:

- cavidotti corrugati di caratteristiche come di seguito specificate;
- conduttori unipolari o multipolari di caratteristiche come di seguito specificate.

2.2.2 Cavidotti.

I conduttori a meno che non si tratti di installazioni volanti o fuori dalla portata di mano, devono essere protetti meccanicamente mediante tubazioni, canali, passerelle o condotti.

I conduttori o i cavi installati all'interno di tubazioni o condotti devono risultare sfilabili o reinfilabili; quelli posati in canali, in passerella o entro vani devono potere essere rimossi o sostituiti. Il diametro interno delle tubazioni deve essere maggiore od uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto dei cavi o dei conduttori contenuti.

I sistemi di tubi di protezione dei cavi devono essere scelti in base a criteri di resistenza meccanica e alle sollecitazioni che si possono verificare sia durante la posa o l'esercizio, ed avere le seguenti caratteristiche:

- a) Cavidotti a doppio strato in polietilene ad alta densità costruiti secondo le norme CEI EN 50086 – 1 (CEI 23 -39) CEI EN 50086-2-4/A1 (CEI 23-46-V1) e con le seguenti caratteristiche:
 - elementi del sistema costruiti in polietilene ad alta densità conformati con due elementi tubolari coestrusi, quello esterno corrugato, quello interno liscio;
 - rigidità dielettrica superiore a 800 kV/cm;
 - resistenza d'isolamento superiore a 100 MΩ per 500 V di esercizio, per 1 minuto;
 - resistenza allo schiacciamento superiore a 750 N su 5 cm.

2.2.3 Conduttori.

Nel presente paragrafo sono indicate le caratteristiche dei conduttori elettrici.

I cavi utilizzati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e tensione nominale (U_o/U) non inferiori a 450/750 V.

L'individuazione dei conduttori tramite colori o codici numerici è disciplinata dalla norma CEI EN 60446 (CEI 16-4) che prevede:

- il colore giallo/verde va usato unicamente per indicare il conduttore di protezione e per nessun altro scopo; i conduttori di messa a terra funzionale che non sono idonei a realizzare la messa a terra di sicurezza e, conseguentemente, fanno capo a distinto dispersore, non devono essere di colore giallo-verde.
- Il colore blu-chiaro è destinato al conduttore neutro o al conduttore mediano. Se un circuito comprende il neutro è obbligatorio ed esclusivo l'uso del colore blu chiaro.
- Il colore nero è raccomandato per tutti gli altri conduttori che non siano il conduttore di protezione o il neutro.
- Il colore marrone può essere usato in alternativa al nero o come colore addizionale per individuare particolari circuiti o sezioni di circuito.

Non è vietato l'uso di altri colori laddove necessari per individuare particolari funzioni; per i cavi unipolari senza guaina, oltre ai colori di cui sopra vengono validati i seguenti ulteriori colori: grigio, arancione, rosa, rosso, turchese, violetto, bianco.

Le caratteristiche dei cavi per energia sono riportate nelle tabelle CEI UNEL.

Le sezioni dei conduttori, calcolate in funzione della potenza impegnata e della lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 5% della tensione a vuoto), devono essere scelte tra quelle unificate. In ogni caso non sono superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL 35024/1, 35024/2 e 35026.

Il conduttore di neutro deve avere almeno la stessa sezione dei conduttori di fase:

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti polifase (e nei circuiti monofase a tre fili) quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio.

Ai conduttori di fase nei sistemi polifase con sezione superiore a 16 mm² se in rame od a 25 mm² se in alluminio deve corrispondere un conduttore di neutro di sezione ridotta della metà, ma comunque non inferiore a 16 mm², purché siano soddisfatte le condizioni dell'articolo 524.3 delle norme CEI 64-8. Visto l'utilizzo, non è necessario che i cavi elettrici rispondano alle normative del regolamento dell'unione europea n° 305/11 che stabilisce le condizioni per la commercializzazione dei prodotti da costruzione (CPR).

Quindi il cavo da utilizzare, se ancora reperibile in commercio, potrà essere del tipo FG7OR, comunque nel seguito si riportano le caratteristiche dei cavi CPR.

Un prodotto da costruzione è un qualsiasi prodotto che può essere integrato in modo permanente in opere di costruzione o in parte di esse e la cui prestazione incide sulla prestazione dell'opera stessa.

In particolare i cavi elettrici sono ritenuti prodotti da costruzione per la possibilità di innescare e propagare incendi e per l'emissione dei vari prodotti derivati dalla combustione. La norma UNI EN 13501-6 stabilisce la classificazione dei cavi CPR con 1 parametro principale, in base alla classe di reazione al fuoco, e 3 parametri addizionali: "s" (smoke: Produzione e opacità dei fumi), "d" (doplets: gocciolamento di particelle infiammate), "a" (acidity: acidità e conduttività elettrica dei fumi).

La norma CEI UNEL 35016 ha unificato a livello nazionale 4 classi di reazione al fuoco per i cavi CPR come riportato nella tabella seguente.



Classe di reazione al fuoco	Tipo di cavi	Dove sono adatti ⁽¹⁾
E_{ca}	H07V-K, H07RN-F e altri cavi armonizzati	Luoghi ordinari (non marci)
C_{ca}-s3,d1,a3	FG16(O)R16 0,6/1 kV FS17 450/750 V	Luoghi marci di tipo B e C ⁽²⁾
C_{ca}-s1b,d1,a1	FG16(O)M16 0,6/1 kV FG17 450/750 V	Luoghi marci tipo A ⁽³⁾
B2_{ca}-s1a,d1,a1	FG180M16 0,6/1 kV FG180M18 0,6/1 kV	Luoghi dove il rischio relativo all'incendio è particolarmente elevato

Le norme CEI UNEL di prodotto per i cavi CPR sono riportate nella tabella successiva.

Cavo	Norma CEI UNEL
FG17	35310
FG180M16/M18	35312
RG18(O)M16/M18 ⁽¹⁾	35314
FG180M16/M18 ⁽²⁾	35316
FG16(O)R16	35318
RG16(O)R16 ⁽¹⁾	35320
FG160R16 ⁽²⁾	35322
FG16(O)M16	35324
RG16(O)M16 ⁽¹⁾	35326
FG160M16 ⁽²⁾	35328
FS17	35716
RS17 ⁽¹⁾	35718

I cavi CPR devono essere marcati CE ai sensi della direttiva bassa tensione e del regolamento CPR. Questo prevede che tutti i materiali da costruzione (cavi inclusi) siano accompagnati da una dichiarazione di prestazione (DoP) che consiste in un documento redatto dal fabbricante nel quale viene identificato il prodotto, il suo utilizzo e le sue prestazioni.

