



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c.
SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI
Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)
Tel. 0536 325052
P.IVA 04063520367 - codice destinatario: XMXAUP4
E Mail: info@studiofv.eu - PEC: fv.studiotecnico@lapam.legalmail.it

COMUNE DI NONANTOLA PROVINCIA DI MODENA

Committenza:

GRENZI GIORGIO
VIA DI MEZZO, 116
41015 - NONANTOLA (MO)

IL COMMITTENTE:

Progettazione:

Cod. Comm. **119/2023**

PROGETTO ESECUTIVO DEGLI IMPIANTI ELETTRICI
D'ILLUMINAZIONE PUBBLICA A SERVIZIO DI NUOVO
PIANO PARTICOLAREGGIATO DI INIZIATIVA PRIVATA
ZONA PER ATTIVITA' AGROINDUSTRIALI D7 "LA
FORNACE" VIA DI MEZZO 116, LOCALITA' CASSETTE.

Elaborato:

- RELAZIONE TECNICA DESCRITTIVA
- CALCOLI ILLUMINOTECNICI
- DOCUMENTAZIONE IMPIANTO
ILLUMINAZIONE PUBBLICA

PROGETTISTA:

FONTANAZZI Per. Ind. FRANCESCO
CONTRI Per. Ind. EMANUELE



Tavola n° **IE.02**

Scala: /

File: **119-e-IE.02**

REVISIONI	N°	DATA	OGGETTO:	ELAB GRAFICA:
			15/05/2023	EMISSIONE PROGETTO ESECUTIVO



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiotfv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

COMUNE DI NONANTOLA PROVINCIA DI MODENA

(Parte riservata all'ufficio)

Pratica N.	
Protocollo N.	

RELAZIONE

Allegata al progetto ESECUTIVO di nuova illuminazione pubblica (IP) a servizio di nuovo comparto denominato "D7" di proprietà di Grenzi Giorgio ubicato in Via di Mezzo nel comune di Nonantola (MO)

- Relazione Tecnica

Comune di NONANTOLA (MO)

Via/Piazza DI MEZZO

Committente ARTECH STUDIO ASSOCIATO

Progettista FONTANAZZI PER. IND. FRANCESCO

Telefono 0536/325052

Trattasi di:

nuovo impianto

Data

Il Committente

12/05/2023



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiofv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

INDICE

1.	PREMESSA.....	3
2.	OGGETTO DELL'INTERVENTO E IDENTIFICAZIONE DELLA STRUTTURA.....	3
3.	IMPIANTI ELETTRICI ILLUMINAZIONE PUBBLICA.....	3
5.	MANUTENZIONI.....	16
6.	NORME E GUIDE.....	16
7.	LEGGI E DECRETI.....	19
8.	LINEE PRINCIPALI DI ALIMENTAZIONE.....	20
9.	TUBI PROTETTIVI (PROTEZIONE MECCANICA).....	20
10.	CASSETTE E CONNESSIONI.....	21
11.	IMPIANTO DI FORZA MOTRICE PUNTI PRESE E PUNTI LUCE.....	22
12.	QUADRI ELETTRICI DI PROTEZIONE.....	23
13.	SCELTA DEL DISPOSITIVO DI PROTEZIONE.....	24
14.	CAVI.....	26
15.	PROTEZIONE ADDIZIONALE MEDIANTE DIFFERENZIALI.....	31
16.	IMPIANTO DI TERRA.....	32



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiotfv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

1. PREMESSA

Premesso che il sottoscritto, Fontanazzi P.I. Francesco, regolarmente iscritto all'Ordine dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati della provincia di Modena al n. 1994, ha ricevuto incarico dalla ditta "ARTECH STUDIO ASSOCIATO" di redigere il progetto esecutivo della nuova illuminazione pubblica (IP) a servizio di nuovo comparto denominato "D7" di proprietà di Grenzi Giorgio ubicato in Via di Mezzo nel comune di Nonantola (MO), si riporta nei paragrafi successivi e negli elaborati grafici quanto deve essere realizzato in base alle informazioni assunte, alle conoscenze acquisite, ai controlli eseguiti e alle esigenze espresse dal committente. La presente relazione tecnica è parte integrante del PROGETTO ESECUTIVO, dove per progetto esecutivo si intende l'insieme degli elaborati descrittivi e grafici atti a definire le caratteristiche dell'impianto in ogni suo aspetto, nonché le caratteristiche dei componenti elettrici, con il grado di dettaglio necessario per il loro approvvigionamento.

2. OGGETTO DELL'INTERVENTO E IDENTIFICAZIONE DELLA STRUTTURA

L'intervento in oggetto, si riferisce alla progettazione di nuova illuminazione pubblica (IP). La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi degli ambienti risultano dai disegni allegati.

3. IMPIANTI ELETTRICI ILLUMINAZIONE PUBBLICA

Gli impianti elettrici di pubblica illuminazione richiedono l'osservanza e l'ottemperanza a quanto prescritto in merito al rispetto dei gradi di protezione IP (quadro elettrico ed apparecchi di illuminazione), il rispetto della norma CEI 64-8, Norma CEI 64-7 Edizione 2010 relativa agli impianti elettrici di illuminazione pubblica e similari, la Norma UNI 11248 Novembre 2016 indicante i requisiti illuminotecnici riferiti alle strade con traffico motorizzato, la Norma UNI EN 13201-2 Febbraio 2016 indicante le classi degli impianti di illuminazione stradale in base alle esigenze di visione degli utenti della strada in considerazione anche degli aspetti ambientali, nonché quanto previsto dalla Legge regione dell'Emilia Romagna n.19 del 29/09/2003 riguardante la riduzione dell'inquinamento luminoso e di risparmio energetico e dalla Direttiva di Giunta Regionale n. 1732 del 12/11/2015 riguardante l'applicazione della suddetta Legge Regionale.

L'intervento in oggetto, prevede l'installazione di:

- Realizzazioni diavidotti per illuminazione pubblica;
- Fornitura e posa in opera di cavi elettrici di alimentazione;
- Fornitura e posa in opera di pali ed armature stradali, compreso i plinti di sostegno per i pali.

NOTA BENE:

Il presente impianto d'illuminazione pubblica è da intendersi come ampliamento dell'impianto esistente, poiche a tutti gli effetti i nuovi punti luce saranno derivati dalla linea elettrica esistente avente la seguente conformazione cavo tipo FG7-R 4x1x6mmq a sua volta in derivazione da quadro illuminazione pubblica esistente. L'impianto d'illuminazione pubblica oggetto del presente elaborato è stato progettato rispettando i requisiti indicati dalla normativa regionale. Le caratteristiche delle polifore interrate, le caratteristiche della linea elettrica esistente, l'ubicazione del quadro illuminazione pubblica (QIP) esistente, le caratteristiche dei pozzetti elettrici, la marca e modello degli apparecchi illuminanti e le caratteristiche dei sostegni (pali) sono state concordate con il comune di Nonantola ed Hera Luce.



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiotfv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

FORNITURA ENERGIA ELETTRICA

La fornitura di energia elettrica è esistente, contenuta in apposito vano di armadio stradale e la posizione è adiacente la pubblica via in prossimità dell'incrocio. La fornitura di energia elettrica a cura dell'Ente di Distribuzione e del tipo TRIFASE in bassa tensione (230/400 V - 50 Hz), il sistema di distribuzione è classificato dalle Norme CEI 64-8 con la sigla TT (art. 312.2.2). Il sistema TT ha un punto collegato direttamente a terra e le masse dell'impianto collegate ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema di alimentazione.

QUADRI ELETTRICI

Il quadro elettrico contenente le apparecchiature di protezione e sezionamento della linea elettrica esistente per la quale è previsto in questo progetto il prolungamento è esistente e posto in apposito vano dedicato in armadio stradale e subito a valle del punto di fornitura sopra descritto. La composizione del quadro elettrico esistente è riportata nell'elaborato di progetto IE.02 "schema unifilare" allegato.

DISTRIBUZIONE PRINCIPALE

L'impianto di distribuzione principale a servizio dell'illuminazione pubblica di pertinenza alla nuova iniziativa privata in oggetto, dovrà essere costituito dalla fornitura e posa in opera di tubazioni in PVC corrugate con parete interna liscia di diametro 125 mm predisposte per il collegamento di tutti i pozzetti elettrici, di dimensioni 40x40cm, al cui interno saranno effettuate le derivazioni per fornire energia elettrica agli apparecchi di illuminazione stradale. Il percorso esatto delle tubazioni è rilevabile dalle planimetrie di progetto degli impianti elettrici. In prossimità di ogni pozzetto elettrico dovranno essere posizionati i pali completi di apparecchi illuminanti, secondo quanto riportato nella planimetria di progetto degli impianti elettrici.

NOTA BENE:

Il percorso delle tubazioni interrate esterne al fabbricato ed il posizionamento degli apparecchi, pozzetti, ecc... è puramente indicativo; prima dell'esecuzione delle opere si dovrà definire con la DL tutte le caratteristiche ed eventuali modifiche da apportare.

LINEE ELETTRICHE DI ALIMENTAZIONE PRINCIPALI

Il nuovo impianto di illuminazione pubblica verrà alimentato da una nuova linea dorsale costituita da cavo interrato isolato con materiali resistenti alle sostanze corrosive presenti nel terreno (tipo FG16-R16) aventi sezione nominale pari a 6mmq. Si precisa che la sezione del cavo è analoga al cavo esistente che dovrà essere intercettato per permettere il prolungamento della linea elettrica. Le derivazioni verranno effettuate all'interno di apposita morsettiera posizionata all'interno del sostegno. Le dorsali di alimentazione saranno trifase con neutro e devono essere dimensionate in funzione della potenza installata e della lunghezza della dorsale stessa. Il calcolo della sezione dei conduttori (dimensionamento delle dorsali) devono essere tali che la corrente di impiego non superi la portata del cavo e che la massima caduta di tensione, calcolata dal punto di consegna al centro luminoso più lontano, non superi il 5% del valore nominale della tensione di



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiofv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

alimentazione (vedi calcolo allegato delle linee dorsali di alimentazione). I centri luminosi devono essere derivati ciclicamente dalle varie fasi in modo tale da ridurre al minimo gli squilibri di corrente.

IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'intero impianto d'illuminazione pubblica sarà realizzato in classe d'isolamento II, pertanto è possibile omettere l'impianto di messa a terra.

VERIFICHE IMPIANTO

Prima della messa in servizio e della consegna, l'impianto dovrà essere verificato onde accertare la rispondenza alle norme. Le verifiche che l'installatore è tenuto ad effettuare, si dividono in:

- esami a vista
- prove

Esse dovranno essere eseguite secondo le indicazioni della norma CEI 64-8 parte 6.

DICHIARAZIONE DI CONFORMITA'

Al termine dei lavori sarà di esclusivo compito dell'installatore rilasciare la dichiarazione di conformità, come richiesto dal DM 22/01/2008 N°37 (art. 7). Alla dichiarazione di conformità dovranno essere allegati **OBBLIGATORIAMENTE** i seguenti documenti:

- relazione con tipologie dei materiali utilizzati;
- schema dell'impianto realizzato;
- copia del certificato di riconoscimento dei requisiti tecnico-professionali.

Per le definizioni relative agli elementi costitutivi e funzionali degli impianti elettrici, valgono quelle stabilite dalle vigenti norme CEI. Definizioni particolari, ove ritenuto necessario ed utile, sono espresse, in corrispondenza dei vari capitoli.

4. CARATTERISTICHE ILLUMINAZIONE PUBBLICA

In base al DM. 6792 del 5/11/2001 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" emanato dal Ministero Infrastrutture e Trasporti, per strada si intende l'area ad uso pubblico destinata alla circolazione dei pedoni, dei veicoli e degli animali".

L'identificazione dei parametri progettuali avviene attraverso tre gradi successivi di approfondimento, che devono essere obbligatoriamente valutati nella loro pertinenza e necessità e nello specifico sono:

- la definizione di una categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi obbligatoria;
- la definizione di una categoria illuminotecnica di progetto;
- la definizione di una categoria illuminotecnica di esercizio.

4.1 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO PER L'ANALISI DEI RISCHI

Di seguito si riporta la tabella di classificazione della categoria illuminotecnica di ingresso indicato dal PUT (Piano Urbano del Traffico) per le strade oggetto del presente intervento:

STRADA	TIPO DI STRADA (Rif. Prospetto 1 UNI 11248:2016)	DESCRIZIONE	LIMITE DI VELOCITA' (Km/h)	CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO PER L'ANALISI DEI RISCHI OBBLIGATORIA
Via di Mezzo	F	Strade locali extra-urbane	50	M4**

Fig.1 Tabella categorie illuminotecniche di ingresso per l'analisi dei rischi

** Dato d'ingresso fornito dal comune.

- TRAFFICO MOTORIZZATO

Le categorie M definiscono i parametri minimi necessari per soddisfare prevalentemente le esigenze del traffico motorizzato, nei casi in cui la luminanza sia applicabile.

Il parametro di riferimento è quindi la luminanza (cd/mq).

Categoria illuminotecnica	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizioni di manto stradale asciutto e bagnato				Abbagliamento debilitante	Illuminazione di contiguità
	Asciutto		Bagnato		Asciutto	Asciutto
	\bar{L} [minima mantenuta] cd x m ²	U_0 [minima]	U_1 [minima]	U_{0w} [minima]	f_{T1} [massima]	R_{E1} [minima]
M1	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M2	2,00	0,40	0,70	0,15	10	0,35
M3	1,00	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M4	0,75	0,40	0,60	0,15	15	0,30
M5	0,50	0,35	0,40	0,15	15	0,30
M6	0,30	0,35	0,40	0,15	20	0,30

Fig.2 Tabella codifica delle categorie illuminotecniche M norma UNI EN 13201-2:2016

- ZONE DI CONFLITTO

Le categorie C si usano per determinare i parametri da rispettare nei "punti di conflitto" ossia nelle aree ove i flussi di traffico motorizzato si intersecano (es. incroci, rotatorie, sottopassi, strade commerciali, corsie di incolonnamento e decelerazione, ecc.) e le convenzioni di luminanza non siano applicabili (in generale aree complesse con molteplici direzioni di osservazione). Il parametro di riferimento è l'illuminamento orizzontale (lux).



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiotecnico.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

Categoria illuminotecnica	Illuminamento orizzontale	
	\bar{E} [minimo mantenuto] lx	U_0 [minimo]
C0	50	0,40
C1	30	0,40
C2	20	0,40
C3	15	0,40
C4	10	0,40
C5	7,5	0,40

Fig.3 Tabella codifica delle categorie illuminotecniche C norma UNI EN 13201-2:2016

Le categorie C si utilizzano principalmente quando le convenzioni per i calcoli della luminanza del manto stradale non valgono o risultano inapplicabili. Questo può accadere quando le distanze di osservazione sono minori di 60m e quando posizioni diverse dell'osservatore sono significative. Le categorie C si applicano inoltre a pedoni e ciclisti quando le categorie P e HS non sono adeguate.

- PEDONI E CICLISTI

Le categorie P ed HS definiscono il valore minimo di sicurezza da rispettare in aree principalmente pedonali e ciclisti su marciapiedi, piste ciclabili, corsie d'emergenza e altre zone della strada separate o lungo la carreggiate di una via di traffico, nonché a strade urbane, strade pedonali, parcheggi, cortili scolastici, ecc. In questo caso, è necessario verificare i valori di illuminamento e soprattutto il rispetto del valore minimo puntuale.

Categoria illuminotecnica	Illuminamento orizzontale		Requisito aggiuntivo se è necessario il riconoscimento facciale	
	\bar{E} [minimo mantenuto] lx	E_{min} [mantenuto] lx	$E_{v,min}$ [mantenuto] lx	$E_{sc,min}$ [mantenuto] lx
P1	15	3	5	5
P2	10	2	3	2
P3	7,5	1,5	2,5	1,5
P4	5	1	1,5	1
P5	3	0,6	1	0,6
P6	2	0,4	0,6	0,2
P7	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata		

Fig.4 Tabella codifica delle categorie illuminotecniche P norma UNI EN 13201-2:2016



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiotfv.eu – PEC: fv.studiotecnico@lapam.legalmail.it

Categoria illuminotecnica	Illuminamento emisferico	
	\bar{E}_{hs} [minimo mantenuto] lx	U_0 [minimo]
HS1	5	0,15
HS2	2,5	0,15
HS3	1	0,15
HS4	Prestazione non determinata	Prestazione non determinata

Fig.5 Tabella codifica delle categorie illuminotecniche HS norma UNI EN 13201-2:2016

Se la zona di studio prevede una categoria illuminotecnica di tipo M, ma per la conformazione della strada non è possibile eseguire il calcolo della luminanza media secondo la UNI EN 13201-3 si devono adottare le categorie illuminotecniche come specificato in fig.6.

Quando zone di studio adiacenti (per esempio marciapiede adiacente alla strada) e/o contigue (per esempio attraversamento pedonale) prevedono categorie illuminotecniche diverse che a loro volta impongono requisiti prestazionali basati sulla luminanza o sull'illuminamento è necessario individuare le categorie illuminotecniche che presentano un livello luminoso comparabile come specificato nella fig.6. Si deve evitare una differenza maggiore di due categorie illuminotecniche comparabili. La zona in cui il livello luminoso raccomandato è il più elevato, costituisce la zona di riferimento.

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

Fig.6 Tabella comparazione di categorie illuminotecniche per zone attigue/adiacenti (prospetto 6 norma UNI 11248:2016)

4.2 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

La definizione di una categoria illuminotecnica di progetto, è determinata modificando la categoria illuminotecnica di ingresso in base all'effettivo valore di parametri di influenza considerati nella valutazione dell'analisi dei rischi obbligatoria.

4.2.1 ANALISI DEI RISCHI

L'Analisi dei rischi consiste nella valutazione reale del livello dei parametri di influenza per garantire la massima efficacia del contributo degli impianti di illuminazione alla sicurezza degli utenti della strada, minimizzando al contempo, i consumi energetici, i costi d'installazione e di gestione e di impatto ambientale.



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiofv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

4.2.2 PARAMETRI DI INFLUENZA

I parametri di influenza costanti nel lungo periodo determinano la categoria illuminotecnica di progetto. I parametri di influenza variabili nel tempo in modo periodico o casuale determinano le categorie illuminotecniche di esercizio, derivate da quelle di progetto. Nel caso in oggetto, avendo apparecchi che emettono luce con indice generale di resa dei colori R_a maggiore o uguale a 60, e rapporto S/P maggiore o uguale a 1,10, previa verifica, nell'analisi dei rischi, delle condizioni di visione, si può considerare questa situazione tra i parametri di influenza generalmente costanti nel lungo periodo apportando un valore massimo di riduzione pari a 1. Per effettuare l'analisi dei rischi occorre anche prendere in considerazione i parametri di influenza indicati in Tabella 5 (DGR n. 1732 del 12 novembre 2015) di seguito riportata e se ne valuta il reale livello, confrontandolo con quello indicato come livello base. In caso di differenza, si applicherà la relativa riduzione/aumento della categoria illuminotecnica evidenziata in Tabella 6 (DGR n. 1732 del 12 novembre 2015). Nei casi più complessi (es. incroci e svincoli tra strade molto trafficate, o situazioni di conflitto particolarmente pericolose) è necessario valutare l'importanza locale di ulteriori parametri di influenza rispetto a quelli elencati in Tabella 5 (DGR n. 1732 del 12 novembre 2015) avvalendosi anche di dati statistici. I parametri ulteriori da valutare sono indicati nella Tabella 7 (DGR n. 1732 del 12 novembre 2015).