Nella realizzazione dell'impianto elettrico si dovranno impiegare cavi e conduttori con le caratteristiche di seguito riportate:

- a) FG7(O)R 0,6/1 kV : cavi per energia e segnalazioni flessibili o rigidi per posa fissa isolati in gomma etilenpropilenica alto modulo di qualità G7, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi costituiti da conduttore di rame rosso ricotto o stagnato a corda flessibile o rigida, isolato in gomma non propagante l'incendio HEPR di qualità G7, riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico, guaina esterna realizzata con mescola a base di PVC non propagante l'incendio di qualità RZ, tensione nominale verso terra (Uo/U) non inferiore a 0,6/1 kV, rispondenti alle Norme CEI 20-13, 20-22 II, 20-37 II e 20-52 e contrassegnati dal marchio IMQ.
- b) FG16OR16 0,6/1 kV: Cavi adatti per alimentazione e trasporto di energia e/o segnali nell'industria/artigianato e dell'edilizia residenziale. Adatti per posa fissa sia all'interno, che all'esterno su passerelle, in tubazioni, canalette o sistemi simili. Possono essere direttamente interrati. Sono isolati in gomma etilenpropilenica alto modulo di qualità G16, non propaganti l'incendio e a ridotta emissione di gas corrosivi costituiti da conduttore di rame rosso ricotto a corda flessibile, isolato in gomma non propagante l'incendio HEPR di qualità G16, riempitivo in materiale non fibroso e non igroscopico, guaina esterna realizzata con mescola a base di PVC non propagante l'incendio di qualità R16, tensione nominale verso terra (Uo/U) non inferiore a 0,6/1 kV, rispondenti alla Norma di costruzione CEI UNEL 35322 e contrassegnati dal marchio IMQ.

2.3 PALI DI ILLUMINAZIONE.

I pali di illuminazione sono realizzati in acciaio in conformità alla norma UNI-EN 40, a sezione circolare con profilo rastremato saldato o a sezione conica e protetti contro la corrosione con zincatura a caldo per immersione.

I pali devono essere dotati di marcatura CE in conformità alla legislazione vigente (DPR246/93, 89/106/CEE; 93/68/CEE). La marcatura, su ogni singolo palo, deve riportare: norma di riferimento EN40-5, identificazione del costruttore, numero certificato di autorizzazione alla marcatura CE CPD P029, anno di marcatura, codice prodotto e commessa di riferimento.

Le dimensioni dei pali sono normalizzate dalla norma UNI-EN 40 e vengono scelti in funzione dei carichi e dei sovraccarichi da sopportare. L'altezza dei pali è pari a 6 m fuori terra ed è stata determinata da considerazioni di carattere illuminotecnico.

Alla sommità del palo vengono fissati codoli per il montaggio degli apparecchi illuminanti a cimapalo o mensole a uno o più bracci nel caso di fissaggio degli apparecchi con attacco laterale.

Nei pali devono essere praticate due aperture per consentire il passaggio dei conduttori e per la collocazione della morsettiera. La prima apertura sarà posizionata nella parte inferiore del palo a circa 500 mm dall'estremità, mentre la seconda sarà ubicata a circa 800 mm sopra il livello del suolo.

I pali devono essere dimensionati in modo da sopportare i carichi ed i sovraccarichi e precisamente si devono soddisfare i seguenti parametri:

- Zona di vento 3;
- Categoria del terreno III.

I pali saranno disposti all'interno di blocchi di fondazione realizzati in calcestruzzo di dimensioni congruenti alle grandezze dei pali utilizzati.

I plinti di fondazione dei pali di sostegno, devono essere realizzati in opera e dimensionati in base a quanto previsto dal D.M. 14/01/2008 "nuove Norme tecniche per le costruzioni".

Per agevolare l'infissione del palo per una profondità di min. 80÷100cm è necessario che il foro di incastro abbia un diametro maggiore rispetto al diametro del palo di almeno 8-12cm.

Il foro per l'innesto del palo deve avere comunque diametro non inferiore a 250mm.

Il dimensionamento del palo e del plinto di fondazione esulano da questa progettazione.

2.4 APPARECCHI ILLUMINANTI.

Gli apparecchi illuminanti dovranno essere compatibili con la legge Regionale 21 marzo 2000, n°37 ai fini dell'inquinamento luminoso e della riduzione del consumo energetico e dotati di relativa certificazione rilasciata sia dalla casa costruttrice sia dall'installatore.

Al fine di ottenere un contenimento dei consumi energetici, gli apparecchi illuminanti dovranno essere ad alta resa illuminotecnica.

L'illuminazione del parcheggio avviene con l'utilizzo di armature stradali montate a testa palo con sorgente luminosa a LED.

Gli apparecchi di illuminazione da installare devono essere rispondenti alle norme EN60598 e CEI 34 – 21 e devono avere le seguenti caratteristiche:

- a) armatura con ottica stradale con sorgente luminosa a LED di ultima generazione con una temperatura colore pari a 4000K e CRI >80, costituita da:
- corpo in alluminio pressofuso con una sezione a bassissima superficie di esposizione al vento, alette di raffreddamento integrate nella copertura.
 - ottica realizzata in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV.
 - verniciatura con ciclo standard a polvere composto da una fase di pretrattamento superficiale del metallo e successiva verniciatura a mano singola con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline e stabilizzata ai raggi UV.
 - attacco palo in alluminio pressofuso provvisto di grani per il bloccaggio dell'armatura.
 - dispositivo di controllo della temperatura all'interno dell'apparecchio con ripristino automatico.
 - protezione contro gli impulsi conforme alla EN 61547 con dispositivo elettronico dedicato alla protezione del modulo LED.
 - superficie di esposizione al vento: $L=326\text{cm}^2$ $F=659\text{cm}^2$.
 - classificazione rischio fotobiologico: gruppo di rischio esente.
 - grado di protezione IP66 secondo le norme EN60529.

2.5 CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'IMPIANTO ELETTRICO.

Per gli impianti elettrici in questione vengono di seguito riportate le caratteristiche tecniche principali ai quali sono soggetti gli impianti:

2.5.1 Protezione contro i contatti diretti.

La protezione contro i contatti diretti viene realizzata mediante isolamento delle parti attive o con l'utilizzo di involucri con grado di protezione superiore a IP_{XXB} .

2.5.2 Protezione contro i contatti indiretti.

La protezione contro i contatti indiretti è realizzata con il doppio isolamento, utilizzando sia armature che cavi con questa caratteristica.

Pescia, 10 dicembre 2018

Ing. Carlo SALVESTRINI



GIEMMECI GESTIONI IMMOBILIARI S.S.

DI PACE MARIA EUGENIA & C.

viale dei Pini n.24/a - Pieve a Nievole

PROGETTO IMPIANTO ILLUMINAZIONE PUBBLICA

PARCHEGGIO

Via delle Cantarelle angolo via Calamandrei

Pieve a Nievole (PT)

RELAZIONE DI CALCOLO

Dicembre 2018

Ing. Carlo SALVESTRINI



Per visto ed approvazione:

Il Committente

SALVESTRINI Carlo
INGEGNERE
Via Simonetti, 3
51017-PESCIA (PT)

Redattore Carlo SALVESTRINI
Telefono
Fax
e-Mail carlosalvestrini@virgilio.it

Disano 3381 Susa T3 - stradale Disano 3381 LED 52W CLD CELL grey / Scheda tecnica apparecchio



Classificazione lampade secondo CIE: 99
CIE Flux Code: 37 74 95 99 100

Uno dei modelli più recenti della produzione Disano per l'illuminazione stradale, Susa è un apparecchio dal design riconoscibile e pulito con un alto rendimento in tutti i contesti. Disponibile in varie versioni: con ottica stradale, per piste ciclabili e passaggi pedonali, è equipaggiato con LED di ultima generazione che uniscono l'efficienza alla qualità della luce, con una temperatura colore pari a 4000K e CRI >80. Pensato per la Smart City, Susa può essere gestito da un telecomando a onde convogliate o da sistemi Wi-Fi e si integra bene con altre tecnologie Smart, come la video sorveglianza.

Susa si distingue anche per l'ottimo rapporto qualità/prezzo.
Corpo: in alluminio pressofuso con una sezione a bassissima superficie di esposizione al vento. Alette di raffreddamento integrate nella copertura.
Attacco palo: in alluminio pressofuso è provvisto di grani per il bloccaggio dell'armatura. Idoneo per pali di diametro 45-60mm.

Ottiche: realizzate in PMMA ad alto rendimento resistente alle alte temperature e ai raggi UV.

Verniciatura: il ciclo di verniciatura standard a polvere è composto da una fase di pretrattamento superficiale del metallo e successiva verniciatura a mano singola con polvere poliestere, resistente alla corrosione, alle nebbie saline e stabilizzata ai raggi UV.

Dotazione: dispositivo di controllo della temperatura all'interno dell'apparecchio con ripristino automatico. Protezione contro gli impulsi conforme alla EN 61547. Con dispositivo elettronico dedicato alla protezione del modulo LED. Completo di connettore per una rapida installazione.

Equipaggiamento: guarnizione in gomma siliconica; viterie esterne in acc.inox.; valvola di ricircolo aria. Connettore rapido per una rapida installazione senza dover aprire l'apparecchio.

LED: Fattore di potenza: $\geq 0,9$.

Mantenimento del flusso luminoso al 80%: 50.000h (L80B20).

Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente

A richiesta: è possibile installare, a bordo dell'apparecchio, diversi sistemi per la dimmerazione del flusso luminoso:

- alimentatori dimmerabili 1-10V, ordinabili con sottocodice 12
- alimentatori dimmerabili DIG, ordinabili con sottocodice 0041
- dispositivo mezzanotte virtuale ordinabili con sottocodice 30
- alimentatori onde convogliate, ordinabili con sottocodice 0078

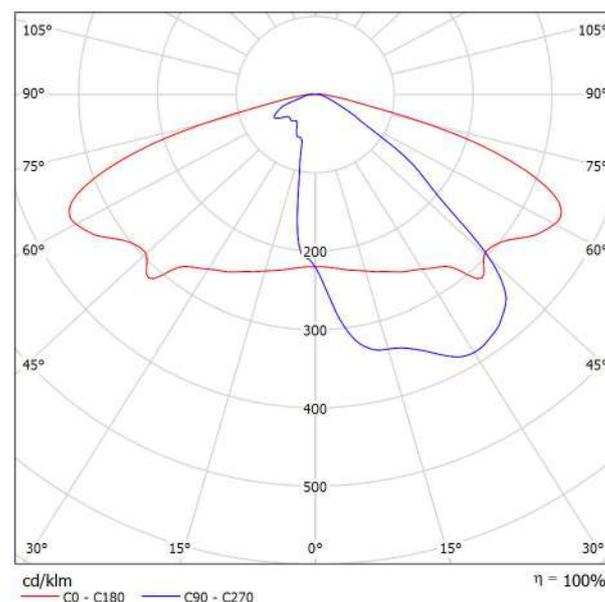
Prodotti in conformità alle norme EN60598 - CEI 34 - 21. Hanno grado di protezione secondo le norme EN60529.

Superficie di esposizione al vento: L:326cm² F:659cm².

Registered Design DM/100271

DIALux 4.13 by DIAL GmbH

Emissione luminosa 1:



A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.



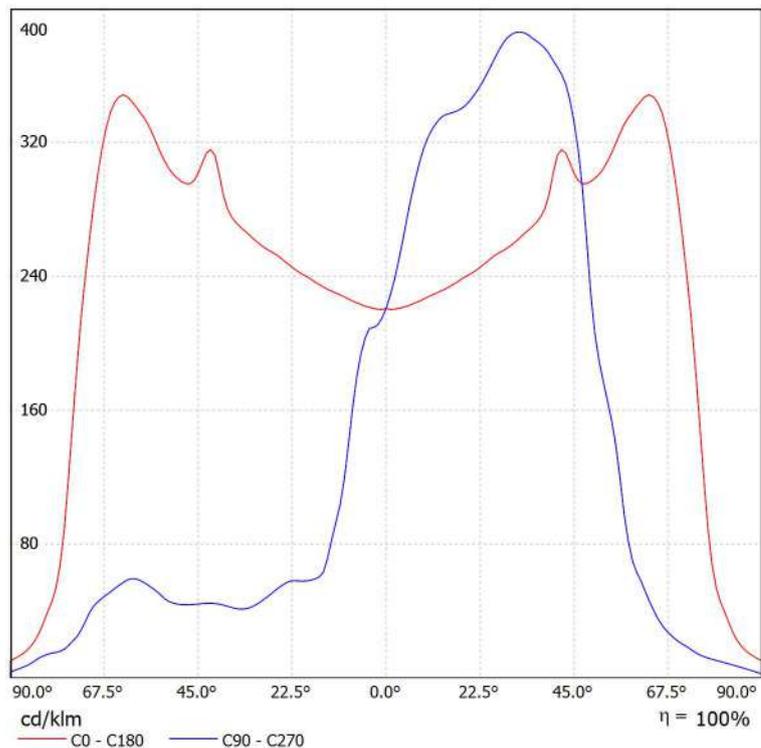
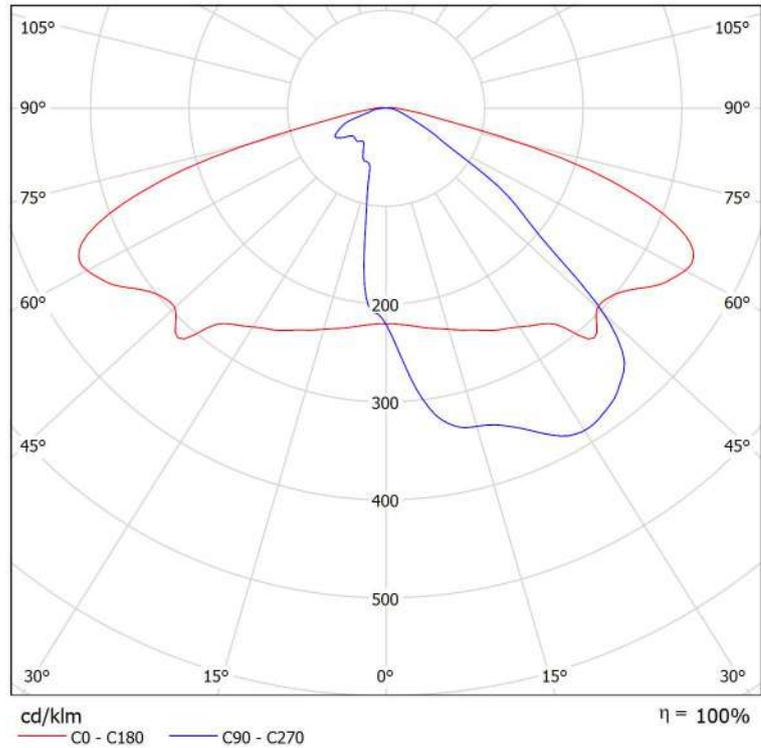
SALVESTRINI Carlo
INGEGNERE
Via Simonetti, 3
51017-PESCIA (PT)