Tabella 5: Livello base dei parametri di influenza considerati nella definizione della categoria di ingresso per l'analisi dei rischi di cui alla Tabella 1

Parametri di influenza	Tipo di strada							
	A1	A2	B	C	D	E	F	F bis
Flusso di traffico	elevato							
Complessità campo visivo	elevata	normale	-			normale	-	
Zone di conflitto	-		non cospicue				-	
Dispositivi rallentatori	-			-			assenti	-
Rischio aggressione	-			-			normale	-
Pendenza media	-			-			≤ 5%	
Livello luminoso dell'ambiente	-			-			Ambiente Urbano	
Pedoni	-			-			Non ammessi	

Fig.7 Tabella 5 (DGR n. 1732 del 12 novembre 2015)

Tabella 6: Possibile variazione di categoria illuminotecnica in relazione al reale livello dei parametri di influenza

Parametro di influenza	reale livello	Variazione di categoria
Flusso di traffico	< 50% della portata di servizio	-1
	< 25% della portata di servizio	-2
Complessità campo visivo	elevata	+1
Zone di conflitto	cospicue	+1
Zone di conflitto	assenti	-1
Dispositivi rallentatori	presenti	-1
Rischio aggressione	elevato	+1
Pendenza media	Elevata cioè >5%	+1
Livello luminoso dell'ambiente	elevato	-1
Pedoni	ammessi	+1

Fig.8 Tabella 6 (DGR n. 1732 del 12 novembre 2015)

Parametro di influenza	Nota	Possibile variazione di categoria illuminotecnica
Svincoli e/o intersezioni a raso	presenti	+1
Abbagliamento	Ti < 8%, indice di intensità luminosa G6 e indice di abbagliamento D6	-1
Segnaletica	cospicua nelle zone conflitto	-1
Prossimità di passaggi pedonali	Si veda paragrafo 3.1	Da valutare
Uso di sorgenti a luce bianca o moduli LED	rapporto S/P elevato e campo di adattamento visivo mesopico	Da valutare

Fig.9 Tabella 7 (DGR n. 1732 del 12 novembre 2015)



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiofv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

CONCLUSIONE ANALISI DEI RISCHI:

Analizzando i parametri riportati nelle tabella 5, nella tabella 6, nella tabella 7 e per quanto riportando precedentemente (uso di sorgenti LED con elevato Ra e S/P), per le strade oggetto del presente intervento, si esegue una riduzione di una categoria illuminotecnica. Si dichiara pertanto che la categoria illuminotecnica di progetto considerata sarà M5. Detto ciò risultano inoltre inapplicabili le convenzioni per i calcoli della luminanza del manto stradale e a tal proposito si passerà ad una categoria illuminotecnica basata sull'illuminamento comparabile (secondo UNI 11248), la **C5**. A tale categoria, per i marciapiedi corrisponde la categoria P3. Visto però il basso affluso di pedoni si sceglie di effettuare una riduzione pari a 1 anche per tale categoria passando alla **P4**.

Si avrà per cui categoria C5 per la strada e categoria P4 per i marciapiedi

4.2.3 RIEPILOGO ANALISI CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

Di seguito si riporta la tabella di classificazione della categoria illuminotecnica di progetto per le strade oggetto del presente intervento:

STRADA	TIPO DI STRADA	DESCRIZIONE	LIMITE DI VELOCITA' (Km/h)	CAT. ILLUMIN. DI PROGETTO	CAT. ILLUMIN. POST ANALISI DEI RISCHI STRADA	CAT. ILLUMIN. POST ANALISI DEI RISCHI MARCIAPIEDE
Via di Mezzo	F	Strade locali extra-urbane	50	M4	C5	P4

Fig.10 Tabella categorie illuminotecniche di progetto

4.3 CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI ESERCIZIO

La definizione di una o più categorie illuminotecniche di esercizio è determinata sulla valutazione dei requisiti prestazionali che l'impianto dovrà garantire in uno specifico istante della sua vita o in una definita e prevista condizione operativa. In pratica, in relazione al variare nel tempo dei parametri di influenza (come ad es. in ambito stradale, il variare dei flussi di traffico durante la giornata o durante l'anno) si individuano diverse categorie di esercizio, maggiori o minori della categoria di progetto. **La classe illuminotecnica di progetto corrisponde alla classe illuminotecnica di esercizio i cui parametri non variano rispetto alle condizioni progettuali.**

Per tutti gli ambiti i valori di calcolo dei requisiti fotometrici per le varie categorie illuminotecniche sono quelli riportati nella Norma EN 13201-2, con le seguenti specificazioni:

- i valori di luminanza media mantenuta dovranno essere pari a quelli minimi previsti e comunque non eccedere i valori minimi previsti di più del 20%;
- i valori di illuminamento medio mantenuto dovranno essere pari a quelli minimi previsti e comunque non eccedere i valori minimi previsti di più del 20%;
- tutti gli altri valori dovranno essere non superiori a quelli massimi previsti ovvero non inferiori a quelli minimi previsti dalla norma EN 13201-2.



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiotecnofv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

4.4 APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE STRADALE DI PROGETTO

L'impianto di illuminazione al servizio della nuova area di parcheggio, dovrà essere realizzato installando n° 5 apparecchi di marca GDS LIGHTING S.R.L. del tipo SLCS da 32,1W – 4467lm e n°9 del tipo SLCS da 39,3W – 5491lm. Per consultare le caratteristiche tecniche, elettriche e per maggiori specifiche, consultare la documentazione elettrica a margine della presente relazione.

RISCHIO FOTOBIOLOGICO COMUNE A TUTTI GLI APPARECCHI ILLUMINANTI DI PROGETTO

Il Rischio fotobiologico è il rischio di danno alla retina, all'occhio o ai tessuti in generale, connesso a particolari bande dello spettro elettromagnetico che possono influire in maniera anche grave e con danni permanenti. Su questo fattore di rischio, la Norma EN 62471:2008-09(1), recepita in Italia dalla CEI EN 62471:2010-01 in modo identico, comprendendo al suo interno le possibili cause di danno derivante da sorgenti artificiali a luce non coerente, impone che ogni sorgente artificiale debba essere classificata.

Gli apparecchi impiegati nel presente progetto sono classificati "EXEMPT GROUP" secondo la norma CEI EN 62471:2009-2 "Sicurezza foto-biologica delle lampade e sistemi di lampade".

NESSUN RISCHIO per gli operatori e per gli utilizzatori finali (vedi scheda tecnica allegata).

4.5 SOSTEGNI APPARECCHI D'ILLUMINAZIONE DI PROGETTO

PALO CONICO DRITTO IN ACCIAIO ZINCATO PER CORPO ILLUMINANTE PER ILLUMINAZIONE STRADALE E PARCHEGGI PUBBLICI:

Verra installato un palo del tipo conico dritto, in acciaio zincato, avente le seguenti caratteristiche:

CICLO DI FABBRICAZIONE

Spianatura e taglio della lamiera: Il rotolo di lamiera viene spianato mediante un impianto combinato "raddrizzatrice-spianatrice", con rifilatura ai bordi per ottenere le adeguate tolleranze dimensionali. Il foglio di lamiera viene successivamente tagliato da una cesoia longitudinale ottenendo due trapezi uguali. Formatura tronco-conica: Il trapezio viene sottoposto a formatura a tronco di cono utilizzando presse piegatrici asservite da manipolatori automatici a controllo numerico. Saldatura: I lembi del tronco di cono vengono uniti longitudinalmente mediante procedimenti di saldatura automatici e manuali. Le saldature vengono effettuate nel rispetto di specifiche tecniche di lavorazione (WPS) conformi alle norme UNI EN ISO 15609-2 ed adottando procedimenti qualificati (WPAR) conformi alle norme UNI EN ISO 15614-1. Tutti gli addetti alla saldatura sono qualificati con patentino secondo le norme UNI EN ISO 14732 e UNI EN ISO 9606. Finitura: Conclusa la fase di saldatura il palo viene sottoposto a specifiche lavorazioni alla base (es. asole) ed in punta (es. calibratura). Collaudi . Ogni fase di lavorazione e sottoposta a controllo costante da parte degli addetti che operano sotto la supervisione del Responsabile dell'Ufficio Controllo Qualita. Tolleranze di lavorazione sono conformi alla norma UNI EN 40-2. Conicità 10 mm/m. a richiesta possono essere realizzati con diverse conicità. I pali sono realizzati utilizzando lamiera di acciaio S235JR (FE360B) con caratteristiche meccaniche conformi alla norma UNI EN10025. A richiesta possono essere realizzati con lamiera S355JR (FE510B). La protezione superficiale, interna ed esterna, e assicurata mediante un processo di zincatura a caldo, effettuato per immersione in bagno di zinco fuso, previo decapaggio teso ad eliminare



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiotecnofv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

ogni scoria ed impurità. Il processo di zincatura è realizzato in conformità alla norma UNI EN ISO 1461 o, a richiesta, secondo la norma CEI 7-6 fascicolo n. 239. Per l'inserimento all'interno del contesto urbano o per esigenze di rafforzare la protezione contro l'azione degli agenti atmosferici, il palo può essere sottoposto ad un ciclo di verniciatura. I pali sono progettati per la configurazione testa-palo.

PALO ALTEZZA 8m FT

Il palo dovrà essere completo delle seguenti lavorazioni (in linea tra loro):

- Diametro base 148mm;
- Spessore 3mm;
- Altezza totale 8800mm;
- Altezza fuori terra 8000mm;
- foro ingresso cavi;
- supporto saldato al palo, per bullone M12, posizionato a mm. 900 dalla base;
- asola per morsettiera posta con mezzaria a mm. 1.800 dalla base, avente dimensioni di mm. 186x46;
- morsettiera e portella in lega di alluminio con guarnizione in gomma antinvecchiante, grado di protezione IP 54 e con viti di chiusura in acciaio AISI 304;
- Verniciato colore grigio.

4.6 CALCOLO IPEA ED IPEI

4.6.1 IPEA E PRESTAZIONE ENERGETICA DEGLI APPARECCHI

L'indice utilizzato è l'IPEA (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Apparecchio) ed è relativo al rapporto tra l'efficienza globale dell'apparecchio rispetto all'efficienza globale di riferimento relativa alla migliore tecnologia attualmente utilizzata sul mercato per l'ambito considerato, fornendo così una valutazione oggettiva e "globale" dell'apparecchio, a prescindere dalla progettazione impiantistica o dall'uso dell'apparecchio (es. uso della riduzione del flusso), che sono invece oggetto della valutazione fatta con l'indice IPEI (vedi paragrafo successivo). Ai sensi del **DGR n. 1732 del 12 novembre 2015** gli apparecchi di illuminazione pubblica e privata devono dimostrare di avere un indice IPEA corrispondente alla classe C o superiore.



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiofv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

CLASSE IPEA	IPEA
A8+	$IPEA > 1,10 + (0,10 \times 8)$
A++	$1,30 < IPEA < 1,40$
A+	$1,20 < IPEA < 1,30$
A	$1,10 < IPEA < 1,20$
B	$1,00 < IPEA < 1,10$
C	$0,85 < IPEA < 1,00$
D	$0,70 < IPEA < 0,85$
E	$0,55 < IPEA < 0,70$
F	$0,40 < IPEA < 0,55$
G	$IPEA < 0,40$

L'IPEA degli apparecchi utilizzati nel presente progetto è riportato nelle schede tecniche allegate alla presente.

4.6.2 IPEI E PRESTAZIONE ENERGETICA DELL'IMPIANTO

Come evidenziato nell'Allegato D del DGR n. 1732 del 12 novembre 2015, la scelta di individuare criteri prestazionali di efficienza energetica, è stata applicata oltre che agli apparecchi di illuminazione, anche agli impianti di illuminazione. Anche in questo caso quindi, sulla scorta delle indicazioni del Green Public Procurement (GPP), del Piano d'azione per la sostenibilità Ambientale dei consumi della pubblica amministrazione (PAN GPP)(12) e dei Criteri Ambientali Minimi (CAM) (13) si è ritenuto necessario inserire criteri di efficienza energetica che garantiscano determinate prestazioni minime degli impianti di illuminazione. L'indice utilizzato è l'IPEI (Indice Parametrizzato di Efficienza dell'Impianto) ed è relativo ad un parametro, lo SLEEC (Street light Energy Efficiency Criteria) ormai consolidato a livello internazionale, in sostanza indica il rapporto tra la potenza impiegata per unità di superficie ed il valore illuminotecnico raggiunto. In particolare, l'indice IPEI è definito dal rapporto tra lo SLEEC (S) dell'impianto [espresso in luminanza (SL) o illuminamento (SE) a seconda dell'ambito da considerare] e il relativo SLEEC di riferimento (SLr o SEr), moltiplicato un fattore correttivo Kinst che consente di premiare le soluzioni progettuali che permettono le installazioni con maggiore interdistanza tra gli apparecchi di illuminazione e quindi un numero inferiore di apparecchi, come richiesto anche dalla direttiva regionale n. 1688 del 18 novembre 2013.

Ai sensi della presente direttiva gli impianti di illuminazione pubblica e privata devono dimostrare di avere un indice IPEI corrispondente alla classe B o superiore. Per il calcolo dell'IPEI degli impianti di illuminazione consultare apposito documento di calcolo allegato alla presente relazione tecnica descrittiva.



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiofv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

CLASSE IPEI	IPEA
A++	IPEI < 0,75
A+	$0,75 \leq \text{IPEI} < 0,82$
A	$0,82 \leq \text{IPEI} < 0,91$
B	$0,91 \leq \text{IPEI} < 1,09$
C	$1,09 \leq \text{IPEI} < 1,35$
D	$1,35 \leq \text{IPEI} < 1,79$
E	$1,79 \leq \text{IPEI} < 2,63$
F	$2,63 \leq \text{IPEI} < 3,10$
G	$3,10 \leq \text{IPEI}$

4.7 VALUTAZIONE TCO

Gli impianti di illuminazione pubblica necessitano di una relazione di analisi dei consumi e dei risparmi energetici e dall'indicazione del TCO (TOTAL COST OF OWNERSHIP TRAD. COSTO TOTALE DI POSSESSO) dell'impianto che prenda in considerazione un arco temporale non inferiore a 20 anni; che tenga conto del piano di manutenzione ipotizzato, costo per sostituzione apparecchi illuminanti, costo energia elettrica, ecc.. Per la valutazione del TCO dell'impianto di illuminazione consultare apposito documento di calcolo allegato alla presente relazione tecnica descrittiva. Il metodo di consultazione e di analisi per comprendere la soluzione che presenta un TCO migliorativo sarà il seguente:

- Somma costo iniziale di installazione e costo di manutenzione e gestione per un periodo di 30 anni. Risulterà migliorativo l'impianto che proporrà un costo complessivo nell'arco temporale minore.

4.8 MANUTENZIONI

Nel corso della vita di un impianto di illuminazione, il livello di illuminazione iniziale decresce progressivamente: la riduzione è dovuta a fattori ambientali, gestionali e di invecchiamento dei sistemi. In questo capitolo il Comune, sulla base degli elementi emersi nei precedenti capitoli e seguendo gli indirizzi di buona amministrazione per le zone di protezione, potrà effettuare una programmazione degli interventi di adeguamento su apparecchi ed impianti esistenti non conformi alla LR.19/2003 e alla presente Direttiva. Il Comune dovrà altresì prevedere interventi di messa a norma (sicurezza elettrica, statica, ecc.) dell'impianto d'illuminazione pubblica di sua proprietà.

MANUALE DI MANUTENZIONE IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE PUBBLICA:

Ogni 6 mesi:

Eeguire la pulizia di tutti i corpi illuminanti; verificare il corretto funzionamento degli orari di intervento dei temporizzatori; controllare lo stato delle prese: assenza di abrasioni, sfiammate, "giochi" nelle giunzioni degli indeboli; controllare, mediante l'apposito pulsante di prova (test) l'intervento degli interruttori differenziali. Ogni anno: Eeguire un'ispezione visiva delle connessioni dei principali morsetti d'impianto: eventuali "aloni" evidenziano parti di impianto soggette a sovracorrenti o malfunzionamenti; Controllare le



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiotfv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

principali connessioni dell'impianto di messa a terra (pozzetti, nodo collettore, nodi equipotenziali, ecc.); Verificare il corretto funzionamento dei relè a fotocellula (crepuscolari).

Ogni Anno:

Eseguire un'ispezione visiva delle connessioni dei principali morsetti d'impianto: eventuali "aloni" evidenziano parti di impianto soggette a sovracorrenti o malfunzionamenti; controllare le principali connessioni dell'impianto di messa a terra (pozzetti, nodo collettore, nodi equipotenziali, ecc.); Verificare il corretto funzionamento dei relè a fotocellula (crepuscolari).

5. MANUTENZIONI

I componenti che costituiscono l'impianto elettrico sono soggetti ad usura e a guasti; per mantenere l'impianto nelle iniziali condizioni di funzionalità e di sicurezza occorre provvedere ad eseguire periodiche verifiche e manutenzioni. Tra le altre si evidenziano :

VERIFICHE	PERIODICITA'
Verifica dell'efficienza dei dispositivi differenziali	Semestrale
Verifica dell'efficienza dell'impianto di terra	Biennale
Verifica del funzionamento dei comandi di emergenza e dei circuiti di sgancio	Semestrale
Verifica dei collegamenti di messa a terra e prova di continuità	Biennale
Verifica del serraggio dei morsetti (in quadri elettrici e scatole di derivazione)	Annuale

Tali verifiche dovranno inoltre essere eseguite ogni volta che vengano operati interventi di ampliamento e/o modifica.