Redattore Carlo SALVESTRINI
Telefono
Fax
e-Mail carlosalvestrini@virgilio.it

Disano 3381 Susa T3 - stradale Disano 3381 LED 52W CLD CELL grey / Scheda tecnica CDL

Lampada: Disano 3381 Susa T3 - stradale Disano 3381 LED 52W CLD CELL grey

Lampadine: 1 x led350_24_t3

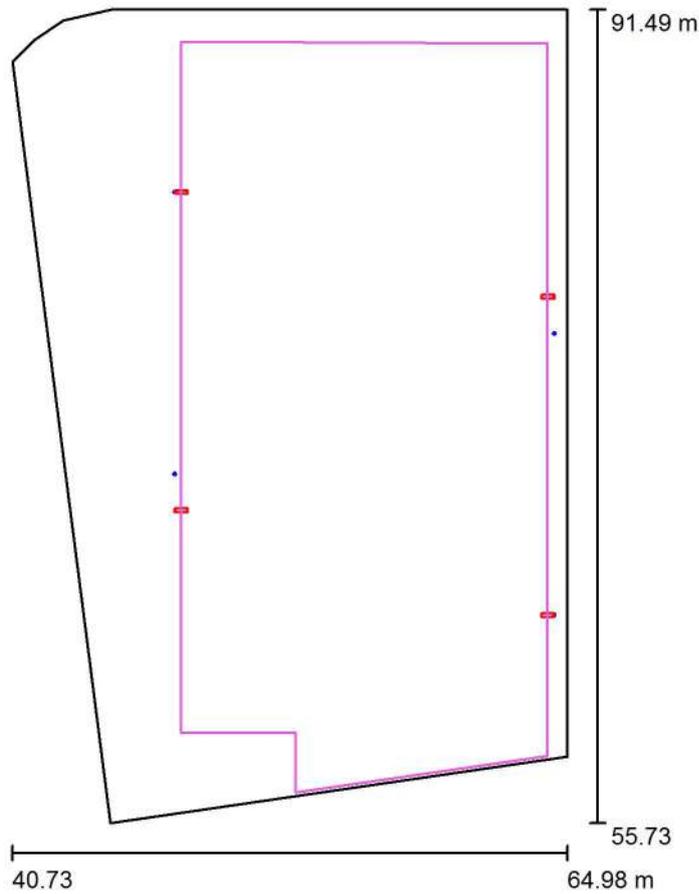




SALVESTRINI Carlo
INGEGNERE
Via Simonetti, 3
51017-PESCIA (PT)

Redattore Carlo SALVESTRINI
Telefono
Fax
e-Mail carlosalvestrini@virgilio.it

Con Susa 3381 52w H=6mt / Dati di pianificazione



Fattore di manutenzione: 0.90, ULR (Upward Light Ratio): 0.5%

Scala 1:332

Distinta lampade

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Disano 3381 Susa T3 - stradale Disano 3381 LED 52W CLD CELL grey (1.000)	6123	6123	52.0
Totale:			24492	24492	208.0

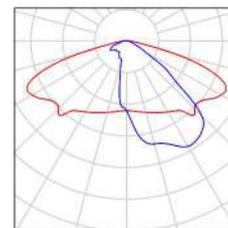


SALVESTRINI Carlo
INGEGNERE
Via Simonetti, 3
51017-PESCIA (PT)

Redattore Carlo SALVESTRINI
Telefono
Fax
e-Mail carlosalvestrini@virgilio.it

Con Susa 3381 52w H=6mt / Lista pezzi lampade

4 Pezzo Disano 3381 Susa T3 - stradale Disano 3381
LED 52W CLD CELL grey
Articolo No.: 3381 Susa T3 - stradale
Flusso luminoso (Lampada): 6123 lm
Flusso luminoso (Lampadine): 6123 lm
Potenza lampade: 52.0 W
Classificazione lampade secondo CIE: 99
CIE Flux Code: 37 74 95 99 100
Dotazione: 1 x led350_24_t3 (Fattore di
correzione 1.000).



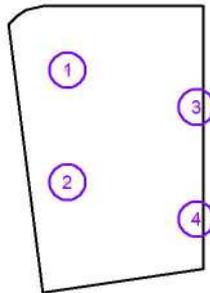


SALVESTRINI Carlo
INGEGNERE
Via Simonetti, 3
51017-PESCIA (PT)

Redattore Carlo SALVESTRINI
Telefono
Fax
e-Mail carlosalvestrini@virgilio.it

Con Susa 3381 52w H=6mt / Lampade (lista coordinate)

Disano 3381 Susa T3 - stradale Disano 3381 LED 52W CLD CELL grey
6123 lm, 52.0 W, 1 x 1 x led350_24_t3 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	48.127	83.465	6.150	5.0	0.0	-90.0
2	48.113	69.465	6.150	5.0	0.0	-90.0
3	64.140	78.865	6.150	5.0	0.0	90.0
4	64.136	64.865	6.150	5.0	0.0	90.0