6. NORME E GUIDE

NORME CEI, UNEL, UNI, IEC, CENELEC

Norma CEI 0-2 IV edizione Fasc.18523 2022: Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici

Norma CEI 0-5 Fasc.3953 1997: Dichiarazione CE di conformità. Guida all'applicazione delle Direttive Nuovo Approccio e della Direttiva Bassa Tensione (memorandum CENELEC N.3)

Norma CEI 0-10 I edizione Fasc.6366 2002: Guida alla manutenzione degli impianti elettrici

Norma CEI 0-21 Fasc.18528 2022: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica

Norma CEI 0-21 V1 Fasc.19013 2022: Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica - variante 1

Norma CEI EN 61936-1 (CEI 99-2) Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata

Norma CEI 11-17 III edizione Fasc.8402 2006: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo

Norma CEI 11-17; V1 Fasc. 11559 2011: Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiotfv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

Norma CEI 11-27 edizione 2021: Lavori su impianti elettrici

Norma CEI EN 61439-1 2022 (CEI 121-25): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali

Norma CEI EN 61439-2 2021 (121-24): Classificazione CEI: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 2: Quadri di potenza

Norma 17-116 CEI EN 61439-3 01 Nov 2012: Classificazione CEI: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)

Norma 17-116 EC1; EC1 CEI EN 61439-3/EC 01 Giugno 2014: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)

Norma 17-116 EC2; EC1 CEI EN 61439-3/EC 01 Luglio e Agosto 2019: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO)

Norma 17-117 CEI EN 61439-4 01 Set 2013 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)

Norma 17-117;V1 CEI EN 61439-4 01 Luglio 2014: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)

Norma CEI 20-35/1-2; CEI EN 60332-1-2 01 Lug 2006: Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio Parte 1-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Procedura per la fiamma di 1 kW premiscelata

Norma CEI 20-35/1-2 V1; CEI EN 60332-1-2/A1 01 Apr 2016: Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio Parte 1-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Procedura per la fiamma di 1 kW premiscelata

Norma CEI 20-35/1-2 V2; CEI EN 60332-1-2/A11 01 Nov 2016: Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio Parte 1-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Procedura per la fiamma di 1 kW premiscelata

Norma CEI 20-35/1-2 V3; CEI EN 60332-1-2/A12 2021: Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio Parte 1-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Procedura per la fiamma di 1 kW premiscelata

Norma CEI 20-35/1-2 V3; CEI EN 60332-1-2/A12 2022: Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio Parte 1-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Procedura per la fiamma di 1 kW premiscelata

Norma CEI 20-40/1-1 2016: Allegato nazionale alla Norma CEI EN 50656-1 Cavi elettrici – Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 1: Criteri generali

Norma CEI 20-40/1-1 V1 2018: Allegato nazionale alla Norma CEI EN 50656-1 Cavi elettrici – Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 1: Criteri generali – Variante 1



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiotfv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

Norma CEI 20-40/2-1 2021: Allegato nazionale alla Norma CEI EN 50656-1 Cavi elettrici – Guida all'uso dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V (U0/U) Parte 2: Criteri specifici relativi ai tipi di cavo specificati nella Norma EN 50525

Norma CEI 20-67 II edizione Fasc.18384 2021: Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 KV

Norma CEI EN 62305-1 2013: Protezione contro i fulmini Parte 1: Principi generali

Norma CEI 64-8/1 VIII edizione 2021: 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;

Norma CEI 64-8/2 VIII edizione 2021: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: definizioni

Norma CEI 64-8/3 VIII edizione 2021: 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

Norma CEI 64-8/4 VIII edizione 2021: 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

Norma CEI 64-8/5 VIII edizione 2021: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: scelta e installazione dei componenti elettrici

Norma CEI 64-8/6 VIII edizione 2021: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: Verifiche

Norma CEI 64-8/7 VIII edizione 2021: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: ambienti e applicazioni particolari

Norma CEI 64-8/8-1 VIII edizione 2021: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 8-1: efficienza energetica degli impianti elettrici

Norma CEI 64-8/8-2 VIII edizione 2021: Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 8-2: impianti elettrici a bassa tensione di utenti attivi (prosumer)

Norma CEI 64-14 II edizione Fasc.8706 2007: Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori

Norma CEI 64-14/V1 Fasc.18522 2022: Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori – Variante 1

Norma CEI 70-1 Fasc. 3227C E 1997: Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

Norma CEI 70-1 V1 2000: Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

Norma CEI 70-1 V2 2014: Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

Norma CEI 70-1 60529/EC 2017: Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

Norma CEI 70-1 60529/EC 2019: Gradi di protezione degli involucri (Codice IP);

Norma CEI UNEL Tab.35023 2020: Cavi di energia per tensione nominale U uguale ad 1 kV - Cadute di tensione

Norma CEI 306-2 2020: Guida al cablaggio per le comunicazioni elettroniche negli edifici residenziali

Norma UNI 12665 ottobre 2018: Luce e illuminazione - Termini fondamentali e criteri per i requisiti illuminotecnici



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiofv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

7. LEGGI E DECRETI

Legge 1/3/1968 n. 186 G.U. n. 77 del 23/3/1968: Disposizioni concernenti la produzione di materiali apparecchiature, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;

Legge 18/10/1977 n. 791 G.U. n. 298 del 2/11/77 e G.U. n. 305 del 9/11/1977: Attuazione delle direttive CEE 73/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico;

D.M. 23/7/1979 G.U. n. 19 del 21/1/1980: Designazione degli organismi incaricati di rilasciare certificati e marchi ai sensi della legge n. 791 del 1977;

Circolare 22/6/1989 n. 1669/U.L. S.o. G.U. n. 145 del 23/6/1989: Circolare esplicativa della legge 9 gennaio 1989 n. 13;

D.M. 22/01/2008, n.37: Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, 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;

Direttiva 73/23/CEE del 19/06/1973: Direttiva del Consiglio del 19 giugno 1973 concernente il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri relative al materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione;

Direttiva 93/68/CEE del 22/07/1993 che modifica le direttive del Consiglio 87/404/CEE (recipienti semplici a pressione), 88/378/CEE (sicurezza dei giocattoli), 89/106/CE (prodotti da costruzione), 89/336/CEE (compatibilità elettromagnetica), 89/392/CEE (macchine), 89/686/CEE (dispositivi di protezione individuale), 90/384/CEE (strumenti per pesare a funzionamento non automatico), 90/385/CEE (dispositivi medici impiantabili attivi), 90/396/CEE (apparecchi a gas), 91/263/CEE (apparecchiature terminali di telecomunicazione), 92/42/CEE (nuove caldaie ad acqua calda alimentate con combustibili liquidi o gassosi) e 73/23/CEE (materiale elettrico destinato ad essere adoperato entro taluni limiti di tensione)

DECRETO LEGISLATIVO 1 agosto 2016, n. 159 Attuazione della direttiva 2013/35/UE sulle disposizioni minime di sicurezza e di salute relative all'esposizione dei lavoratori ai rischi derivanti dagli agenti fisici (campi elettromagnetici) e che abroga la direttiva 2004/40/CE.

DECRETO LEGISLATIVO 4 luglio 2014, n. 102 Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.

RETTIFICA GU 24/07/2014 Comunicato relativo al decreto legislativo 4 luglio 2014, n. 102, recante: «Attuazione della direttiva 2012/27/UE sull'efficienza energetica, che modifica le direttive 2009/125/CE e 2010/30/UE e abroga le direttive 2004/8/CE e 2006/32/CE.». (Decreto legislativo pubblicato nella Gazzetta Ufficiale – serie generale - n. 165 del 18 luglio 2014).

D.L. n.83/2012 del 22/06/2012: Misure urgenti per la crescita del Paese

Le sopraelencate norme sono state applicate interamente o nelle sole parti di pertinenza, in funzione delle esigenze specifiche del progetto in esame.

8. LINEE PRINCIPALI DI ALIMENTAZIONE

Le linee principali di alimentazione dovranno essere composte da tutte le condutture necessarie a rendere l'impianto funzionante a regola d'arte. Le condutture saranno costruite con cavi elettrici ed elementi che assicurino la protezione meccanica, da cassette rompitratta e cassette di derivazione.

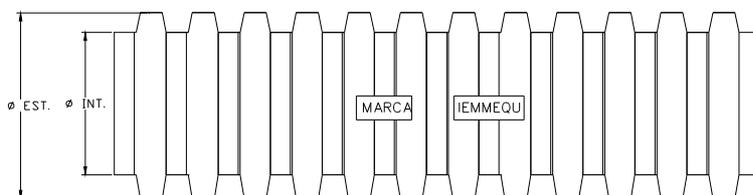
9. TUBI PROTETTIVI (PROTEZIONE MECCANICA)

I tubi flessibili in materiale isolante per posa sotto pavimento dovranno essere del tipo pesante, e potranno avere un percorso senza particolari prescrizioni; i tubi di tipo leggero si potranno utilizzare solo per posa a parete o a soffitto e dovranno essere posati orizzontali, verticali o paralleli allo spigolo della parete.

Il raggio di curvatura dei tubi dovrà essere tale da non danneggiare i cavi. Si considera adeguato un raggio di curvatura pari a circa tre volte il diametro esterno del tubo. Le condutture facenti parte di un impianto non dovranno per nessuna ragione sconfinare in altre unità immobiliari. Le condutture elettriche non dovranno essere posate in prossimità di tubazioni che producano calore, fumi e vapori.

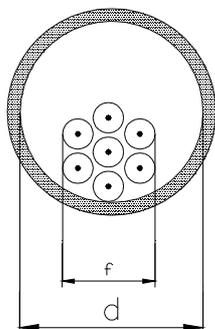
TUBO FLESSIBILE (CEI 23-14)

TIPO PESANTE:
 Colore nero sigla "P"



particolare di tubo in PVC flessibile tipo pesante

Il diametro interno dei tubi deve essere almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi. In ogni caso il tubo protettivo designato dovrà avere diametro esterno di almeno 16 mm.



$$d \geq 1,3 f$$

f = diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi

d = diametro interno del tubo (minimo 10mm)

esempio di calcolo di diametro della tubazione



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiotfv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

I tubi protettivi posati sotto traccia devono avere andamento verticale, orizzontale, o parallelo ad uno degli spigoli della parete (mansarde), in modo da essere facilmente individuabili. Sotto il pavimento, o nel soffitto, i tubi possono avere un andamento qualsiasi.

Se i cavi sono sfilabili l'impianto è migliore, perché può essere facilmente modificato. La sfilabilità è imposta dalla norma solo negli ambienti residenziali, ma può essere concordata con il committente negli altri casi. I cavi non possono essere piegati troppo, altrimenti si danneggiano. Il raggio di curvatura minimo aumenta con il diametro del cavo, secondo le indicazioni delle norme e del costruttore.

Secondo il comitato tecnico 20 del CEI, i cavi installati all'esterno, sono soggetti alla condensa e devono essere quindi resistenti all'acqua, anche se posati in tubi o canali impermeabili all'acqua.

10. CASSETTE E CONNESSIONI

I coperchi delle cassette devono essere "saldamente fissati". Sono preferibili le cassette con coperchio fissato con viti, mentre sono sconsigliabili i coperchi ancorati con graffette.

E' consigliabile in analogia agli ambienti residenziali che i cavi e le giunzioni, posti all'interno delle cassette non occupino più dell'80% del volume interno della cassetta stessa. Le cassette possono essere ad uso promiscuo, cioè ad es. contenere dispositivi di comando oltre a cavi e morsetti, se:

- L'involucro è specificato per la potenza dissipabile (CEI 23-49);
- Contiene mezzi di fissaggio (guida DIN).

Se la cassetta contiene dispositivi di manovra diventa un quadro (centralino) ed è soggetta alla norma (CEI 23-51). Le connessioni (giunzioni o derivazioni) vanno eseguite con appositi morsetti, senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare parti conduttrici scoperte. Le connessioni sono vietate entro i tubi; sono invece ammesse nei canali e nelle passerelle, purché le parti in tensione (attive) siano inaccessibili al dito di prova (grado di protezione almeno IPXXB); inoltre le giunzioni devono unire cavi delle stesse caratteristiche e dello stesso colore. Si raccomanda di non eseguire giunzioni entro le scatole (portafrutto).

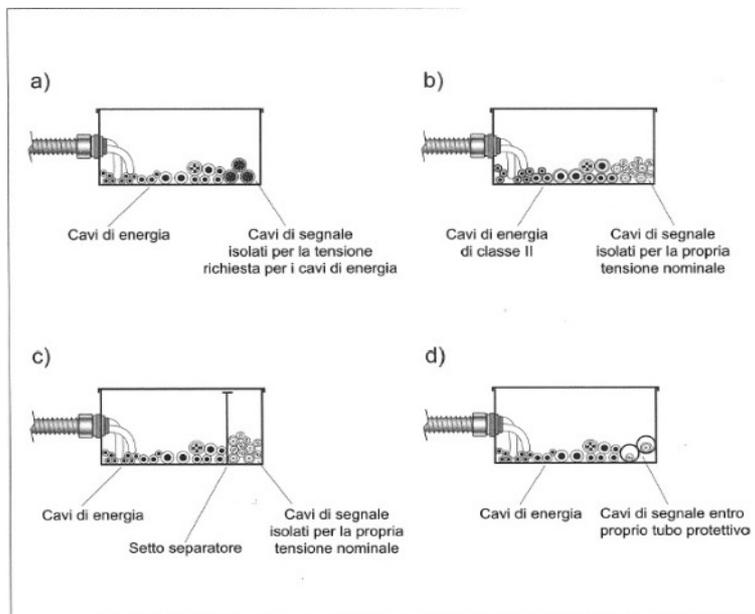


FIGURA 2.3 – Esempi di posa dei cavi di energia e di segnale in canale portacavi:
a) con cavi di segnale isolati per la tensione nominale richiesta per i cavi di energia;
b) con cavi di energia di classe II (setto separatore facoltativo);
c) con setto separatore;
d) con tubo protettivo supplementare.

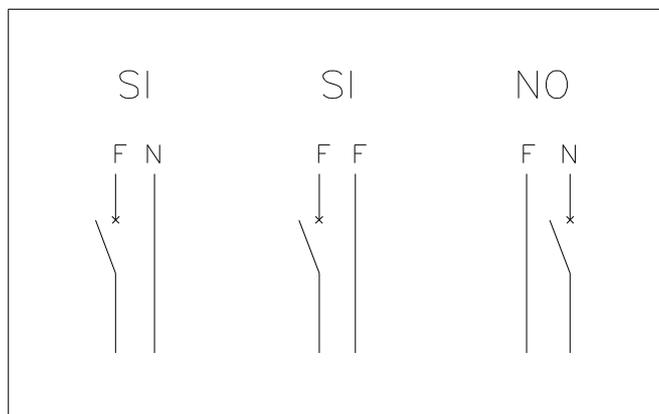
11. IMPIANTO DI FORZA MOTRICE PUNTI PRESE E PUNTI LUCE

PRESE A SPINA

Le prese a spina dovranno essere dotate di alveoli schermati, il numero e la posizione dovrà essere indicativamente quella degli elaborati grafici, in fase esecutiva è consigliabile verificare l'esatta posizione con il committente in funzione delle posizioni definitive degli arredamenti.

APPARECCHI DI COMANDO

Nei circuiti bipolari (fase - fase, fase - neutro) gli interruttori di comando, ad esempio per il circuito luce, possono essere unipolari, ma sui circuiti fase-neutro devono essere inseriti sul conduttore di fase.





Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiotecnofv.eu – PEC: fv.studiotecnico@lapam.legalmail.it

I circuiti SELV dovranno essere alimentati da un trasformatore di sicurezza o da altra sorgente di sicurezza, non dovranno avere alcun punto, né le masse, a terra. Il trasformatore di sicurezza dovrà essere conforme alla norma CEI 96-2, dovrà avere una targa con il relativo simbolo e una tensione secondaria a vuoto fino a 50V e un isolamento doppio rinforzato tra gli avvolgimenti, oppure uno schermo collegato a terra.

UBICAZIONE DELLE APPARECCHIATURE

Si dovrà provvedere ad installare le prese a spina in modo che l'asse di inserzione risulti orizzontale o prossimo all'orizzontale.

12. QUADRI ELETTRICI DI PROTEZIONE

APPARECCHIATURE ALL'INTERNO DEI QUADRI

La costruzione dei quadri dovrà essere eseguita in accordo completo con le relative Norme CEI 17-113 (CEI EN 61439-1), CEI 17-114 (CEI EN 61439-2), CEI 23-51 ed in accordo con gli schemi facenti parte del progetto.

Il potere di interruzione indicato in progetto per i vari interruttori è inteso come valore estremo.

Il quadro elettrico dovrà contenere la targhetta identificatrice con i dati riportati nelle Norme CEI 17-113 (CEI EN 61439-1), CEI 17-114 (CEI EN 61439-2), CEI 23-51 ed in particolare:

identificazione della ditta costruttrice del quadro;

identificazione con codice del costruttore;

tensioni nominali di funzionamento;

tenuta al cortocircuito;

grado di protezione.

La targa indelebile richiesta dalla norma dovrà essere come sotto riportato:

QUADRO DI DISTRIBUZIONE	
Norma di riferimento.....	
Costruttore:.....	
Tipo:.....	
Un:.....	
Iqn:.....	
Grado di protezione:.....	

Il costruttore del quadro dovrà consegnare la seguente documentazione relativa ad ogni quadro fornito:

- certificazione del collaudo eseguito dal costruttore, come richiesto dalla CEI 17-113 (CEI EN 61439-1), CEI 17-114 (CEI EN 61439-2), 23-51;

- schema elettrico di ogni quadro, completo delle caratteristiche delle apparecchiature in esso montate, incluso marca e tipo.

Piastra colletttrice di terra

Nel quadro elettrico dovrà essere posizionata una piastra colletttrice di terra costituita da una barra di rame di dimensioni adeguate, e dovrà avere fori di diametro di 13 mm, il fissaggio dei conduttori è effettuato



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiotecnofv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

mediante capicorda. Il collegamento dei conduttori di terra al collettore dovrà essere eseguito in luogo accessibile e consentire il sezionamento del dispersore, dei PE e degli EQP mediante attrezzo per verifiche e misure. Ogni conduttore dovrà essere dotato di targhetta di identificazione e collari siglati in partenza e in arrivo. L'impianto di messa a terra si dovrà sviluppare dalla piastra collettoria verso le seguenti apparecchiature:

poli di terra di tutte le prese;

apparecchi illuminanti;

scatole o cassette di derivazione metalliche;

tubazioni metalliche relative all'impianto elettrico;

guaine o schermi elettrici dei cavi;

carpenterie contenenti apparecchiature elettriche;

tubazioni metalliche di adduzione gas ed acqua;

motori;

strutture edili del fabbricato;

tutte le carcasse dell'impianto di condizionamento o riscaldamento.

In ogni caso dovrà essere prevista la messa a terra di tutte le apparecchiature elettriche e di tutte le strutture metalliche che in qualche modo possano assumere potenziale pericolosi. Il conduttore di messa a terra deve essere chiaramente distinguibile dalla colorazione dell'isolante giallo/verde, conforme alle tabelle di unificazione CEI-UNEL, dagli altri cavi e conduttori. La sezione dei conduttori di protezione deve essere uguale a quella dei conduttori di fase del rispettivo circuito e devono essere dello stesso materiale. Quando un conduttore di protezione è comune a più circuiti, la sua sezione deve essere dimensionata in funzione del conduttore di fase avente la sezione più grande.

13. SCELTA DEL DISPOSITIVO DI PROTEZIONE

Tutte le condutture dovranno essere protette contro le sovracorrenti (correnti di sovraccarico e correnti di cortocircuito). La protezione dovrà essere realizzata mediante interruttori automatici magnetotermici.

I parametri considerati ai fini del coordinamento cavo - dispositivo di protezione sono stati i seguenti:

- corrente di impiego I_b ;

- portata della conduttura I_z ;

- corrente nominale I_n del dispositivo di protezione (per dispositivi con corrente regolabile I_n corrisponde al valore regolato ;

- potere di interruzione I_{cn} del dispositivo di protezione ;

- corrente di intervento I_f e di non intervento I_{nf} del dispositivo di protezione ;

- integrale di Joule (I^2t) del dispositivo di protezione ;

- integrale di Joule (K^2S^2) sopportabile dal cavo .

(essendo S la sezione del conduttore e K un coefficiente che tiene conto del materiale conduttore e della natura dell'isolante).



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiofv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

PROTEZIONE CONTRO IL SOVRACCARICO

La protezione delle condutture contro il sovraccarico, dovranno essere assicurate soddisfacendo sempre le seguenti relazioni:

$$1) I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$2) I_f \leq 1,45 I_z$$

Con la relazione 1) si vuole garantire il funzionamento del sistema in condizioni normali ($I_b \leq I_n$), evitando di far funzionare il circuito in condizioni di sovraccarico ($I_n \leq I_z$). La relazione 2) è necessaria al fine di non permettere sovraccarichi troppo elevati alle condutture, ma allo stesso tempo di non interrompere il circuito per lievi e brevi sovraccarichi occasionali. Per gli interruttori automatici I_f è sempre inferiore od uguale a $1,45 I_n$, e pertanto la 2) è sempre soddisfatta quando è soddisfatta la 1).

La protezione contro i sovraccarichi si traduce di conseguenza, nello scegliere I_n entro i due limiti :

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

PROTEZIONE CONTRO IL CORTOCIRCUITO

La protezione contro il cortocircuito sarà assicurata quando sono verificate entrambe le seguenti condizioni: il dispositivo di protezione presenta un potere di interruzione I_{cn} non inferiore al massimo valore I_{cM} della corrente di cortocircuito presunta che si può verificare nel punto di installazione:

$$I_{cn} \leq I_{cM}$$

il dispositivo di protezione interviene per cortocircuiti che si possono verificare in ogni punto della conduttura in modo che sia verificata la relazione :

$$I^2 t \leq K^2 S^2$$

Le due condizioni richiedono la determinazione del valore massimo e del valore minimo della corrente di cortocircuito; pertanto nei sistemi trifasi:

- I_{cm} è la corrente di cortocircuito al termine della conduttura tra fase e fase se il neutro non è distribuito, oppure tra fase e neutro se questo è distribuito.

- I_{cM} è la corrente di cortocircuito trifase all'inizio della linea.

Per la verifica della seconda condizione sono stati utilizzati i grafici indicanti il valore dell' $I^2 t$ dei dispositivi di protezione utilizzati. Tenendo presente che il valore di $I^2 t$ è espresso con una zona, è stato utilizzato per la verifica il valore maggiore.

Proteggendo le condutture mediante interruttori automatici sul grafico indicante l' $I^2 t$ dell'interruttore è stata tracciata la caratteristica corrispondente al valore $K^2 S^2$ del cavo, la quale è risultata completamente al di sopra della caratteristica dell'interruttore risultando protetto per qualsiasi valore di corrente.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Le misure di protezione contro i contatti diretti comprendono tutti gli accorgimenti necessari a proteggere le persone contro il pericolo derivante dal contatto con parti attive normalmente in tensione.

I sistemi di protezione previsti per gli ambienti ordinari comprendono misure quali l'isolamento, l'impiego di involucri e barriere, di ostacoli e distanziamenti ed inoltre metodi particolari quali la limitazione della corrente e della carica elettrica.



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiotfv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

ISOLAMENTO

L'isolamento delle parti attive dovranno essere l'elemento base per la sicurezza.

I componenti, quali i cavi, organi di manovra e comando e apparecchiature soddisfano le norme specifiche che ne dettano i criteri di costruzione.

L'isolante dovrà essere possibile rimuoverlo solo mediante distruzione e presentare caratteristiche di resistenza ad agenti meccanici, chimici, termici, elettrici ed atmosferici.

Gli isolanti rispondono a precise condizioni quali il valore di tensione a cui il componente funziona, il grado di resistenza meccanica, la temperatura di funzionamento, la resistenza agli agenti chimici più o meno corrosivi ed agli agenti atmosferici.

INVOLUCRI E BARRIERE

Gli involucri sono quelle parti che assicurano la protezione di un componente elettrico contro determinati agenti esterni e, in ogni direzione, contro i contatti diretti.

Le barriere sono parti che assicurano la protezione contro i contatti diretti nelle direzioni abituali di accesso le quali possono essere rimosse.

I coperchi, le ante, i ripari al fine di mantenere invariata la loro validità antinfortunistica contro i contatti diretti offrono opportunità di apertura o rimozione solo tramite l'impiego di una chiave o mediante un attrezzo.

14. CAVI

Per la realizzazione degli impianti saranno necessari diversi tipi di cavi, scelti in base all'uso ed al tipo di posa:

N07V-K 450/750 V

Cavi per interni e cablaggi - ESCLUSA LA POSA ENTRO CANALIZZAZIONE METALLICA

- Non propagazione dell'incendio (NORMA CEI -29 II)
- Non propagazione della fiamma (NORMA CEI 20-35)
- Grande scorrevolezza
- Elevata resistenza all'abrasione
- Facile spellabilità

Dati tecnici

- Tensione nominale: 450/750 V
- Tensione di prova: 2500 V in c.a.
- Temperatura di esercizio max.: 70°C (.)
- Temperatura di corto circuito: 160° C (.)
- Conduttore: a corda flessibile di rame rosso ricotto
- Isolamento: PVC di qualità R2

Colori disponibili

- Nero, marrone, blu chiaro, grigio, rosso, bianco, giallo/verde.



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiotfv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

Modalità d'impiego

Entro tubazioni in vista, incassate o sistemi chiusi similari.

Installazioni fisse o protette su o entro apparecchi di illuminazione.

All'interno di apparecchi di interruzione o comando, per tensioni fino a 1000 V in corrente alternata o, in caso di corrente continua, sino a 750 V verso terra.

Posa in ambiente dove la probabilità di presenza di acqua è trascurabile (AD1).

Posa

- Temperatura minima: 5°C

- Raggio minimo di curvatura: 4 volte il diametro esterno massimo

- Sforzo massimo di tiro: 50 N per mm² di sezione totale del rame

Imballo

Scatole contenenti matasse da 100 m, predisposte per lo svolgimento a "defilè" fino a 6 mm², oltre matasse da 100 m o bobine.

N.B: Le modalità di impiego e posa dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V sono regolamentate dalla norma CEI 20-40 "Guida per l'uso dei cavi a bassa tensione" (Aprile 1992).

FG7(0)R 0,6/1 kV

Cavi per energia e segnalamento

- Non propagazione dell'incendio (NORMA CEI 20/22 II)

- Non propagazione della fiamma (NORMA CEI 20-35)

- Contenuta emissione di gas corrosivi in caso di incendio (NORMA CEI 20-37 I)

- Miscela isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche (NORME CEI 20-11, CEI 20-34)

- Completezza di gamma

Dati tecnici

- Tensione nominale: 0,6/1 kV

- Tensione di prove: 4 kV in c.a.

- Temperatura di esercizio max: 90° C

- Temperatura di corto circuito max: fino a 240 mm² - 250° C, oltre 240 mm²: 220 °C

- Conduttore flessibile di rame rosso

- Isolamento: gomma HEPR ad alto modulo di qualità G-sette

- Guaina: PVC di qualità Rz

- Colore: grigio chiaro RAL 7035

Colori delle anime

- blu chiaro-nero

- blu chiaro-marrone-nero; giallo/verde-nero-blu chiaro

- blu chiaro-marrone-nero-nero; giallo/verde-nero-blu chiaro-marrone

- giallo/verde-nero-blu chiaro-marrone-nero

I cavi per segnalamento sono di tipo S, identificabili con sistema pilota direzionale, dove l'anima pilota è di colore marrone, quella direzionale di colore blu chiaro e le altre anime di colore nero.



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiotfv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

Modalità di impiego

Alimentazione di impianti di bassa tensione e trasporto di comandi e/o segnali in ambienti industriali e civili. Adatti per posa fissa sia all'interno che all'esterno. Si prestano ad essere installati in aria libera, su passerelle, in tubazioni, canalette o sistemi simili.

Possono essere direttamente interrati.

Posa

- Posa fissa

- Temperatura minima: 0° C

- Raggio minimo di curvatura: cavi con conduttore flessibile 4 volte il diametro esterno massimo

- Sforzo massimo di tiro: 50 N per mm² di sezione totale del rame

Imballo

Matasse da 100 m, bobine da 500 o 1000 m a seconda delle formazioni.

N.B. Le modalità di impiego e posa dei cavi con tensione nominale non superiore a 450/750 V sono regolarmente dalla norma CEI 20-40 "Guida per l'uso di cavi a bassa tensione" (Aprile 1992).

NUOVI CAVI CPR

Premessa

I cavi sono classificati in 7 classi di reazione al fuoco: Aca, B1ca, B2ca, Cca, Dca, Eca, Fca identificate dal pedice "ca" (cable) in funzione delle loro prestazioni decrescenti.

Ogni classe prevede soglie minime per il rilascio di calore e la propagazione della fiamma e requisiti addizionali;

Aca, B1ca, B2ca prestazioni elevate;

Cca, Dca, Eca, Fca prestazioni basse.

s = opacità dei fumi. Varia da S1-S3 con prestazioni decrescenti;

d = gocciolamento di particelle incandescenti che possono propagare l'incendio. Varia da d0 a d2 con prestazioni decrescenti;

a = acidità che definisce la pericolosità dei fumi per le persone e la corrosività per le cose. Varia da a1 a a3 con prestazioni decrescenti.

Rimangono esclusi al momento dalla classificazione di comportamento al fuoco i cavi resistenti al fuoco in quanto le norme per questa gamma di prodotti sono ancora in fase di elaborazione.

NOTA 1:

Per quanto attiene i cavi CPR non ancora disponibili sul mercato (ad es. i cavi in media tensione), dovrà però prescrivere per forza cavi non CPR, con la specificazione che non sono disponibili cavi CPR adatti all'opera oggetto del progetto e che i cavi previsti dovranno essere sostituiti con cavi CPR corrispondenti, qualora disponibili sul mercato prima dell'esecuzione dell'impianto.



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiotfv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

FG16OR16 0,6/1kV (EX FG7(0)R)

Cavi per energia e segnalamento

- **Classe di reazione al fuoco:** Cca – s3, d1, a3;

- **Norma di riferimento:** CEI 20-13;

- **Descrizione del cavo:** Anima con conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante con gomma HEPR ad alto modulo qualità G16 che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche;

- **Colore anime:** blu chiaro – marrone;

blu chiaro marrone nero-grigio;

giallo/verde-marrone nero-grigio;

marrone-nero-grigio;

-giallo/verde –blu chiaro –marrone;

giallo/verde-blu chiaro marrone-nero-grigio;

- **Guaina:** In PVC speciale di qualità RG16, colore grigio;

- Conforme ai requisiti previsti dalla normativa europea prodotti da costruzione (CPR UE 305/11);

- Temperatura di funzionamento 90°C;

- Temperatura cortocircuito 250°C;

- Temperatura minima di posa -5°C;

- **Condizioni di posa:** in tubo o canalina, canale interrato, tubo interrato, aria libera, canale interrato, interrato con protezione;

- **Applicazioni:** cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al regolamento prodotti da costruzione (CPR).

Per ulteriori dettagli fare riferimento alla norma CEI 20-67 "Guida all'uso dei cavi 0,6/1kV".

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.

FG16R16 0,6/1kV (EX FG7-R)

Cavi per energia e segnalamento

- **Classe di reazione al fuoco:** Cca – s3, d1, a3;

- **Norma di riferimento:** CEI UNEL 35318;

- **Descrizione del cavo:** Anima con conduttore a corda rotonda flessibile di rame rosso ricotto, isolante con gomma HEPR ad alto modulo qualità G16 che conferisce al cavo elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche;

- **Colore anime:** nero;

- **Rivestimento interno:** riempitivo/guainetta di materiale non igroscopico;

- **Guaina:** In PVC speciale di qualità RG16, colore grigio;

- Conforme ai requisiti previsti dalla normativa europea prodotti da costruzione (CPR UE 305/11);

- Temperatura di funzionamento 90°C;

- Temperatura cortocircuito 250°C;



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiotfv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

- Temperatura minima di posa -5°C;
- **Condizioni di posa:** in tubo o canalina, canale interrato, tubo interrato, aria libera, canale interrato, interrato con protezione;
- **Applicazioni:** cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al regolamento prodotti da costruzione (CPR).

Per ulteriori dettagli fare riferimento alla norma CEI 20-67 "Guida all'uso dei cavi 0,6/1kV".

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.

FS17 450/750V (EX N07V-K 450/750 V)

Cavi per interni e cablaggi - ESCLUSA LA POSA ENTRO CANALIZZAZIONE METALLICA

- **Classe di reazione al fuoco:** Cca – s3, d1, a3;
- **Norma di riferimento:** CEI UNEL 35716;
- **Descrizione del cavo:** Anima con conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto; isolante in PVC di qualità S17;
- Prestazioni superiori estrema maneggevolezza del cavo, grande scorrevolezza nella posa in canalina, elevata resistenza all'abrasione, eccellente pelabilità;
- **Colori disponibili:** Nero, marrone, blu chiaro, grigio, rosso, bianco, giallo/verde, arancione, rosa, blu scuro, violetto;
- Conforme ai requisiti previsti dalla normativa europea prodotti da costruzione (CPR UE 305/11);
- Temperatura di funzionamento 70°C;
- Temperatura cortocircuito 160°C;
- Temperatura minima di posa -5°C;
- **Condizioni di posa:** in tubo o canalina, quadri elettrici, cablaggio

Applicazioni: cavi adatti all'alimentazione elettrica in costruzioni ed altre opere di ingegneria civile con l'obiettivo di limitare la produzione e la diffusione di fuoco e di fumo, rispondenti al regolamento prodotti da costruzione (CPR).

Per ulteriori dettagli fare riferimento alla norma CEI 20-40 "Guida all'uso dei cavi di bassa tensione".

Adatti per l'installazione fissa e protetta su entro apparecchi d'illuminazione, all'interno di apparecchi e di apparecchiature di interruzione e di comando, per tensioni sino a 1000V in corrente alternata o, in caso di corrente continua, sino a 750V verso terra.

PORTATA E SEZIONE DEL CAVO

La sezione del cavo è stata scelta in modo che la portata del cavo I_z , sia in ogni caso maggiore o uguale alla corrente nominale dell'interruttore magnetotermico I_n .

La portata è inoltre condizionata dalla temperatura ambiente, la quale può essere notevolmente alterata dalla presenza di altri cavi nella stessa canalizzazione, oppure dalla vicinanza di tubazioni calde.

Per determinare la portata dei cavi in regime permanente ci si è riferiti alla tabella UNEL 35024/1.



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiotfv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

VERIFICA DELLA CADUTA DI TENSIONE

Per il loro corretto funzionamento gli utilizzatori devono funzionare al valore della tensione nominale per il quale sono previsti. Il valore della caduta di tensione al termine di una linea è stato verificato mediante l'uso delle seguenti relazioni:

- linee monofasi: $\Delta U = 2 \cdot I \cdot L \cdot (R \cos\phi + X \sin\phi)$

- linee trifasi: $\Delta U = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cos\phi + X \sin\phi)$

dove:

I - corrente nominale d'utilizzo (A)

L - lunghezza della linea (m)

ϕ - angolo di sfasamento tra tensione e corrente

R,X - resistenza e reattanza della linea (Ω/m)

per passare al valore percentuale:

$$\Delta U\% = \Delta U \cdot 100 / U$$

15. PROTEZIONE ADDIZIONALE MEDIANTE DIFFERENZIALI

L'uso degli interruttori differenziali con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30 mA è considerato dalle Norme CEI 64-8 un metodo addizionale per la protezione contro i contatti diretti.

PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Tale protezione consiste nelle misure intese a salvaguardare le persone contro il pericolo derivante dal contatto con parti conduttrici isolate dalle parti attive ma che potrebbero andare in tensione a causa di un guasto (cedimento dell'isolamento).

INTERRUZIONE AUTOMATICA DEL CIRCUITO

Il sistema di protezione con interruzione automatica del circuito assume caratteristiche differenti in relazione al sistema di distribuzione.

Negli impianti elettrici alimentati direttamente in bassa tensione con sistema TT un guasto tra una fase ed una massa determinata la circolazione di una corrente di guasto che interessa contemporaneamente gli impianti di terra dell'utente e dell'ente distributore (cabina).

Il valore di tale corrente dipende dall'impedenza dell'anello di guasto costituita essenzialmente dalla resistenza di terra R_n e R_t .

L'interruzione automatica dell'alimentazione dovrà essere assicurata da interruttori differenziali i quali dovranno soddisfare la seguente condizione:

$$R_A \leq 50/I_{dn}$$

R_A è la somma della resistenza di terra (R_t del dispersore) e dei conduttori di protezione delle masse (ohm).

I_{dn} è la corrente differenziale nominale del dispositivo differenziale.



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

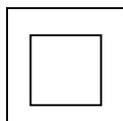
Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiotfv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

PROTEZIONE SENZA INTERRUZIONE AUTOMATICA (COMPONENTI DI CLASSE II)

L'impianto elettrico essendo alimentato da un sistema di I categoria consente di ottenere la protezione contro le tensioni di contatto mediante l'uso di materiale elettrico (conduttori, scatole di derivazione, quadri, apparecchi, ecc.) con doppio isolamento o con isolamento rinforzato (componenti in classe II) senza connessioni a terra. Si considerano apparecchi di questa categoria tutti quei materiali che riportano la simbologia del doppio quadratino concentrico.



Simbolo grafico di doppio isolamento

I cavi sono in oltre considerati di classe II in quanto:

- cavi con guaina non metallica (guaina isolante) e che non comprendono un rivestimento metallico (schermo o armatura), ed inoltre aventi una tensione nominale maggiore di un gradino rispetto a quella necessaria per il sistema elettrico servito.
- I cavi unipolari senza guaina installati in tubo protettivo o canale isolante rispondente alle relative norme.

16. IMPIANTO DI TERRA

COSTITUZIONE DELL'IMPIANTO DI MESSA A TERRA

L'installazione di messa a terra consiste essenzialmente nell'insieme dei seguenti elementi.

a) dispersore:

corpo metallico, o complesso di corpi metallici interconnessi, che, posto in intimo contatto col terreno e realizzando il collegamento elettrico con la terra, è destinato a disperdere le correnti elettriche.

Oltre agli elementi appositamente predisposti (che costituiscono il dispersore "intenzionale") altri elementi (definiti anche dispersori "naturali" in quanto installati per scopi diversi da quello della messa a terra) possono contribuire a disperdere le correnti di guasto (tubazioni metalliche interrato, ferri dei plinti, ecc.).

b) Conduttore di terra:

è il conduttore utilizzato per i collegamenti dei dispersori tra loro e al collettore (nodo) principale di terra a cui fanno capo i conduttori di protezione. Per i conduttori interrati la definizione vale solo per quelle parti di essi destinate a restare elettricamente isolate dal terreno (conduttori interrati ma isolati) mentre i tratti a contatto con il terreno sono considerati come parte del dispersore e devono avere le dimensioni minime previste per i dispersori.

c) Collettore (o nodo) principale di terra:

è costituito da un morsetto o una sbarra alla quale devono essere collegati il conduttore di terra, i conduttori di protezione, i conduttori equipotenziali principali e l'eventuale conduttore di messa a terra di un punto del sistema elettrico.

d) Conduttori di protezione:

sono destinati al collegamento delle masse delle apparecchiature elettriche al conduttore di protezione principale o al collettore di terra.



Studio Tecnico FV

di Fontanazzi Francesco e C. s.n.c

SOCIETA' TRA PROFESSIONISTI

Via Giardini Nord, 73 - 41026 Pavullo Nel Frignano (Modena)

Tel. 0536 325052

P.IVA 04063520367 – codice destinatario: XMXAUP4

E Mail: info@studiotfv.eu – PEC: fy.studiotecnico@lapam.legalmail.it

e) Conduttori equipotenziali:

hanno lo scopo di collegare le masse estranee all'impianto di terra in modo da assicurare l'equipotenzialità fra le masse e/o le masse estranee.

I conduttori equipotenziali si definiscono "principali" se collegano masse estranee al nodo di terra, e "supplementari" se collegano masse estranee fra loro e ai conduttori di protezione. Dovrà essere prevista la fornitura e posa in opera dei materiali necessari a realizzare un impianto di terra costruito e funzionante a regola d'arte. Ad esso dovranno essere connessi tutti i conduttori che realizzano la messa a terra di protezione e la messa a terra di funzionamento, come indicato negli elaborati grafici. Al fine di non introdurre potenziali dovranno essere collegate a terra tutte quelle masse aventi resistenza di terra inferiori a 1000 Ω .