Parcheggio



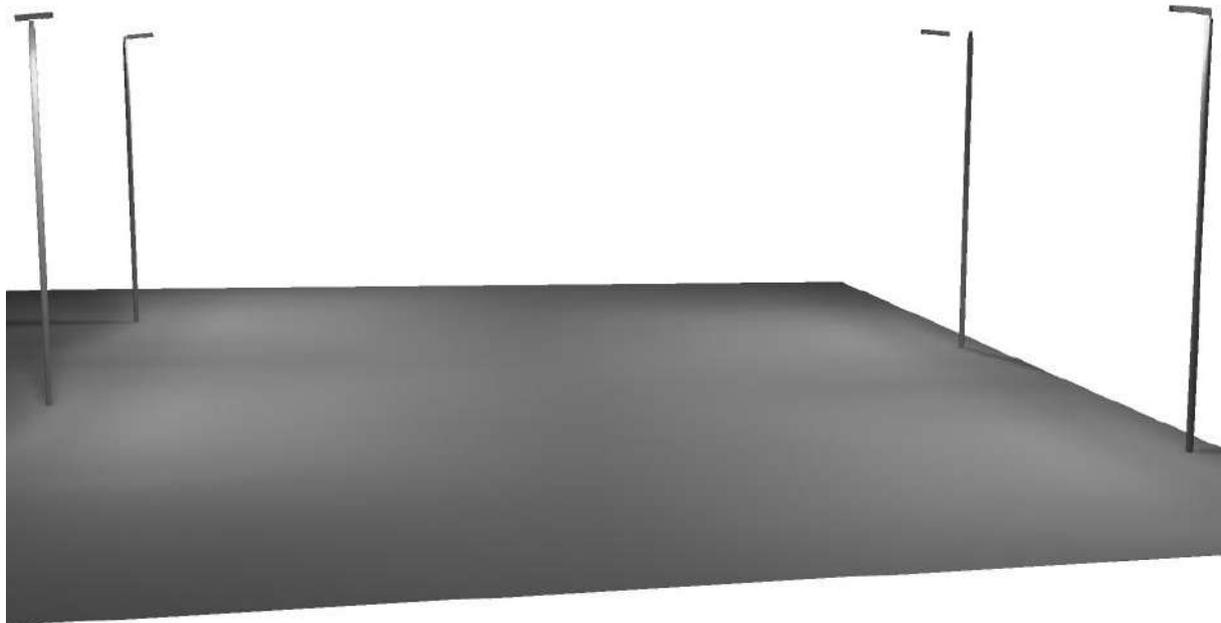
DIALux

10.12.2018

SALVESTRINI Carlo
INGEGNERE
Via Simonetti, 3
51017-PESCIA (PT)

Redattore Carlo SALVESTRINI
Telefono
Fax
e-Mail carlosalvestrini@virgilio.it

Con Susa 3381 52w H=6mt / Rendering 3D

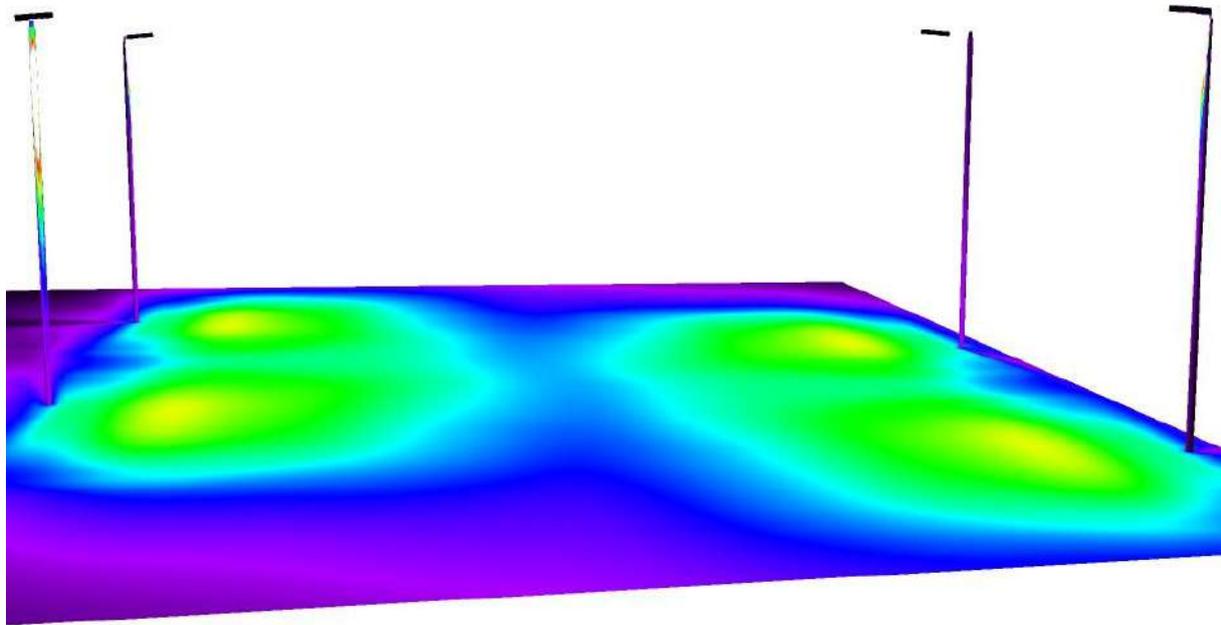




SALVESTRINI Carlo
INGEGNERE
Via Simonetti, 3
51017-PESCIA (PT)

Redattore Carlo SALVESTRINI
Telefono
Fax
e-Mail carlosalvestrini@virgilio.it

Con Susa 3381 52w H=6mt / Rendering colori sfalsati



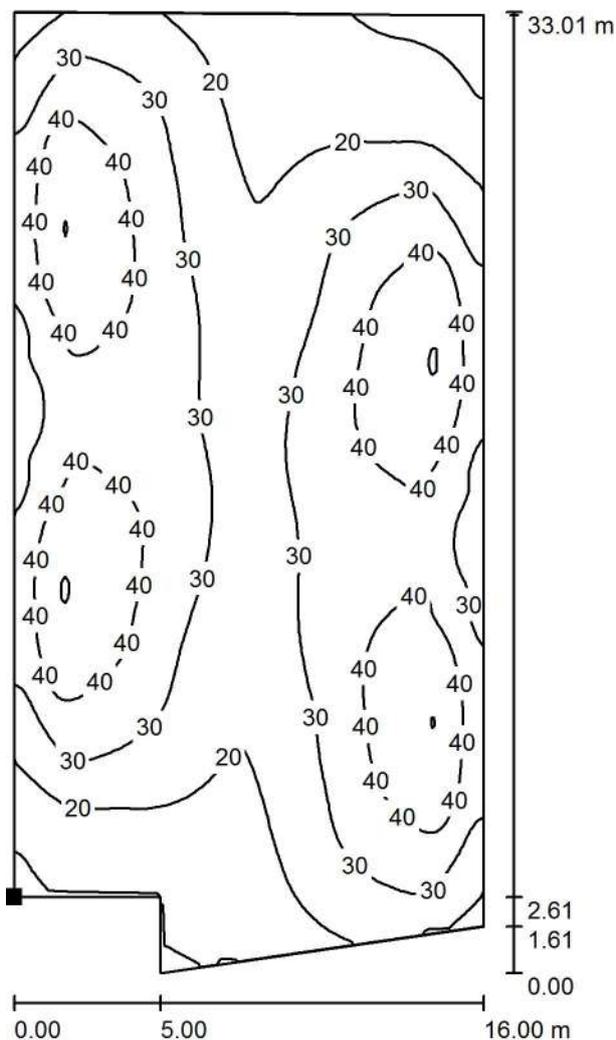
0 10 20 30 40 50 60 70 80 lx



SALVESTRINI Carlo
INGEGNERE
Via Simonetti, 3
51017-PESCIA (PT)

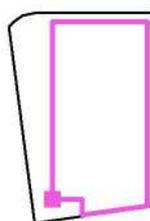
Redattore Carlo SALVESTRINI
Telefono
Fax
e-Mail carlosalvestrini@virgilio.it

Con Susa 3381 52w H=6mt / Parcheggio / Isolinee (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 259

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(48.121 m, 59.679 m, 0.100 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
30