DISPERSORI

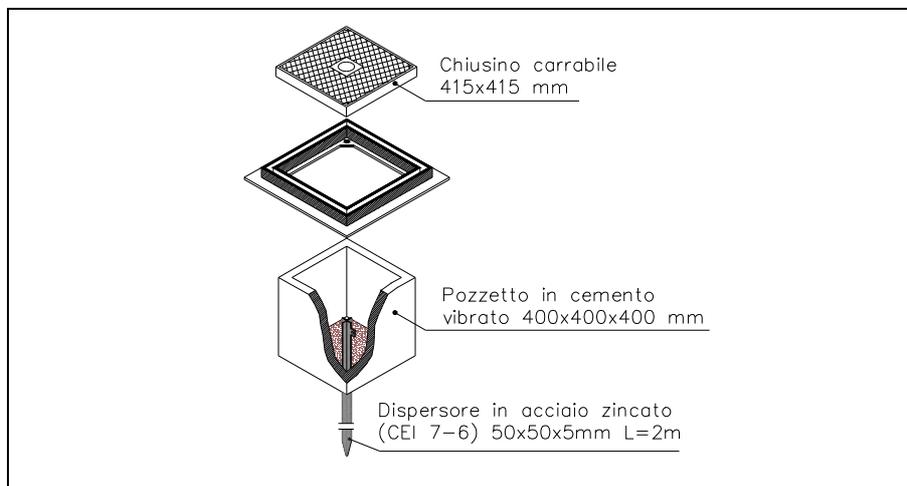
La scelta del tipo e del numero di dispersori è determinata da due fattori fondamentali: la resistività e il tipo del terreno. Il primo fattore impone l'impiego di un dispersore che consenta di ottenere il valore di resistenza di terra prefissato, il secondo impone l'impiego di un dispersore adatto a superare le difficoltà di posa dipendenti dal tipo di terreno. Dal punto di vista del dimensionamento il dispersore deve poter sopportare le correnti di guasto senza danni di natura termica ed elettromeccanica; inoltre i materiali utilizzati devono assicurare che il dispersore mantenga la sua efficienza nel tempo.

I requisiti tecnici dei dispersori quindi dovrebbero essere i seguenti:

- a) robustezza meccanica adeguata
per poter resistere alle sollecitazioni durante la fase di installazione e quelle successive, dovute all'assestamento del terreno;
- b) continuità dei collegamenti elettrici tra i vari elementi che costituiscono il dispersore;
- c) adeguata resistenza all'aggressione chimica del terreno (realizzata ad esempio con zincatura a fuoco);
- d) non costituire causa di corrosione per altre strutture interrate alle quali sono collegati

metallicamente.

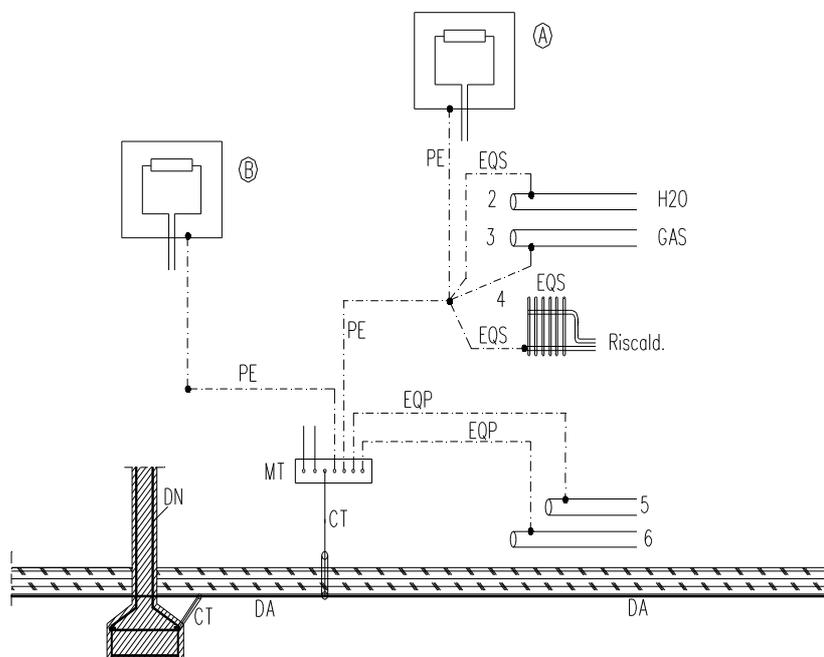
Per quanto riguarda il materiale del dispersore è consigliabile l'impiego di acciaio o ferro zincati a caldo. Non può essere utilizzato invece l'alluminio in quanto l'ossido che si forma sulla sua superficie è isolante per cui il dispersore diventa inefficiente in breve tempo. I dispersori dovranno essere pertanto di tipo verticale a picchetto, in acciaio zincato con sezione a "X", 50x50x5 mm e lunghezza 1,5 m.



particolare di dispersore completo di pozzetto ispezionabile

CONDUTTORE DI TERRA

L'interruzione dei conduttori di protezione, e ancor più di quelli di terra, comporta un grave pericolo nel caso di guasto a massa. Per tale motivo la loro installazione deve essere attuata con tutti quegli accorgimenti in grado di evitare qualsiasi possibilità di rottura od interruzione. L'unico punto in cui deve essere possibile interrompere (con attrezzi) il circuito di terra è costituito dal conduttore di terra. In generale è opportuno combinare il dispositivo di interruzione con il collettore di terra in modo che il conduttore di terra possa essere scollegato per facilitare le verifiche e la misura della resistenza di terra. Il conduttore di terra è consigliabile che, nei limiti del possibile, sia posato in vista in modo da poter essere ispezionato lungo tutto il suo percorso. E' opportuno infine che per esso venga scelto il percorso più breve evitando disposizioni tortuose e curve troppo strette. Nella posa dei conduttori di protezione occorre tenere presente che il collegamento ad una qualsiasi apparecchiatura non deve poter essere interrotto in caso di lavori su di un'altra: ogni apparecchiatura e ogni massa metallica è opportuno abbia un proprio conduttore ininterrotto per il collegamento diretto al collettore di terra o al conduttore di protezione principale. Le connessioni delle singole derivazioni devono poter essere effettuabili senza causare l'interruzione della continuità elettrica del conduttore di protezione principale. Le giunzioni dei conduttori di terra devono essere protette contro l'allentamento e la corrosione. Il materiale utilizzato per le giunzioni deve inoltre essere inossidabile o protetto contro le ossidazioni. Per quanto riguarda il collegamento tra conduttori di terra e di protezione e tra questi ultimi e le parti da mettere a terra è consigliabile usare idonei morsetti, capicorda o terminali a vite i quali non devono avere altra funzione meccanica. Il collegamento a terra non dovrà essere interrotto nel caso di manutenzione dell'apparecchiatura. I conduttori di terra devono avere una sezione sufficiente a resistere alla corrosione ed alle sollecitazioni meccaniche ed elettriche. In particolare devono essere dimensionati in modo che durante la circolazione della corrente di guasto non possano raggiungere temperature pericolose per le persone, le cose e l'efficienza dell'impianto di terra. Il conduttore di terra che collega il dispersore al collettore di terra o nodo, dovrà essere realizzato con cavo di tipo FS17 di colore giallo/verde di sezione 16 mmq come è possibile vedere dalla planimetria allegata.



DA: Dispensore intenzionale

DN: Dispensore di fatto

CT: Conduttore di terra (tratto di conduttore non in contatto elettrico con il terreno)

MT: Collettore (o nodo) principale di terra

PE: Conduttore di protezione

EQP: Conduttori equipotenziali principali

EQS: Conduttori equipotenziali secondari (per es. in locale da bagno)

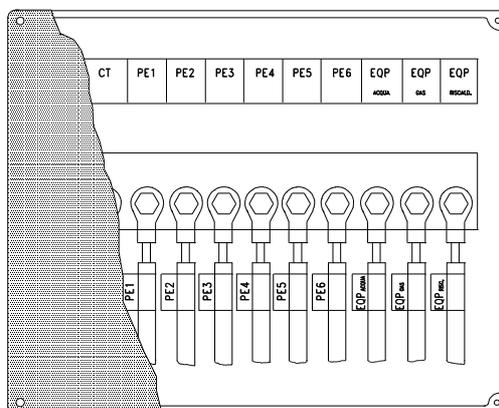
A - B: Masse

2, 3, 4, 5, 6: Masse estranee

COLLETTORE

Il collegamento dei conduttori di terra al collettore dovrà essere eseguito in luogo accessibile e consentire il sezionamento del dispersore, dei PE e degli EQP mediante attrezzo per verifiche e misure. Ogni conduttore dovrà essere dotato di targhetta di identificazione e collari siglati in partenza e in arrivo.

La barra dovrà essere in rame, il fissaggio dei conduttori dovrà essere effettuato mediante capicorda.



particolare di collettore di terra (o nodo equipotenziale) in cassetta di contenimento

COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

I collegamenti equipotenziali consentono di ridurre la resistenza complessiva dell'impianto di terra ed aumentare quindi la sicurezza dell'impianto stesso. I collegamenti equipotenziali, distinti in equipotenziali principali EQP ed in equipotenziali supplementari EQS, dovranno essere realizzati su tutte le tubazioni metalliche di adduzione gas, acqua ed altre tubazioni metalliche entranti nell'edificio per collegarle all'impianto di terra: tali collegamenti dovranno essere effettuati con cavo bicolore giallo/verde di sezione non inferiore a 6 mmq (EQP), lo stesso collegamento dovrà essere effettuato su altre eventuali masse e masse estranee. All'interno dei locali adibiti a servizi igienici dovranno essere previsti i collegamenti equipotenziali supplementari dei tubi di adduzione acqua calda, fredda e termosanitari realizzati con cavi bicolore giallo/verde di sezione 4 mmq. I conduttori equipotenziali hanno lo scopo di ridurre le tensioni di contatto e di passo, che si possono verificare in caso di guasto a massa a causa dei potenziali introdotti da elementi metallici in contatto con il terreno o con altre strutture metalliche non controllabili. Dovrà essere prevista la fornitura e posa in opera dei materiali necessari a realizzare un impianto di terra costruito e funzionante a regola d'arte. Ad esso dovranno essere connessi tutti i conduttori che realizzano la messa a terra di protezione e la messa a terra di funzionamento, come indicato negli elaborati grafici.

Al fine di non introdurre potenziali dovranno essere collegate a terra tutte quelle masse estranee aventi resistenza di terra inferiore a 1000 Ω.

Ad evasione dell'incarico ricevuto

IL COMMITTENTE

IL TECNICO INCARICATO



Impianto : Comparto D7 (Grenzi)

Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola

Cliente :

Autore : STUDIO TECNICO FV

Data : 11.05.2023

Descrizione progetto:

STUDIO TECNICO FV

Società Tra Professionisti

di Fontanazzi Francesco e C. S.n.c.

Via Giardini Nord 73 - 41026 Pavullo n/F

P.Iva 04063520367- C.U. XMXAUP4

Tel 0536325052

info@studiofv.eu – fv.studiotecnico@lapam.legalmail.it

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

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

Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

1 Dati punti luce

1.1 GDS, GDS_sLCS₃K₃2.1W₄₄₆₇Im_D-V₂₀ ()

1.1.1 Pagina dati

Marca: GDS

GDS_SLCS_3K_32.1W_4467Im_D-V20

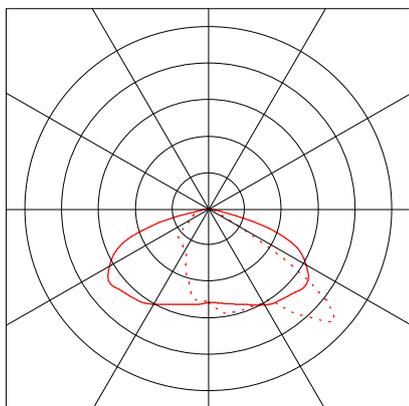
Dati punti luce

Rendimento punto luce : 100%
Rendimento punto luce : 139.16 lm/W
Classificazione : A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes : 38 76 98 100 100
UGR 4H 8H : 33.6 / 21.9
Potenza : 32.1 W
Flusso luminoso : 4467 lm

Sorgenti:

Quantità : 1
Nome : LED
Temp. Di Colore : 3000
Flusso luminoso : 4467 lm
Resa cromatica : 70

Dimensioni : 480 mm x 243 mm x 115 mm



Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

1 Dati punti luce

1.2 GDS, GDS_sLCS₃K₃9.3W₅₄₉₁Im_E-L01 ()

1.2.1 Pagina dati

Marca: GDS

GDS_SLCS_3K_39.3W_5491Im_E-L01

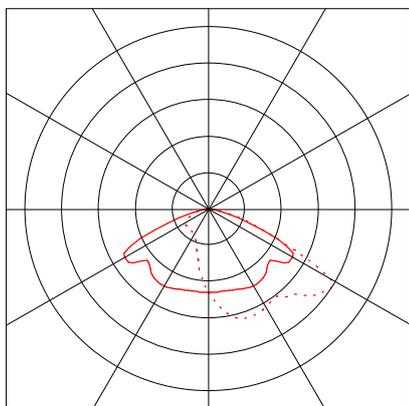
Dati punti luce

Rendimento punto luce : 100%
Rendimento punto luce : 139.72 lm/W
Classificazione : A30 ↓100.0% ↑0.0%
CIE Flux Codes : 34 68 97 100 100
UGR 4H 8H : 33.1 / 24.9
Potenza : 39.3 W
Flusso luminoso : 5491 lm

Sorgenti:

Quantità : 1
Nome : LED
Temp. Di Colore : 3000
Flusso luminoso : 5491 lm
Resa cromatica : 70

Dimensioni : 480 mm x 243 mm x 115 mm



Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2 Comparto D7 (Grenzi)

2.1 Descrizione, Comparto D7 (Grenzi)

2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Dati prodotti:

Tipo Num. Marca

Tipo	Num.	Marca
1	5 x	GDS
		Codice : Nome punto luce : GDSsLCS3K32.1W4467ImD-V20 Sorgenti : 1 x LED 32.1 W / 4467 lm
2	9 x	GDS
		Codice : Nome punto luce : GDSsLCS3K39.3W5491ImE-L01 Sorgenti : 1 x LED 39.3 W / 5491 lm

2 Comparto D7 (Grenzi)

2.1 Descrizione, Comparto D7 (Grenzi)

2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Piano con posizione dell'apparecchio e del sensore:



Nr.	Centro			Angolo di rotazione		Coordinate destinazione				
	X [m]	Y [m]	Z [m]	Z [°]	C0 [°]	C90 [°]	Xa [m]	Ya [m]	Za [m]	
GDS GDS_SLCS_3K_32.1W_4467Im_D-V20										
3	378.93	77.04	7.94	180.00	0.00	0.00	378.93	77.04	0.00	
4	408.19	76.86	7.94	180.00	0.00	0.00	408.19	76.86	0.00	
5	364.31	58.91	7.94	0.00	0.00	0.00	364.31	58.91	0.00	
6	392.13	58.77	7.94	0.00	0.00	0.00	392.13	58.77	0.00	
9	422.84	59.06	7.94	0.00	0.00	0.00	422.84	59.06	0.00	
GDS GDS_SLCS_3K_39.3W_5491Im_E-L01										
1.1	199.59	75.99	7.94	180.00	0.00	0.00	199.59	63.52	0.00	
1.2	228.39	75.99	7.94	180.00	0.00	0.00	228.39	63.52	0.00	
1.3	257.19	75.98	7.94	180.00	0.00	0.00	257.19	63.52	0.00	
1.4	285.99	75.98	7.94	180.00	0.00	0.00	285.99	63.52	0.00	
1.5	314.79	75.98	7.94	180.00	0.00	0.00	314.79	63.51	0.00	
1.6	343.59	75.98	7.94	180.00	0.00	0.00	343.59	63.51	0.00	
1	186.40	49.97	7.94	270.00	0.00	0.00	198.87	49.97	0.00	
7	439.75	74.06	7.94	122.09	0.00	0.00	429.18	67.44	0.00	
8	175.19	41.55	7.94	180.00	0.00	0.00	175.19	29.08	0.00	

Elementi di creazione

Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2 Comparto D7 (Grenzi)

2.1 Descrizione, Comparto D7 (Grenzi)

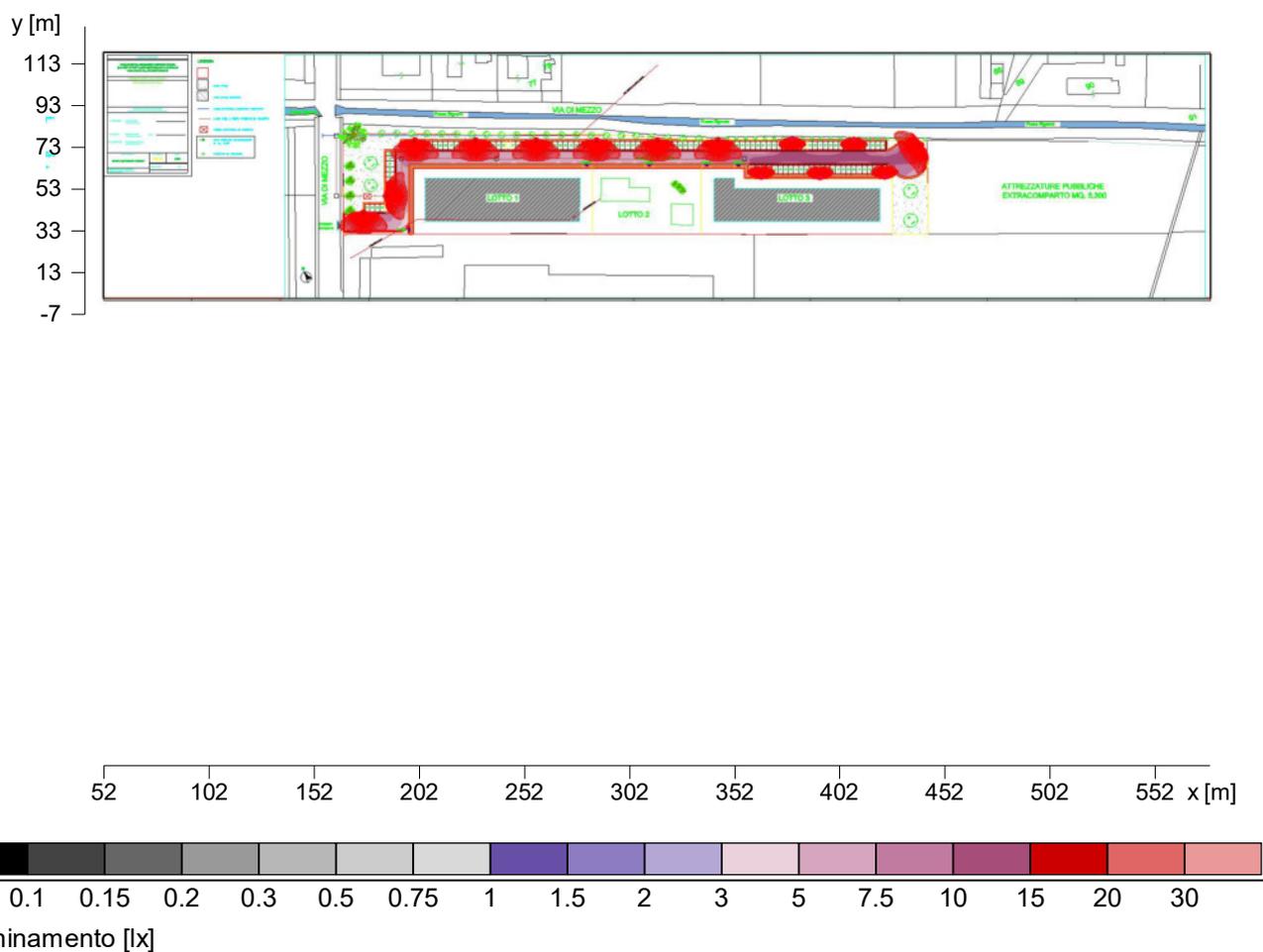
2.1.1 Dati punti luce/Elementi dell' interno

Superficie di misurazione

Nr.	xm[m]	ym[m]	zm[m]	Lungh.	Largh.	Angolo di rotazione		
						Asse Z	Asse L	Asse Q
Strada								
M 1	423.52	71.51	0.00	286.81	137.71	14.11	0.00	0.00
Parcheggio								
M 2	175.50	46.48	0.00	15.04	29.66	270.00	0.00	0.00
Parcheggio								
M 3	193.02	76.51	0.00	230.50	5.05	270.00	0.00	0.00
Parcheggio								
M 4	358.10	65.01	0.00	66.40	5.01	270.00	0.00	0.00
Marciapiede								
M 5	424.50	60.03	0.00	227.50	33.16	270.00	0.00	0.00

2.1 Descrizione, Comparto D7 (Grenzi)

2.1.2 Pianta



2 Comparto D7 (Grenzi)

2.2 Riepilogo, Comparto D7 (Grenzi)

2.2.1 Panoramica risultato, Strada



52 102 152 202 252 302 352 402 452 502 552 x [m]



Generale

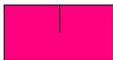
Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Altezza (centro fotom.) [m]:	7.94 m
Fattore di manut.	0.85

Flusso Totale	71754 lm
Potenza totale	514.2 W
Potenza totale per superficie (61698.79 m ²)	0.01 W/m ²

Illuminamento

Illuminamento medio	\bar{E}_m	8.8 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	3.5 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	21.7 lx
Uniformità U_o	E_{min}/\bar{E}_m	1:2.5 (0.4)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	1:6.17 (0.16)

Tipo Num. Marca

GDS	
1 5 x	Codice :
	Nome punto luce : GDSsLCS3K32.1W4467ImD-V20
	Sorgenti : 1 x LED 32.1 W / 4467 lm
2 9 x	Codice :
	Nome punto luce : GDSsLCS3K39.3W5491ImE-L01
	Sorgenti : 1 x LED 39.3 W / 5491 lm

2.2 Riepilogo, Comparto D7 (Grenzi)

2.2.2 Panoramica risultato, Parcheggio



52 102 152 202 252 302 352 402 452 502 552 x [m]



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Altezza (centro fotom.) [m]:	7.94 m
Fattore di manut.	0.85

Flusso Totale	71754 lm
Potenza totale	514.2 W
Potenza totale per superficie (61698.79 m ²)	0.01 W/m ²

Illuminamento

Illuminamento medio	\bar{E}_m	9.7 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	3.7 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	21.2 lx
Uniformità U_o	E_{min}/\bar{E}_m	1:2.64 (0.38)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	1:5.79 (0.17)

Tipo Num. Marca

GDS	
1 5 x	Codice :
	Nome punto luce : GDSsLCS3K32.1W4467ImD-V20
	Sorgenti : 1 x LED 32.1 W / 4467 lm
2 9 x	Codice :
	Nome punto luce : GDSsLCS3K39.3W5491ImE-L01
	Sorgenti : 1 x LED 39.3 W / 5491 lm

Oggetto :
 Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
 Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
 Data : 11.05.2023

2.2 Riepilogo, Comparto D7 (Grenzi)

2.2.3 Panoramica risultato, Parcheggio



52 102 152 202 252 302 352 402 452 502 552 x [m]



Generale

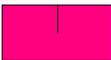
Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Altezza (centro fotom.) [m]:	7.94 m
Fattore di manut.	0.85

Flusso Totale	71754 lm
Potenza totale	514.2 W
Potenza totale per superficie (61698.79 m ²)	0.01 W/m ²

Illuminamento

Illuminamento medio	\bar{E}_m	9.8 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	2.4 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	21.3 lx
Uniformità U_o	E_{min}/\bar{E}_m	1:4.01 (0.25)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	1:8.71 (0.11)

Tipo Num. Marca

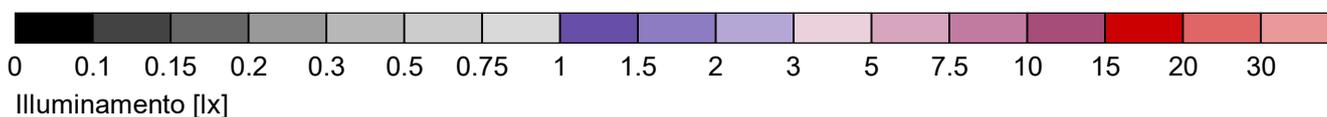
GDS	
1	5 x
	Codice :
	Nome punto luce : GDSsLCS3K32.1W4467ImD-V20
	Sorgenti : 1 x LED 32.1 W / 4467 lm
2	9 x
	Codice :
	Nome punto luce : GDSsLCS3K39.3W5491ImE-L01
	Sorgenti : 1 x LED 39.3 W / 5491 lm

2.2 Riepilogo, Comparto D7 (Grenzi)

2.2.4 Panoramica risultato, Parcheggio



52 102 152 202 252 302 352 402 452 502 552 x [m]



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Altezza (centro fotom.) [m]:	7.94 m
Fattore di manut.	0.85

Flusso Totale	71754 lm
Potenza totale	514.2 W
Potenza totale per superficie (61698.79 m ²)	0.01 W/m ²

Illuminamento

Illuminamento medio	\bar{E}_m	9.5 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	4.4 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	17.8 lx
Uniformità U_o	E_{min}/\bar{E}_m	1:2.16 (0.46)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	1:4.05 (0.25)

Tipo Num. Marca

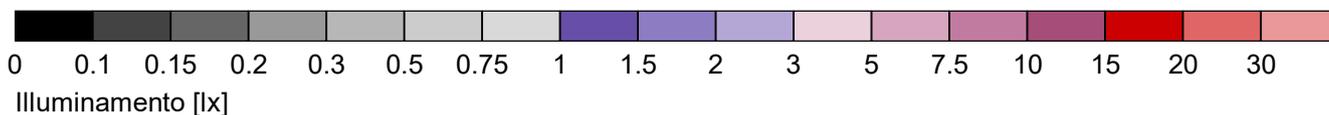
GDS	
1 5 x	Codice :
	Nome punto luce : GDSsLCS3K32.1W4467ImD-V20
	Sorgenti : 1 x LED 32.1 W / 4467 lm
2 9 x	Codice :
	Nome punto luce : GDSsLCS3K39.3W5491ImE-L01
	Sorgenti : 1 x LED 39.3 W / 5491 lm

2.2 Riepilogo, Comparto D7 (Grenzi)

2.2.5 Panoramica risultato, Marciapiede



52 102 152 202 252 302 352 402 452 502 552 x [m]



Generale

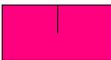
Algoritmo di calcolo utilizzato:	Percentuale indiretta media
Altezza area di valutazione	0.00 m
Altezza (centro fotom.) [m]:	7.94 m
Fattore di manut.	0.85

Flusso Totale	71754 lm
Potenza totale	514.2 W
Potenza totale per superficie (61698.79 m ²)	0.01 W/m ²

Illuminamento

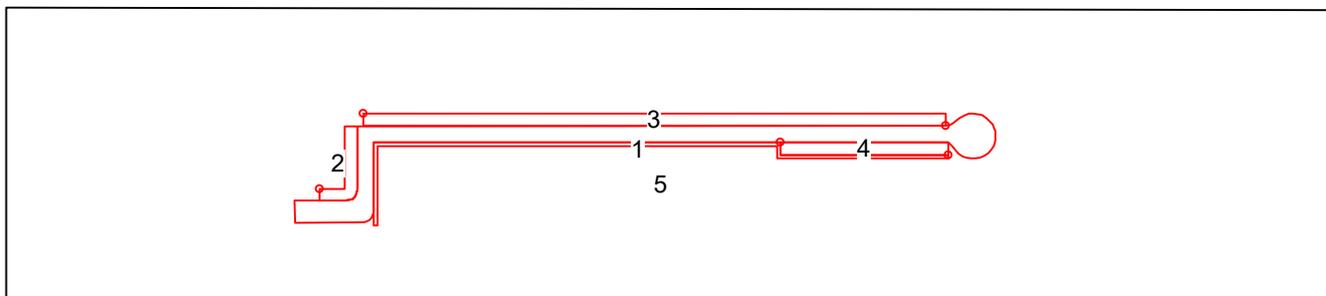
Illuminamento medio	\bar{E}_m	6 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	2.1 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	17.4 lx
Uniformità U_o	E_{min}/\bar{E}_m	1:2.93 (0.34)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	1:8.46 (0.12)

Tipo Num. Marca

GDS	
1	5 x
	Codice :
	Nome punto luce : GDSsLCS3K32.1W4467ImD-V20
	Sorgenti : 1 x LED 32.1 W / 4467 lm
2	9 x
	Codice :
	Nome punto luce : GDSsLCS3K39.3W5491ImE-L01
	Sorgenti : 1 x LED 39.3 W / 5491 lm

2.2 Riepilogo, Comparto D7 (Grenzi)

2.2.6 Sommario Esterni, Comparto D7 (Grenzi)



Generale

Algoritmo di calcolo utilizzato:
 Fattore di manut.

Percentuale indiretta media
 0.85

Superfici di misura

1 Strada

	Illuminamento		Area di calcolo: 277.58m x 72.21m (299 x 78 Punti), Altezza = 0.00m	
	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
C5	8.77 lx	3.51 lx	0.40	0.16
	≥ 7.50 lx		≥ 0.40	

2 Parcheggio

	Illuminamento		Area di calcolo: 29.66m x 15.04m (52 x 26 Punti), Altezza = 0.00m	
	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
P3	9.69 lx	3.67 lx	0.38	0.17
	≥ 7.50 lx	≥ 1.50 lx		

3 Parcheggio

	Illuminamento		Area di calcolo: 5.04m x 230.5m (8 x 372 Punti), Altezza = 0.00m	
	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
P3	9.81 lx	2.45 lx	0.25	0.11
	≥ 7.50 lx	≥ 1.50 lx		

4 Parcheggio

	Illuminamento		Area di calcolo: 5m x 66.4m (8 x 108 Punti), Altezza = 0.00m	
	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
P3	9.51 lx	4.40 lx	0.46	0.25
	≥ 7.50 lx	≥ 1.50 lx		

5 Marciapiede

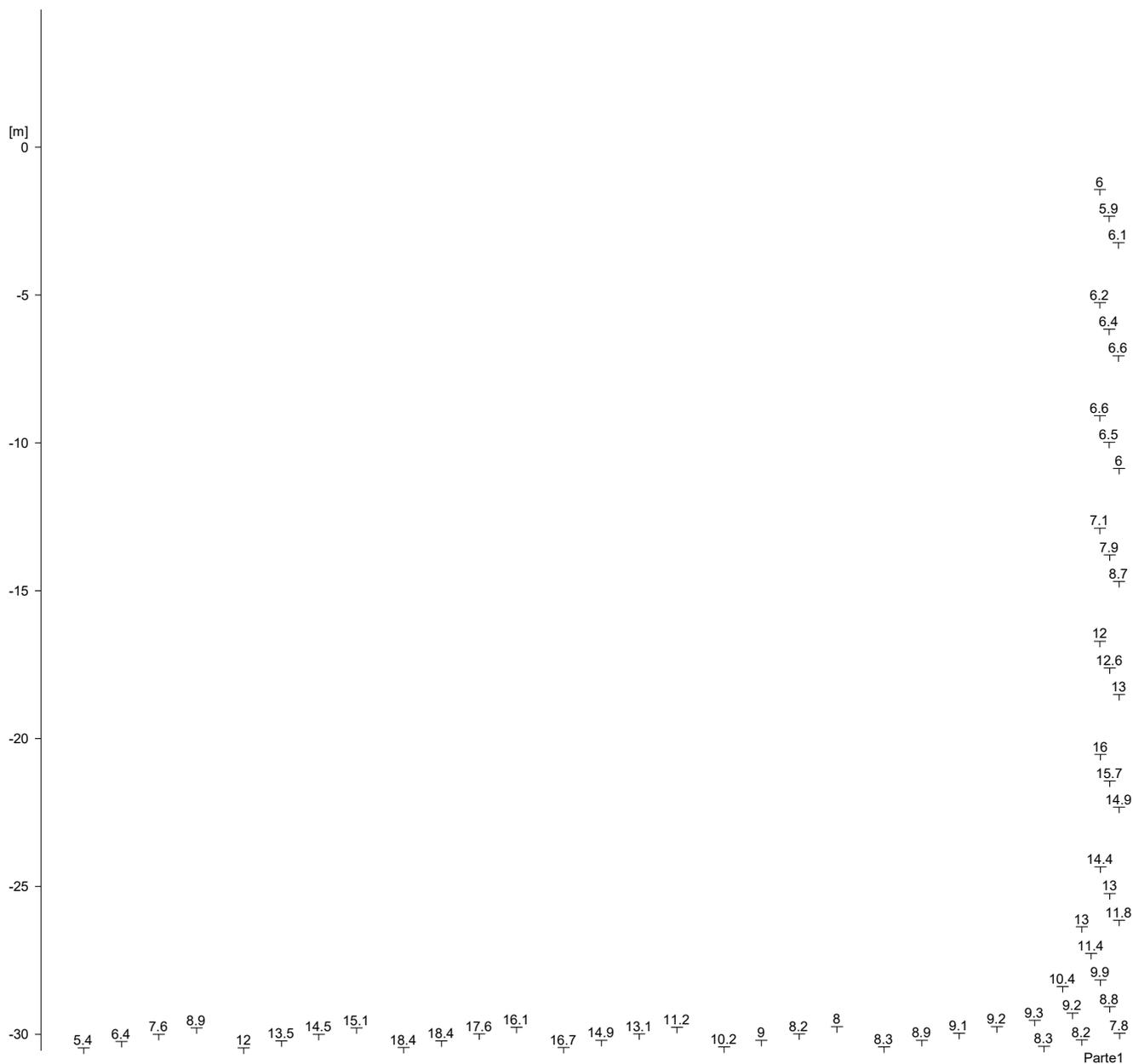
	Illuminamento		Area di calcolo: 33.16m x 227.5m (58 x 398 Punti), Altezza = 0.00m	
	\bar{E}_m	E_{min}	U_o	U_d
P4	6.03 lx	2.06 lx	0.34	0.12
	≥ 5.00 lx	≥ 1.00 lx		

Oggetto :
 Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
 Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
 Data : 11.05.2023

2 Comparto D7 (Grenzi)

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.1 Tabella, Strada (E)



Altezza del piano di riferimento	:	0.00 m
Illuminamento medio	\bar{E}_m	: 8.8 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 3.5 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 21.7 lx
Uniformità U_o	E_{min}/\bar{E}_m	: 1 : 2.50 (0.40)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 6.17 (0.16)



2 Comparto D7 (Grenzi)

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.1 Tabella, Strada (E)

5,7	5,7	6,2	7	6,8	7,7	8,7	10	11,4	11	12,4	13,7	14,8	13,5	13,4	13	10,9	10,7	10,4	9,5	8,6	7,8	7,2	6,5	5,9	5,7	6	6,2	6,1	6	6,2		
5,9	5,4	5,5	6	6,5	7,4	8,3	9,3	10,1	9,9	10,7	11,7	12,6	13,2	11,2	11,3	11,2	10,9	9,5	9,1	9,1	8,6	7,8	7,1	6,5	5,9	5,6	6	6,2	6,1	6,2	6,2	
5,5	5,3	5,4	5,7	6,1	6,8	7,7	8,4	9	9,3	9,6	10,2	10,8	11,2	9,8	9,8	9,5	8,6	8	8	7,6	7,1	6,3	5,9	5,5	5,3	5,5	6	6,1	6,2	6,1	6,1	
5,3	5,2	5,4	5,6	6,1	6,6	7,1	7,5	8,2	8,4	8,6	9,2	9,9	10	9,8	8,9	8,6	7,8	7,3	7,1	6,8	6,3	6	5,9	5,5	5,4	5,2	5,4	5,8	6	6,1	5,9	
5,1	5,1	5,3	5,6	6,1	6,3	6,8	7,2	7,9	7,9	8,4	8,6	8,6	8,6	8,6	8	8	8	7,8	7,3	7,1	6,8	6,7	6,4	5,9	5,6	5,4	5,2	5,1	5,4	5,8	5,8	5,9
4,9	4,9	5	5,2	5,5	5,9	6,3	6,8	7,4	7,8	8	8,4	8,6	7,9	8	8	7,3	7,1	6,8	6,7	6,4	6,1	5,9	5,6	5,4	5,2	5,1	5	5,3	5,6	5,6	5,7	5,3
4,9	4,6	4,7	5	5,2	5,6	5,9	6,2	6,8	6,6	7	7,4	7,7	7	7,2	7,3	6,4	6,3	6,1	6,1	5,9	5,4	5,3	4,9	4,8	4,8	4,8	4,8	5,1	5,4	5,6	5,7	5,3
4,6	4,7	5	5,2	5,5	5,9	6,3	6,8	7,4	7,8	8	8,4	8,6	7,9	8	8	7,3	7,1	6,8	6,7	6,4	6,1	5,9	5,6	5,4	5,2	5,1	5	5,3	5,6	5,6	5,7	5,3



2 Comparto D7 (Grenzi)

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.1 Tabella, Strada (E)

6.2	6.2	6.1		6.3	6.3	6.1	5.8		6.1	6.9	7.8	8.9		11.1	12.3	13.7		14.5	15.4		13.6	13.6	13.4	13.1		9.8	9		8.1	7.4		
6	6.2	6.2	6.2	6.3	6.3	6.2	5.8	5.7	6.1	6.7	7.6	8.6	9.8	11.1	12.3	13.7		14.5	15.4		13.6	13.6	13.4	13.1		9.8	9		8.1	7.4		
5.9	6.2	6.2	6.3	6.3	6.2	5.9	5.6	5.5	5.9	6.7	7.6	8.6	9.8	11.1	12.3	13.7		14.5	15.4		13.6	13.6	13.4	13.1		9.8	9		8.1	7.4		
5.8	6.1	6.2	6.2	6.2	6.2	5.9	5.6	5.5	5.7	6.4	7.3	8.2	9.1	9.9	10.8	12.1	13.3	14.5	15.4		13.6	13.6	13.4	13.1		9.8	9		8.1	7.4		
5.6	5.9	6	6.1	6	5.7	5.4	5.3	5.5	5.8	6.2	7.1	8.0	8.9	9.8	10.7	11.6	12.5	13.4	14.3		13.6	13.6	13.4	13.1		9.8	9		8.1	7.4		
5.1	5.4	5.7	5.8	5.8	5.7	5.4	5.2	5.2	5.4	5.7	6.2	6.7	7.3	7.7	8.3	9.4	10.5	11.1	11.5		13.6	13.6	13.4	13.1		9.8	9		8.1	7.4		
4.9	5.2	5.4	5.5	5.5	5.3	5.2	5.2	5.3	5.6	6	6.5	6.9	7.4	7.6	8.2	8.6	9	9.3	9.5		13.6	13.6	13.4	13.1		9.8	9		8.1	7.4		
				5.1	5	4.9	5	5.3	5.6	6	6.1	6.4	7	7.6	8.2	8.6	9	9.3	9.5		13.6	13.6	13.4	13.1		9.8	9		8.1	7.4		



Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2 Comparto D7 (Grenzi)

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.1 Tabella, Strada (E)

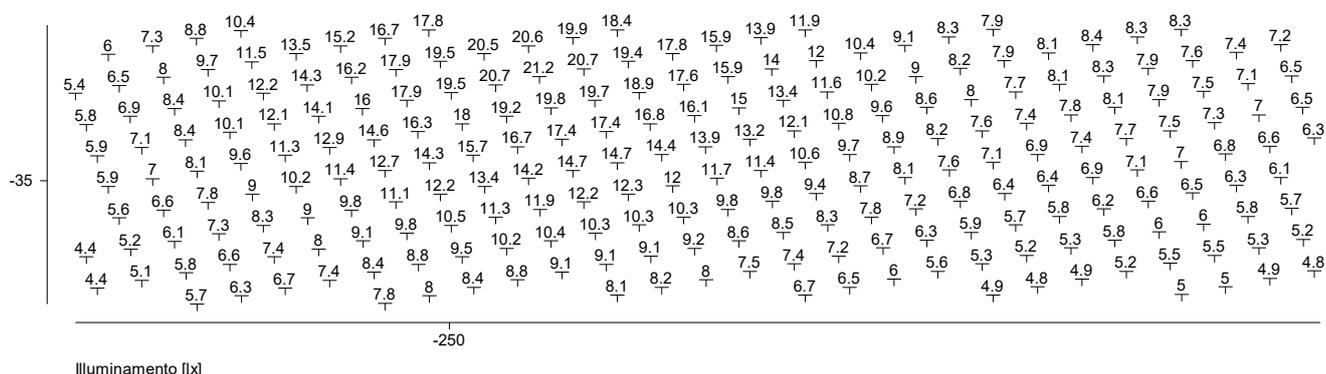
14,8
16,2 17,4 17,5
17,2 19 19,5 18,5
15,5 18 20,1 21 20,2 17,8 18,9 15,6
15,8 18,2 20,4 [21,7] 21,1 19,2 16,1
15,7 17,8 19,9 21,3 21,2 20,3 18,7 16,1 12,8
15,1 17 18,9 20,3 18,7 17,7 15,6 12,8
13,2 14,3 15,8 17,5 17 17,3 16,3 14,6 12,4
12,7 13,4 14,5 15,8 15,2 15,5 14,7 13,2 11,3
12,3 12,5 13,2 14,3 13,5 13,5 12,8 11,6 10,1
11,1 11,5 12,2 13 11,6 11,5 11 10 8,8
10,2 10,3 10,7 11,2 11,5 10,1 9,9 9,4 8,5
9,5 9,6 9,7 10,1 10,2 10,1 8,9 8,5 8 7,3
9 8,9 8,7 8,8 8,9 8,9 7,7 7,4 6,9
8,4 8,1 7,8 7,7 7,7 7,7 6,5 6,3 6
8 7,7 7,3 7 6,6 6,5 6,5 6,3 6
7,2 6,9 6,6 6,3 5,9 5,7 5,7 5,6
6,6 6,3 6 5,7 5,4 5,3
5,8 5,6 5,4 5,2



2 Comparto D7 (Grenzi)

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.1 Tabella, Strada (E)



Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2 Comparto D7 (Grenzi)

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.1 Tabella, Strada (E)

6.8	6.3				
6.1	5.6	5.1	4.9	4.6	4.4
		4.7	4.4	4.2	4
5.8	5.2		4.3	4	3.7
	5.3	4.7	4.3	3.9	(3,5)
6	5.6	5.2	4.8	4.2	(3,5)
		4.9	4.6	4.2	3.8
5.5	5.2		4.3	4	3.7
	4.8	4.6			
5.1		4.3	4	3.7	
	4.4	4.2			
4.6			4	3.7	
	4.2	4	3.8	3.6	

-225



Parte13

Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2 Comparto D7 (Grenzi)

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.1 Tabella, Strada (E)

-200



Parte14

Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2 Comparto D7 (Grenzi)

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.1 Tabella, Strada (E)

-175



Parte15

Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2 Comparto D7 (Grenzi)

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.1 Tabella, Strada (E)

-150

-125



Parte16

Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2 Comparto D7 (Grenzi)

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.1 Tabella, Strada (E)

-100



Parte17

Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2 Comparto D7 (Grenzi)

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.1 Tabella, Strada (E)

-75



Parte18

Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2 Comparto D7 (Grenzi)

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.1 Tabella, Strada (E)

-50



Parte19

Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2 Comparto D7 (Grenzi)

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.1 Tabella, Strada (E)

-25



Parte20

Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2 Comparto D7 (Grenzi)

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.1 Tabella, Strada (E)

0 [m]



Parte21

Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2 Comparto D7 (Grenzi)

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.1 Tabella, Strada (E)



Parte22

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.2 Tabella, Parcheggio (E)

	(3.7)	4	4.3	4.6	4.7	4.8	4.8	5.2	5.8
	3.8	4.1	4.4	4.6	4.6	4.7	4.8	5.1	5.7
	3.8	4.1	4.4	4.6	4.5	4.5	4.7	5.1	5.5
	3.9	4.2	4.4	4.6	4.6	4.5	4.6	5	5.4
	4	4.2	4.5	4.5	4.6	4.6	4.7	5	5.4
	4	4.3	4.5	4.5	4.6	4.6	4.8	5.1	5.5
	4.1	4.4	4.6	4.7	4.7	4.8	5	5.3	5.6
	4.2	4.4	4.6	4.7	4.8	4.9	5.1	5.4	5.7
	4.3	4.5	4.7	4.8	4.9	5.1	5.3	5.5	5.9
	4.3	4.6	4.8	4.9	5	5.2	5.4	5.7	6
	4.4	4.7	4.9	5.1	5.1	5.3	5.5	5.8	6.1
	4.5	4.7	5	5.1	5.3	5.4	5.6	5.9	6.1
	4.5	4.8	5	5.2	5.3	5.5	5.7	6	6.2
	4.6	4.9	5.1	5.3	5.4	5.6	5.8	6	6.3
	4.6	5	5.2	5.4	5.6	5.7	5.9	6.2	6.4
	4.7	5	5.3	5.5	5.7	5.9	6.1	6.3	6.5
	4.8	5.2	5.5	5.7	5.9	6.1	6.2	6.4	6.6
	5	5.3	5.6	5.9	6.1	6.2	6.3	6.5	6.5
	5	5.4	5.7	5.9	6.1	6.2	6.3	6.3	6.2
	5.1	5.4	5.7	5.8	5.9	6	6.1	6.2	6.1
	5.1	5.5	5.8	5.9	6	6.1	6.2	6.3	6.3
	5.3	5.7	6	6.2	6.4	6.5	6.6	6.7	6.7
	5.7	6.1	6.5	6.7	6.9	7.1	7.2	7.2	7.2
	6.1	6.7	7.1	7.4	7.6	7.8	7.8	7.8	7.7
	6.7	7.4	7.8	8.2	8.4	8.6	8.6	8.6	8.4
	7.4	8.1	8.7	9.1	9.4	9.6	9.6	9.4	9.1
	8.1	9	9.6	10.1	10.4	10.6	10.6	10.3	9.9
	8.9	9.9	10.7	11.2	11.6	11.7	11.7	11.4	10.9
	9.7	10.9	11.7	12.4	12.8	13	13	12.5	11.9
	10.5	11.9	12.9	13.6	14.1	14.3	14.2	13.6	12.8
	11.3	12.8	14	14.8	15.3	15.5	15.3	14.6	13.6
	11.9	13.6	14.9	15.8	16.4	16.6	16.3	15.5	14.4
	12.5	14.4	15.8	16.9	17.6	17.7	17.3	16.3	15.1
	13.1	15.1	16.7	17.9	18.6	18.7	18.3	17.1	15.8
	13.7	15.8	17.5	18.8	19.6	19.7	19.1	18	16.5
	14.2	16.3	18.1	19.6	20.4	20.5	19.8	18.6	17
	14.5	16.7	18.6	20.1	21	21	20.2	19	17.4
	14.7	17	18.9	20.3	[21.2]	[21.2]	20.4	19.1	17.5
	14.6	16.9	18.8	20.2	[21.2]	[21.2]	20.4	19.1	17.5

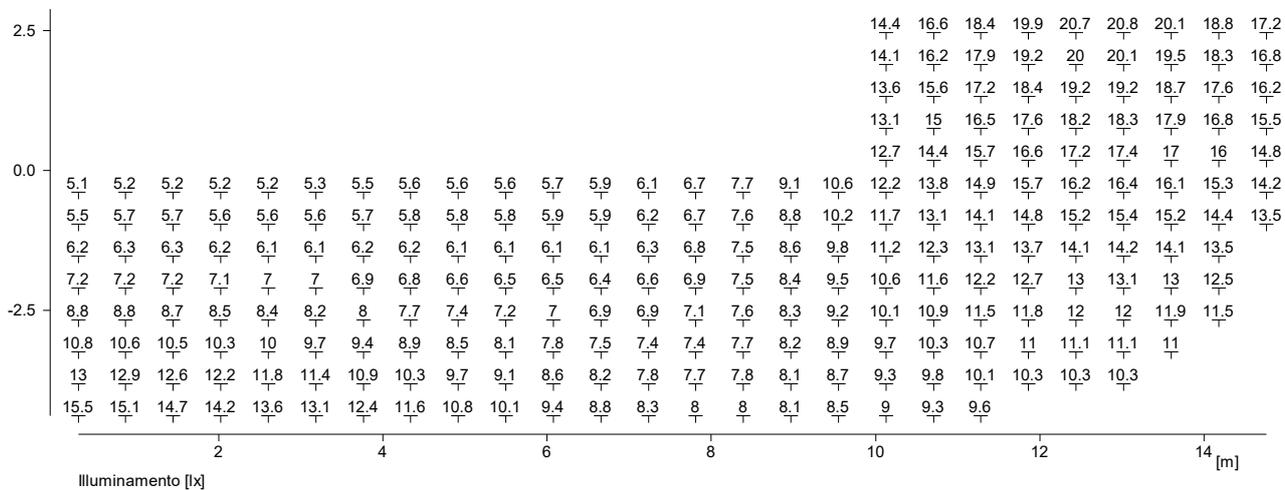
Parte1

Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	\bar{E}_m	: 9.7 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 3.7 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 21.2 lx
Uniformità U_o	E_{min}/\bar{E}_m	: 1 : 2.64 (0.38)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 5.79 (0.17)



2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.2 Tabella, Parcheggio (E)



Oggetto :
 Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
 Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
 Data : 11.05.2023

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.3 Tabella, Parcheggio (E)

[m]	8,6	9,7	10,8	11,9	12,9	13,7	14,5	15,3	15,9	16,3	16,6	16,4	16	15,5	14,8	14	13,1	12,2	11,2	10	9	8	7,1	6,3	5,6	5,1	4,8	4,8		
-0.5	9,4	10,6	11,9	13,2	14,3	15,3	16,4	17,2	17,9	18,5	18,7	18,6	18,1	17,4	16,6	15,6	14,6	13,5	12,3	11	9,8	8,7	7,7	6,8	6,1	5,5	5,2	5,1		
-1.0	10	11,3	12,7	14,1	15,3	16,5	17,7	18,7	19,5	20,1	20,3	20,2	19,7	18,9	17,9	16,8	15,6	14,4	13,1	11,7	10,5	9,3	8,2	7,2	6,4	5,8	5,5	5,4		
-1.5	10,4	11,8	13,2	14,6	16	17,2	18,4	19,5	20,5	21,1	21,3	21,2	20,6	19,7	18,6	17,5	16,2	15	13,6	12,2	10,9	9,7	8,5	7,5	6,7	6,1	5,6	5,6		
-2.0	10,6	12	13,5	14,9	16,2	17,4	18,5	19,5	20,4	21	21,2	21,1	20,5	19,7	18,7	17,6	16,4	15,2	13,9	12,4	11	9,8	8,7	7,7	6,9	6,3	5,8	5,7		
-2.5	10,6	12	13,4	14,7	15,8	16,9	17,9	18,8	19,6	20	20,2	20,1	19,7	19	18	17	16	14,9	13,7	12,3	11	9,8	8,8	7,9	7,1	6,5	6	6		
-3.0	10,3	11,6	12,8	13,9	14,9	15,8	16,6	17,5	18,2	18,6	18,7	18,6	18,2	17,6	16,7	15,8	15	14,1	13	11,9	10,7	9,6	8,7	7,9	7,2	6,5	6,1	5,9		
-3.5	10	11	12,1	13	13,8	14,5	15,3	16	16,5	16,9	17	16,9	16,6	16	15,3	14,5	13,8	13,1	12,2	11,2	10,2	9,3	8,5	7,8	7,2	6,5	6,1	5,9		
-4.0																														
-4.5																														

Illuminamento [lx]



Parte1

Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	\bar{E}_m	: 9.8 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 2.4 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 21.3 lx
Uniformità U_o	E_{min}/\bar{E}_m	: 1 : 4.01 (0.25)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 8.71 (0.11)

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.3 Tabella, Parcheggio (E)

4.7	4.6	4.4	4.4	4.4	4.3	4.3	4.3	4.4	4.4	4.6	4.7	4.7	4.8	5.2	5.7	6.4	7.2	8.2	9.2	10.2	11.3	12.4	13.2	14	14.8	15.4	16	16.3	16.3
5.2	5	4.9	4.8	4.7	4.7	4.7	4.7	4.8	4.9	5	5.1	5.1	5.2	5.6	6.2	7	7.9	8.9	10	11.2	12.5	13.7	14.7	15.7	16.6	17.4	18	18.4	18.4
5.5	5.4	5.2	5.1	5	5	5	5	5.1	5.2	5.4	5.4	5.3	5.5	5.9	6.5	7.4	8.4	9.5	10.7	11.9	13.3	14.6	15.7	16.9	18	18.9	19.6	20	20
5.7	5.7	5.5	5.4	5.3	5.3	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.5	5.7	6.1	6.8	7.7	8.7	9.8	11.1	12.4	13.8	15.1	16.4	17.6	18.7	19.7	20.5	21	21
5.9	5.9	5.7	5.6	5.5	5.4	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.8	5.6	5.8	6.4	7	7.9	8.9	10	11.2	12.6	14	15.3	16.5	17.7	18.7	19.7	20.4	20.8	20.8
6	6	5.9	5.8	5.7	5.6	5.6	5.7	5.8	5.9	6	5.9	5.8	6	6.5	7.2	8	8.9	10	11.2	12.5	13.8	14.9	16	17	18	18.8	19.4	19.7	19.7
6	6.2	6.1	6	5.9	5.8	5.8	5.9	6	6.1	6.1	5.9	5.8	6.1	6.6	7.2	7.9	8.8	9.7	10.8	11.9	13	14	14.9	15.7	16.6	17.4	17.9	18.1	18.2
6	6.3	6.3	6.2	6.1	6	6	6.1	6.1	6.2	6.2	5.8	5.8	6.1	6.6	7.2	7.8	8.5	9.3	10.2	11.2	12.2	12.9	13.6	14.3	15.1	15.7	16.1	16.4	16.4

20



2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.3 Tabella, Parcheggio (E)

16	15,5	14,9	14,1	13,3	12,5	11,5	10,4	9,3	8,3	7,4	6,5	5,8	5,2	4,8	4,7	4,6	4,6	4,4	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7
18,1	17,5	16,7	15,9	14,9	13,9	12,7	11,4	10,2	9,1	8	7,1	6,3	5,6	5,2	5,1	5	5	4,8	4,7	4,7	4,7	4,7	4,6	4,7	4,7	4,8	4,9	5	5
19,7	19	18,1	17,1	15,9	14,8	13,5	12,1	10,8	9,7	8,5	7,5	6,6	6	5,5	5,3	5,4	5,3	5,2	5,1	5	5	4,9	5	5	5,1	5,3	5,4	5,3	
20,6	19,9	18,8	17,8	16,6	15,3	14	12,6	11,3	10	8,9	7,8	6,9	6,2	5,7	5,5	5,6	5,6	5,5	5,3	5,2	5,2	5,2	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,5	
20,5	19,8	18,8	17,8	16,7	15,5	14,3	12,8	11,4	10,2	9,1	8	7,1	6,4	5,9	5,6	5,8	5,8	5,7	5,6	5,4	5,4	5,4	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,6	
19,5	18,9	18,1	17,1	16,2	15,1	14	12,7	11,3	10,1	9	8,1	7,3	6,6	6	5,8	5,9	5,9	5,9	5,8	5,6	5,6	5,6	5,6	5,7	5,8	5,9	5,9	5,8	
17,9	17,5	16,7	15,9	15	14,2	13,2	12,1	11	9,8	8,9	8	7,3	6,7	6,1	5,8	5,8	6,1	6,1	5,9	5,8	5,8	5,7	5,8	5,9	6	6,1	5,9	5,8	
16,2	15,8	15,2	14,4	13,7	13	12,3	11,4	10,4	9,4	8,6	7,9	7,2	6,6	6,1	5,7	5,8	6,1	6,2	6,1	6	5,9	5,9	6	6	6,1	6,2	6	5,7	

40



2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.3 Tabella, Parcheggio (E)

4.8	4.9	5.4	6	6.8	7.7	8.6	9.7	10.8	11.9	12.8	13.6	14.4	15.1	15.7	16.1	16.3	16.2	15.8	15.2	14.5	13.7	12.9	12	10.9	9.8	8.8	7.8	6.9	6.1
5.1	5.3	5.8	6.5	7.4	8.4	9.5	10.6	11.9	13.1	14.2	15.2	16.2	17	17.7	18.2	18.4	18.3	17.8	17.1	16.3	15.3	14.3	13.2	12	10.8	9.6	8.5	7.5	6.6
5.3	5.6	6.2	6.9	7.9	8.9	10.1	11.3	12.6	14	15.2	16.3	17.5	18.5	19.3	19.9	20	19.9	19.4	18.6	17.6	16.5	15.3	14.1	12.8	11.4	10.2	9.1	8	7
5.5	5.9	6.5	7.2	8.2	9.3	10.4	11.7	13.1	14.5	15.8	17	18.2	19.2	20.2	20.8	21	20.8	20.2	19.3	18.3	17.1	15.9	14.7	13.3	11.9	10.6	9.4	8.3	7.3
5.6	6.1	6.7	7.4	8.4	9.4	10.6	11.9	13.4	14.7	15.9	17.1	18.2	19.2	20.1	20.6	20.8	20.7	20.1	19.3	18.3	17.2	16.1	14.9	13.5	12.1	10.8	9.6	8.5	7.5
5.8	6.2	6.8	7.5	8.4	9.4	10.5	11.8	13.2	14.4	15.5	16.5	17.5	18.4	19.1	19.6	19.7	19.6	19.2	18.5	17.6	16.6	15.6	14.5	13.3	12	10.7	9.6	8.5	7.6
5.9	6.3	6.9	7.5	8.3	9.2	10.2	11.4	12.5	13.6	14.5	15.3	16.2	17	17.7	18.1	18.2	18.1	17.7	17.1	16.3	15.4	14.6	13.7	12.6	11.5	10.4	9.3	8.4	7.6
5.9	6.3	6.8	7.5	8.1	8.9	9.7	10.7	11.7	12.5	13.3	14	14.7	15.4	15.9	16.3	16.4	16.3	16	15.5	14.8	14	13.3	12.6	11.8	10.8	9.9	9	8.2	7.6