E_{min} [lx]
6.11

E_{max} [lx]
50

E_{min} / E_m
0.204

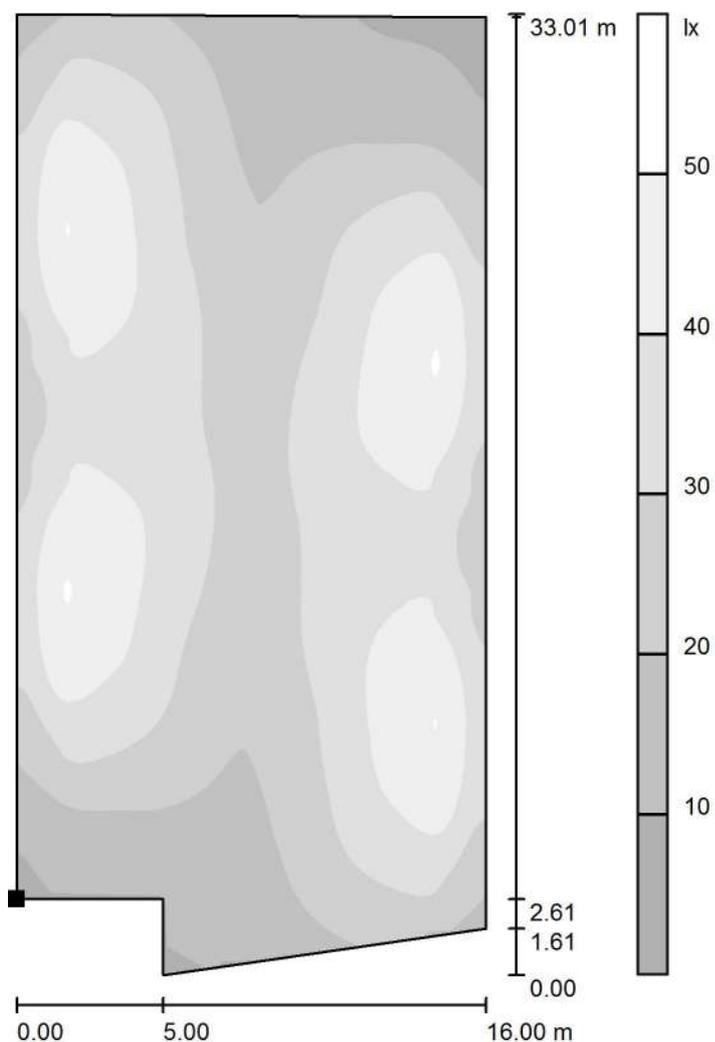
E_{min} / E_{max}
0.122



SALVESTRINI Carlo
INGEGNERE
Via Simonetti, 3
51017-PESCIA (PT)

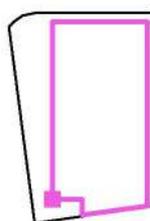
Redattore Carlo SALVESTRINI
Telefono
Fax
e-Mail carlosalvestrini@virgilio.it

Con Susa 3381 52w H=6mt / Parcheggio / Livelli di grigio (E, perpendicolare)



Scala 1 : 259

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(48.121 m, 59.679 m, 0.100 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

E_m [lx]
30

E_{min} [lx]
6.11

E_{max} [lx]
50

E_{min} / E_m
0.204

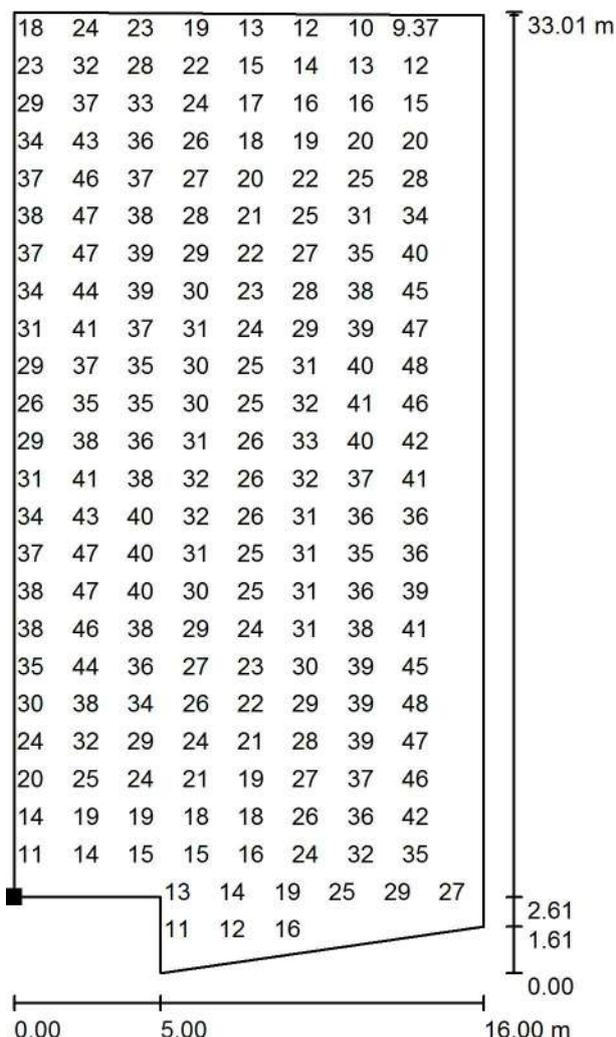
E_{min} / E_{max}
0.122



SALVESTRINI Carlo
INGEGNERE
Via Simonetti, 3
51017-PESCIA (PT)

Redattore Carlo SALVESTRINI
Telefono
Fax
e-Mail carlosalvestrini@virgilio.it

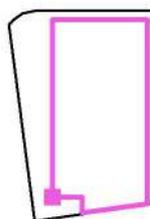
Con Susa 3381 52w H=6mt / Parcheggio / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 259

Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della superficie nella
scena esterna:
Punto contrassegnato:
(48.121 m, 59.679 m, 0.100 m)



Reticolo: 128 x 128 Punti

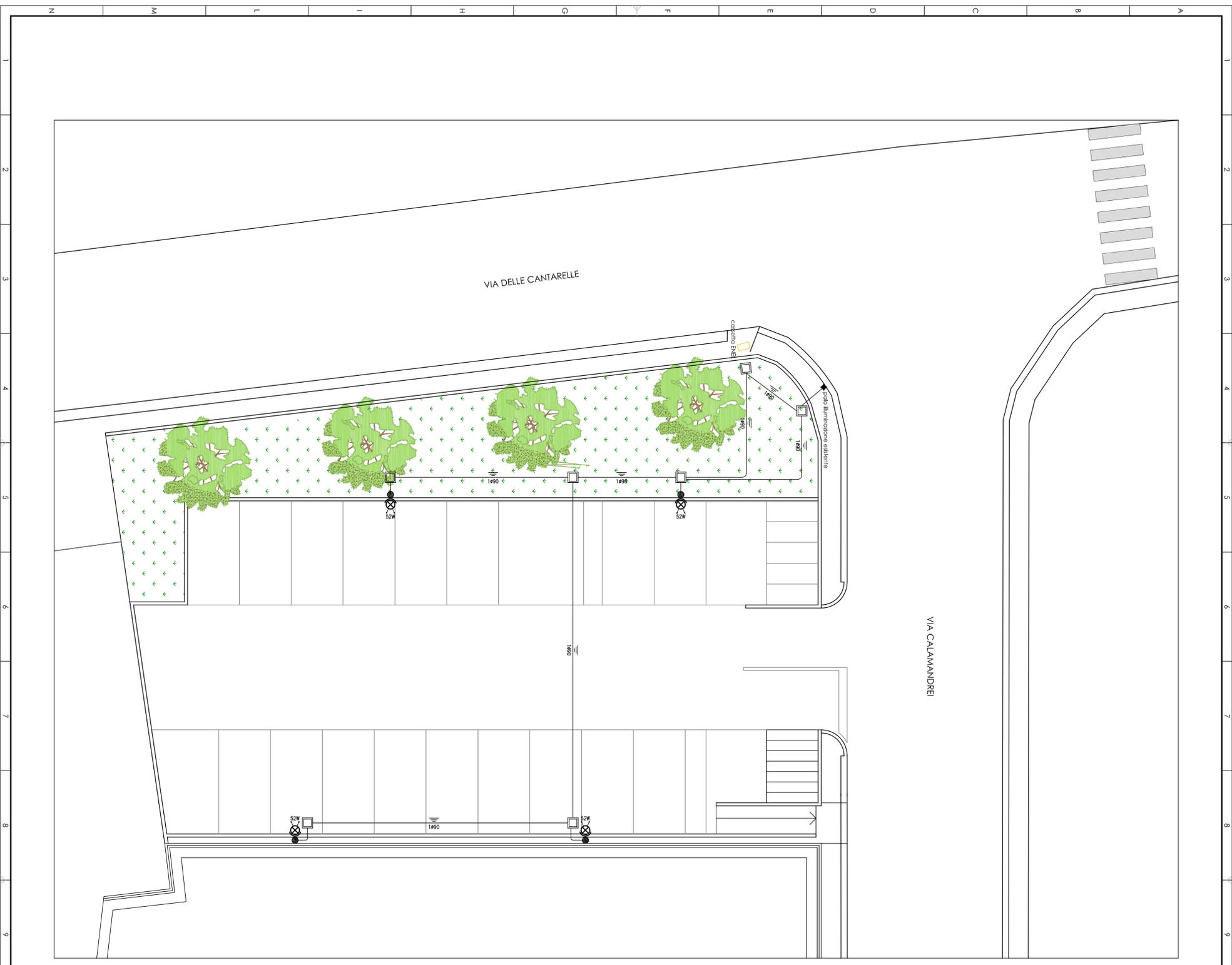
E_m [lx]
30

E_{min} [lx]
6.11

E_{max} [lx]
50

E_{min} / E_m
0.204

E_{min} / E_{max}
0.122



VIA CALAMANDREI

VIA DELLE CANTARELLE

PARTICOLARE PUNTO FONDAZIONE

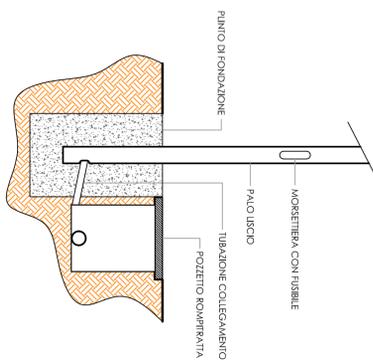
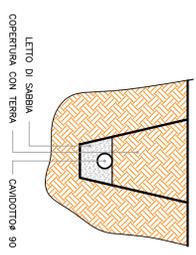


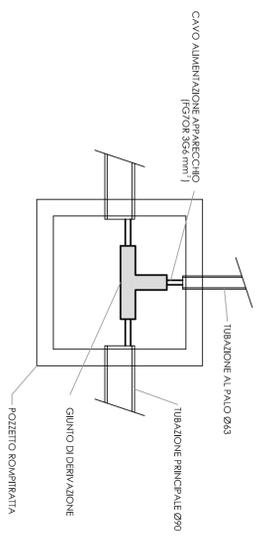
IMMAGINE ARMATURA STRADALE A LED



PARTICOLARE POSA CAVIDOTTO



PARTICOLARE DERIVAZIONE LINEA ALIMENTAZIONE



LEGENDA SIMBOLI	
SIMBOLO	DESCRIZIONE
☐	CAVIDOTTO INTERIARIO
☐	POZZETTO RIMPIERITA
⊗	ARMATURA STRADALE PER LAMPADINA A LED
●	PALO CONICO o RASTRELLATO h=6,0 m fuori terra

<p>SALVESTRINI Carlo INGEGNERE</p>		<p>Via Simonelli, 9 - 51017 PESCIA (PT) Tel: Fax 0572-490601 - Cell. 338-131181 E-mail: carlosalvestrini@virgilio.it</p>	
SCALA	1:100	COMITENTE:	GEMMECCI GESTIONI IMMOBILIARI S.S.
DATA	10-12-2018		DI PACE MARIA EUGENIA & C
CODICE DISEGNO	DMC/18PE-1		viale del Pini n.24/a - Fieve di Nievole (PT)
n° MODIFICA	-		PARCHEGGIO Via delle Cantarelle Via Calamandrei
DATA MODIFICA	-	OGGETTO:	Progetto parcheggio Impianto di illuminazione
NOTE		FIRMA ACCETTAZIONE	
		TAVOLAN	PE-1

Numero Ordine	Codice Tariffa	Descrizioni	U.M.	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale	Oneri sicurezza	% Oneri	Incidenza mano d'op.	% Incidenza mano d'op.
		IMPIANTO ELETTRICO (Cat. OS30)								
		Illuminazione pubblica parcheggio								
		CAVIDOTTO CORRUGATO per ENERGIA. Fornitura e posa in opera di tubo corrugato termoplastico autoestinguente per cavidotto serie pesante, a doppio strato costituito da due elementi tubolari coestrusi, quello esterno corrugato e quello interno liscio, per posa interrata, computato con quota parte eventuali manicotti di collegamento, attestazione nei pozzetti rompitratta e completo di accessori e di ogni altro onere per rendere l'opera finita a perfetta regola d'arte:								
1.1.1	R.UMBRIA 15.5.210.2	DIAMETRO nominale Ø63.	ml	10,00	€ 5,00	€ 50,00	€ 0,12	2,00%	€ 25,60	51,20%
1.1.2	R.UMBRIA 15.5.210.4	DIAMETRO nominale Ø90.	ml	85,00	€ 6,30	€ 535,50	€ 1,27	2,00%	€ 261,80	48,89%
		POZZETTO IN CEMENTO CARRABILE. Fornitura e posa in opera di pozzetto in cemento o in resina completo di coperchio carrabile in ghisa con resistenza di rottura minima di t 12,5 e completo degli oneri necessari all'alloggiamento, lo scavo, il rifianco delle tubazioni con materiale arido, il carico, il trasporto e lo scarico a rifiuto dei materiali di risulta fino a qualsiasi distanza e quanto altro occorre per dare l'opera finita e a perfetta regola d'arte.								
1.1.3	R.UMBRIA 15.5.260.5	In cemento 500 x 500 mm.	n.	7,00	€ 121,00	€ 847,00	€ 2,01	2,00%	€ 161,70	19,09%
		LINEA ELETTRICA IN CAVO MULTIPOLARE ISOLATO IN HEPR SOTTO GUAINA DI PVC (Euroclassi Cca-s3,d1,a3), SIGLA DI DESIGNAZIONE FG16OR16 0,6/1 kV. Fornitura e posa in opera di linea elettrica costituita da cavo multipolare isolato in HEPR ad alto modulo qualità G16 sotto guaina di PVC di qualità R16 (Norma EI 20-13) (Euroclassi Cca-s3,d1,a3), sigla di designazione FG106R16 0,6/1 kV in accordo con la normativa Europea CPR UE 305/11, compresi l'installazione su tubazione in vista o incassata o su canale o su passerella o graffettata, le giunzioni ed i terminali e completa di quanto altro occorre per dare l'opera finita e a perfetta regola d'arte.								
1.1.4	R.UMBRIA 15.4.23.17	4X6 mmq	ml	70,00	€ 6,30	€ 441,00	€ 1,05	2,00%	€ 150,50	34,13%
1.1.5	R.UMBRIA 15.4.23.38	2X2,5 mmq	ml	40,00	€ 2,50	€ 100,00	€ 0,24	2,00%	€ 46,00	46,00%

Numero Ordine	Codice Tariffa	Descrizioni	U.M.	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale	Oneri sicurezza	% Oneri	Incidenza mano d'op.	% Incidenza mano d'op.
1.1.6	R.UMBRIA 15.8.250.2	COMPENSO PER PUNTO DI ALLACCIO DI ILLUMINAZIONE ESTERNA SU PALO. Compenso per punto di allaccio di illuminazione esterna su palo comprensivo dei collegamenti di fase da realizzare con conduttori ad isolamento butilico dal pozzetto di ispezione, ai fusibili ed al vano cablaggi dell'armatura ed i collegamenti di terra, sia all'apparato che al palo. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita e a perfetta regola d'arte, incluso l'uso di piattaforma elevatrice o di altro mezzo analogo. E' esclusa la scatola di giunzione da palo portafusibile.	n	4,00	€ 57,00	€ 228,00	€ 0,54	2,00%	€ 65,20	28,60%
1.1.7	R.UMBRIA 15.8.282.2	ARMATURA STRADALE CON CORPO E COPERTURA IN ALLUMINIO PRESSOFUSO CON SORGENTE LUMINOSA A LED. Armatura stradale con corpo e copertura in alluminio pressofuso con innesto universale per applicazione su braccio o testa palo di diametro 60mm, con una regolazione da 0 a 120°; sistema di dissipazione termica a flusso d'aria laminare, realizzato con alettature o soluzioni alternative, in grado di garantire alla lampada a LED una vita minima di 70.000 ore B20L80; vano gruppo ottico IP66, realizzato in classe di isolamento II; ottica composta da moduli LED con riflettore in alluminio con finitura superficiale realizzata con deposizione sotto vuoto di argento; sorgente luminosa costituita da LED ad alta efficienza (non inferiore a 105 lm/W) di potenza 52 W con temperatura di colore bianco neutro Tc=4000K; classificazione "EXTEMP GROUP" secondo la norma CEI EN 62471:2009-2 "Sicurezza foto-biologica delle lampade e sistemi di lampade"; fornita e posta in opera con l'uso di piattaforma aerea omologata. Sono compresi: la lampada cablata; alimentatore programmato con un profilo di riduzione automatica del flusso luminoso senza l'uso di comandi esterni; gli accessori. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita e a perfetta regola d'arte. Con flusso luminoso emesso dall'apparecchio compreso fra 6000 lm e 6400 lm DISANO 3381 SUSAS T3 stradale o similare	n.	4,00	€ 663,00	€ 2.652,00	€ 6,29	2,00%	€ 55,56	2,10%

Numero Ordine	Codice Tariffa	Descrizioni	U.M.	Quantità	Prezzo unitario	Prezzo totale	Oneri sicurezza	% Oneri	Incidenza mano d'op.	% Incidenza mano d'op.
1.1.8	R.UMBRIA 15.8.320.6	PALO RASTREMATO DIRITTO IN ACCIAIO ZINCATO. Palo rastremato diritto in acciaio zincato avente sezione terminale diametro mm 60, sezione di base opportuna da incassare nel terreno per altezza minima (Hi) pari a mm 500, spessore minimo nominale del tronco di base mm 3 (±10%), fornito e posto in opera, con l'uso di piattaforma aerea omologata. Sono compresi: i fori per il fissaggio delle tubazioni dei conduttori elettrici; l'asola per alloggiamento morsettiera e piastrina per il collegamento a terra; la posa in opera in basamento predisposto, inclusa la sabbia di riempimento fra palo ed alloggiamento; il fissaggio con collare in cemento alla base. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita e a perfetta regola d'arte. E' escluso il basamento e la morsettiera. Per altezza fuori terra mm 6000 - Hi = mm 800 - Db = mm 114 - Dt = mm 60	n.	4,00	€ 196,00	€ 784,00	€ 1,86	2,00%	€ 130,40	16,63%
1.1.9	R.UMBRIA 15.8.330.1	TESTA PALO PER PALI DIRITTI. Testa palo per pali diritti realizzati in acciaio zincato di spessore min. pari a mm 3 (±10%), da fissare sulla sommità del palo, con diametro terminale pari a mm 60 e lunghezza in pianta max mm. 300 fornito e posto in opera, con l'uso di piattaforma aerea omologata. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita e a perfetta regola d'arte.	n.	4,00	€ 43,00	€ 172,00	€ 0,41	2,00%	€ 20,40	11,86%
1.1.10	R.UMBRIA 15.8.430.1	SCATOLA DI GIUNZIONE DA PALO PORTAFUSIBILI. Scatola di giunzione da palo portafusibili con portello realizzata con corpo, scatola base e morsettiera in materia plastica, da inserire in apposita feritoia mm 186x45 a testate semi tonde, all'interno del palo; portello in lega di alluminio apribile con chiave triangolare o mezzo similare, portafusibili e fusibili fino a 8A, morsetti di entrata/uscita cavi fino a mmq 16 e derivazione mmq 4, fornita e posta in opera. E' compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita e a perfetta regola d'arte.	n.	4,00	€ 26,00	€ 104,00	€ 0,25	2,00%	€ 30,80	29,62%
1.1.11	R.UMBRIA 15.8.570.1	GIUNTO DI DERIVAZIONE REALIZZATO CON MUFFOLA IN GOMMA IN UNICO PEZZO. Giunto di derivazione realizzato con muffola in gomma in unico pezzo per impianti BT con tensione nominale non superiore ad 1 kV, completo di manicotti, connettori, mollette in acciaio inox, compound isolante, imbuti e mastice sigillante. E' inoltre compreso quanto altro occorre per dare l'opera finita a perfetta regola d'arte.	n.	6,00	€ 34,10	€ 204,60	€ 0,49	2,00%	€ 103,20	50,44%
		Totale illuminazione pubblica parcheggio.				€ 6.118,10	€ 14,51		€ 1.051,16	