60



2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.3 Tabella, Parcheggio (E)

5.5	5	4.8	4.7	4.6	4.5	4.4	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.4	4.6	4.6	4.7	4.8	5.2	5.7	6.4	7.2	8.2	9.2	10.2	11.4	12.4	13.2	14	14.8
5.9	5.4	5.1	5	5	4.9	4.8	4.7	4.7	4.6	4.6	4.7	4.7	4.8	5	5	5	5.2	5.6	6.2	7	7.9	8.9	10.1	11.3	12.5	13.7	14.7	15.7	16.6
6.3	5.7	5.4	5.3	5.4	5.3	5.1	5	5	4.9	5	5	5	5.2	5.3	5.4	5.3	5.4	5.9	6.5	7.4	8.4	9.5	10.7	12	13.3	14.6	15.8	16.9	18
6.5	5.9	5.5	5.5	5.6	5.5	5.4	5.3	5.2	5.2	5.2	5.2	5.3	5.4	5.6	5.6	5.5	5.7	6.1	6.8	7.7	8.7	9.9	11.1	12.5	13.9	15.2	16.4	17.6	18.7
6.8	6.1	5.7	5.6	5.8	5.7	5.6	5.5	5.4	5.4	5.4	5.4	5.6	5.7	5.8	5.8	5.6	5.9	6.4	7	7.9	8.9	10	11.3	12.7	14.1	15.4	16.6	17.7	18.7
6.9	6.3	5.8	5.8	5.9	5.9	5.8	5.7	5.6	5.6	5.6	5.6	5.8	5.9	5.9	5.9	5.8	5.9	6.5	7.2	8	8.9	10	11.2	12.5	13.8	15	16	17	18
7	6.3	5.9	5.8	5.9	6.1	6	5.9	5.8	5.7	5.7	5.8	5.9	6.1	6.1	5.9	5.8	6.1	6.6	7.2	7.9	8.8	9.7	10.8	12	13.1	14	14.9	15.8	16.6
6.9	6.3	5.9	5.7	6	6.2	6.1	6.1	6	5.9	5.9	6	6.1	6.2	6.1	5.8	5.7	6.1	6.6	7.2	7.8	8.5	9.3	10.2	11.2	12.2	12.9	13.6	14.3	15.1

80



2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.3 Tabella, Parcheggio (E)

14.8	15.4	15.9	16.3	16.3	16	15.5	14.8	14.1	13.3	12.4	11.4	10.3	9.3	8.2	7.3	6.5	5.7	5.2	4.8	4.7	4.7	4.6	4.4	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3
16.6	17.4	18	18.4	18.4	18	17.4	16.7	15.8	14.8	13.8	12.6	11.3	10.2	9	8	7	6.2	5.6	5.2	5.1	5.1	5	4.8	4.7	4.7	4.6	4.6	4.7	4.7	4.7	4.7
18	18.9	19.6	20	20	19.7	19	18.1	17	15.9	14.7	13.4	12.1	10.8	9.6	8.5	7.5	6.6	5.9	5.5	5.3	5.4	5.3	5.2	5.1	5	5	4.9	5	5	5	5
18.7	19.7	20.5	20.9	21	20.5	19.8	18.8	17.7	16.5	15.3	14	12.6	11.2	10	8.8	7.8	6.9	6.2	5.7	5.5	5.6	5.6	5.5	5.3	5.2	5.2	5.2	5.2	5.2	5.3	5.3
18.7	19.7	20.4	20.8	20.8	20.4	19.7	18.8	17.8	16.7	15.5	14.2	12.8	11.4	10.1	9	8	7.1	6.4	5.8	5.6	5.8	5.8	5.7	5.6	5.4	5.4	5.4	5.4	5.4	5.5	5.5
18	18.8	19.4	19.7	19.7	19.5	18.9	18.1	17.1	16.1	15	13.9	12.6	11.3	10.1	9	8	7.2	6.6	6	5.8	5.9	5.9	5.9	5.8	5.6	5.6	5.6	5.6	5.6	5.7	5.7
16.6	17.4	17.9	18.2	18.2	17.9	17.4	16.7	15.8	15	14.1	13.2	12.1	10.9	9.8	8.9	8	7.3	6.6	6.1	5.8	5.8	6	6.1	5.9	5.8	5.7	5.7	5.8	5.8	5.9	5.9
15.1	15.7	16.1	16.4	16.4	16.2	15.8	15.2	14.4	13.7	13	12.2	11.3	10.3	9.4	8.6	7.9	7.2	6.6	6.1	5.8	5.8	6.1	6.2	6.1	6	5.9	5.9	6	6	6	6

100



2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.3 Tabella, Parcheggio (E)

4.4	4.5	4.6	4.7	4.7	4.9	5.4	6	6.8	7.7	8.7	9.7	10.8	11.9	12.8	13.6	14.4	15.1	15.7	16.1	16.3	16.1	15.7	15.1	14.4	13.7	12.8	11.9	10.9	9.8
4.8	4.9	5	5	5.1	5.3	5.9	6.6	7.4	8.4	9.5	10.7	11.9	13.1	14.2	15.2	16.2	17	17.7	18.2	18.4	18.2	17.7	17.1	16.2	15.3	14.3	13.2	12	10.7
5.1	5.3	5.4	5.3	5.3	5.6	6.2	7	7.9	9	10.1	11.3	12.7	14	15.2	16.4	17.5	18.5	19.3	19.9	20	19.9	19.3	18.5	17.5	16.4	15.3	14.1	12.7	11.4
5.4	5.5	5.6	5.5	5.5	5.9	6.5	7.3	8.2	9.3	10.5	11.8	13.2	14.6	15.8	17.1	18.2	19.3	20.2	20.8	21	20.8	20.2	19.3	18.2	17.1	15.9	14.6	13.2	11.8
5.6	5.7	5.8	5.6	5.7	6.1	6.7	7.5	8.4	9.5	10.7	12	13.4	14.8	16	17.2	18.2	19.2	20.1	20.6	20.8	20.6	20.1	19.3	18.3	17.2	16	14.8	13.5	12
5.8	5.9	5.9	5.8	5.8	6.3	6.9	7.6	8.5	9.5	10.6	11.9	13.2	14.4	15.5	16.6	17.5	18.5	19.2	19.6	19.8	19.6	19.2	18.5	17.6	16.6	15.5	14.5	13.3	12
6	6.1	5.9	5.8	5.9	6.3	6.9	7.6	8.4	9.3	10.3	11.4	12.6	13.6	14.5	15.4	16.2	17.1	17.7	18.1	18.2	18.1	17.7	17.1	16.2	15.4	14.5	13.7	12.6	11.5
6.1	6.2	5.9	5.7	5.9	6.3	6.9	7.5	8.2	8.9	9.8	10.8	11.8	12.6	13.3	14	14.8	15.5	16	16.3	16.4	16.3	16	15.5	14.8	14	13.3	12.6	11.8	10.8

120



Parte7

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.3 Tabella, Parcheggio (E)

8.7	7.8	6.9	6.1	5.4	5	4.8	4.7	4.6	4.5	4.4	4.3	4.3	4.3	4.3	4.3	4.4	4.6	4.6	4.7	4.8	5.2	5.7	6.4	7.3	8.2	9.2	10.3	
9.6	8.5	7.5	6.6	5.9	5.4	5.1	5	5	4.9	4.8	4.7	4.7	4.7	4.7	4.7	4.8	5	5	5.1	5.2	5.6	6.2	7	8	9	10.1	11.3	
10.2	9	8	7	6.2	5.7	5.4	5.3	5.4	5.3	5.1	5	5	5	5	5.1	5.2	5.3	5.3	5.3	5.5	5.9	6.6	7.5	8.5	9.6	10.8	12.1	
10.6	9.4	8.3	7.3	6.5	5.9	5.5	5.5	5.6	5.5	5.4	5.3	5.2	5.2	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.6	5.5	5.7	6.2	6.9	7.8	8.8	10	11.2	12.6
10.7	9.5	8.5	7.5	6.7	6.1	5.7	5.8	5.8	5.8	5.6	5.5	5.4	5.4	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.8	5.7	5.9	6.4	7.1	8	9.1	10.2	11.4	12.8
10.7	9.5	8.5	7.6	6.9	6.3	5.8	5.8	5.9	5.9	5.9	5.7	5.6	5.6	5.6	5.7	5.8	5.9	6	5.9	5.8	6	6.6	7.3	8.1	9.1	10.2	11.4	12.7
10.3	9.3	8.4	7.6	7	6.3	5.9	5.8	5.9	6.1	6	5.9	5.8	5.8	5.8	5.9	6	6.1	6.1	5.9	5.9	6.2	6.7	7.3	8.1	8.9	9.9	11	12.2
9.8	9	8.2	7.5	6.9	6.3	5.9	5.8	6	6.2	6.2	6.1	6	6	6	6.1	6.1	6.2	6.2	5.9	5.8	6.2	6.7	7.3	8	8.7	9.5	10.5	11.5

140



2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.3 Tabella, Parcheggio (E)

11,4	12,4	13,3	14,1	14,8	15,4	16	16,3	16,3	16	15,5	14,8	14,1	13,3	12,4	11,4	10,3	9,2	8,2	7,2	6,3	5,6	5	4,6	4,4	4,2	4	3,7	3,5	3,3
12,6	13,8	14,8	15,8	16,7	17,5	18,1	18,4	18,4	18,1	17,5	16,7	15,8	14,9	13,8	12,7	11,4	10,2	9	8	7	6,1	5,4	5	4,7	4,6	4,4	4,1	3,8	3,6
13,4	14,7	15,9	17,1	18,1	19	19,7	20,1	20,1	19,8	19,1	18,2	17,1	16	14,8	13,6	12,2	10,9	9,7	8,5	7,5	6,6	5,8	5,3	5	4,9	4,8	4,4	4,1	3,9
14	15,3	16,5	17,8	18,9	19,9	20,7	21,1	21,1	20,7	20	19	17,9	16,7	15,5	14,2	12,8	11,4	10,2	9	7,9	7	6,2	5,6	5,3	5,3	5,1	4,8	4,4	4,2
14,3	15,5	16,7	17,9	18,9	19,9	20,6	21	21	20,7	20	19,1	18,1	17	15,8	14,5	13,1	11,7	10,5	9,4	8,3	7,4	6,6	5,9	5,6	5,6	5,4	5,1	4,8	4,5
14	15,2	16,3	17,3	18,3	19,1	19,7	20	20,1	19,8	19,2	18,5	17,5	16,6	15,5	14,4	13,2	11,8	10,7	9,6	8,6	7,7	7	6,3	6	5,9	5,8	5,6	5,2	4,9
13,3	14,3	15,2	16,1	16,9	17,7	18,2	18,5	18,6	18,3	17,9	17,2	16,4	15,6	14,8	13,8	12,7	11,6	10,6	9,6	8,8	8	7,3	6,7	6,4	6,2	6,3	6,1	5,8	5,5
12,4	13,2	13,9	14,7	15,5	16,1	16,6	16,8	16,8	16,7	16,3	15,8	15,1	14,4	13,8	13,1	12,2	11,2	10,3	9,6	8,9	8,2	7,6	7,1	6,6	6,6	6,7	6,7	6,4	6,1

160



2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.3 Tabella, Parcheggio (E)

3,1	2,9	2,8	2,7	2,6	2,5	2,5	(2,4)	2,5	2,6	2,7	2,9	3,1	3,3	3,6	3,9	4,3	4,7	5,2	5,7	6,2	6,9	7,6	8,4	9,3	10,2	11	11,8	12,5
3,4	3,2	3,1	2,9	2,8	2,8	2,7	2,7	2,7	2,8	2,9	3,1	3,3	3,5	3,7	4	4,4	4,8	5,3	5,8	6,4	7	7,6	8,3	9,1	9,7	10,4	11,1	11,8
3,6	3,5	3,3	3,2	3,1	3	2,9	2,9	2,9	3	3,1	3,2	3,4	3,6	3,9	4,2	4,5	4,9	5,4	5,9	6,4	6,9	7,4	8	8,5	9,1	9,6	10,3	11
3,9	3,7	3,6	3,4	3,3	3,2	3,2	3,1	3,1	3,2	3,2	3,4	3,5	3,7	4	4,3	4,7	5	5,4	5,8	6,2	6,6	7,1	7,5	7,9	8,4	8,9	9,6	10,4
4,2	4	3,8	3,7	3,5	3,5	3,4	3,3	3,4	3,4	3,5	3,6	3,7	4	4,2	4,5	4,7	5	5,3	5,6	6	6,3	6,7	7,1	7,5	8	8,5	9,2	10,1
4,6	4,4	4,2	4	3,9	3,8	3,7	3,6	3,6	3,7	3,7	3,8	4	4,1	4,4	4,6	4,8	5,1	5,3	5,6	5,9	6,3	6,7	7,1	7,5	8	8,5	9,2	10,1
5,2	4,9	4,7	4,5	4,3	4,2	4,1	4	4	4,1	4,1	4,2	4,3	4,4	4,6	4,8	5	5,2	5,5	5,8	6,2	6,6	7	7,4	7,9	8,3	8,8	9,4	10,3
5,8	5,6	5,4	5,2	5	4,8	4,7	4,6	4,6	4,7	4,7	4,7	4,8	5	5,1	5,3	5,5	5,7	6,1	6,4	6,8	7,2	7,5	7,9	8,3	8,8	9,2	9,8	10,6
180																												



Oggetto :
 Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
 Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
 Data : 11.05.2023

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.3 Tabella, Parcheggio (E)

13,3	14,1	15,1	16,1	16,8	17	17	16,8	16,2	15,2	14,2	13,3	12,5	11,8	11,1	10,3	9,6	8,8	8	7,4	6,8	6,3	5,9	5,6	5,3	5	4,9	4,7	4,6	4,6
12,6	13,7	15	16,2	16,9	17,3	17,3	17	16,3	15,2	13,9	12,7	11,8	11,1	10,4	9,9	9,2	8,6	8	7,5	7	6,5	6,1	5,8	5,5	5,2	5,1	5	4,9	4,9
11,9	13,2	14,6	15,6	16,4	16,8	16,8	16,4	15,8	14,7	13,4	12,1	11,1	10,3	9,7	9,2	8,7	8,2	7,7	7,3	6,9	6,6	6,3	6	5,7	5,5	5,3	5,2	5,1	5,1
11,4	12,7	13,9	14,8	15,5	16	16	15,6	14,9	14	12,9	11,6	10,5	9,6	9	8,5	8,1	7,7	7,3	7	6,7	6,5	6,3	6	5,8	5,7	5,5	5,4	5,3	5,2
11,2	12,4	13,3	13,9	14,6	15,1	15,1	14,6	13,9	13,3	12,5	11,4	10,2	9,3	8,6	8,1	7,7	7,3	7	6,7	6,5	6,3	6,2	6	5,9	5,8	5,7	5,6	5,5	5,4
11,3	12,2	13	13,4	14	14,5	14,6	14	13,4	12,9	12,3	11,4	10,3	9,3	8,6	8,1	7,6	7,3	6,9	6,6	6,4	6,2	6,1	6	6	5,9	5,8	5,7	5,7	5,7
11,3	12	12,6	12,9	13,3	13,7	13,8	13,3	12,9	12,6	12,1	11,4	10,4	9,5	8,8	8,3	7,9	7,5	7,2	6,8	6,6	6,4	6,2	6,2	6,1	6,1	6,1	6	6	6
11,5	12	12,5	12,7	12,9	13,2	13,2	12,9	12,7	12,5	12,1	11,6	10,9	10,1	9,4	8,8	8,4	8,1	7,8	7,4	7,1	6,9	6,7	6,6	6,5	6,5	6,5	6,5	6,4	6,4

200



Parte11

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.3 Tabella, Parcheggio (E)

4,6	4,7	4,8	5	5,3	5,6	6	6,4	6,9	7,4	8	8,8	9,6	10,5	11,4	12,1	12,9	13,6	14,3	15,1	16	16,7	16,9	16,9	16,8	16,3	15,5	14,5	13,7	12,9
4,9	5	5,1	5,3	5,5	5,8	6,2	6,6	7	7,6	8,2	8,9	9,6	10,3	10,9	11,6	12,2	13	13,9	15,1	16,3	17,1	17,5	17,5	17,3	16,7	15,7	14,3	13,2	12,2
5,1	5,2	5,3	5,5	5,7	6	6,3	6,7	7,2	7,6	8,2	8,7	9,2	9,8	10,3	10,8	11,5	12,3	13,3	14,7	15,8	16,6	17,1	17,1	16,8	16,2	15,2	13,9	12,6	11,5
5,2	5,3	5,4	5,6	5,9	6,2	6,5	6,8	7,1	7,5	7,9	8,3	8,7	9,1	9,6	10,1	10,8	11,7	12,9	14,1	15,1	15,9	16,4	16,5	16,2	15,5	14,6	13,4	12,1	10,9
5,5	5,6	5,7	5,9	6,1	6,3	6,5	6,7	7	7,3	7,6	8	8,3	8,7	9,1	9,6	10,3	11,4	12,6	13,6	14,2	14,8	15,3	15,5	15,1	14,4	13,7	12,8	11,8	10,5
5,7	5,8	5,9	6	6,2	6,4	6,6	6,8	7	7,2	7,5	7,9	8,2	8,6	9	9,5	10,3	11,3	12,4	13,1	13,6	14	14,6	14,8	14,4	13,8	13,2	12,5	11,7	10,5
6	6,1	6,2	6,3	6,5	6,6	6,8	7	7,2	7,5	7,8	8,1	8,4	8,7	9,1	9,6	10,3	11,3	12,1	12,7	13	13,4	13,8	14	13,6	13,1	12,7	12,2	11,5	10,6
6,5	6,5	6,6	6,7	7	7,2	7,3	7,5	7,7	8	8,3	8,6	8,8	9,1	9,4	9,9	10,6	11,4	12	12,4	12,6	12,7	13	13,2	12,9	12,6	12,4	12,1	11,5	10,8



2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.3 Tabella, Parcheggio (E)

12,2	11,5	10,7	9,8	9	8,2	7,5	7	6,5	6,1	5,8	5,5	5,2	5	4,8	4,7	4,7	4,7
11,5	10,8	10,2	9,5	8,8	8,1	7,5	7	6,5	6,1	5,7	5,4	5,2	5	4,9	4,8	4,8	4,8
10,6	10	9,4	8,9	8,3	7,8	7,3	6,8	6,4	6,1	5,7	5,4	5,2	5	4,9	4,8	4,8	4,9
10	9,3	8,6	8,2	7,7	7,3	6,9	6,5	6,2	5,9	5,7	5,4	5,2	5,1	4,9	4,9	4,9	4,9
9,5	8,8	8,2	7,7	7,3	6,9	6,6	6,2	5,9	5,7	5,5	5,4	5,2	5,1	5	5	5	5
9,5	8,7	8,1	7,6	7,2	6,8	6,4	6,1	5,8	5,6	5,5	5,4	5,2	5,2	5,1	5,1	5,1	5,1
9,6	8,8	8,3	7,8	7,4	7	6,7	6,3	6	5,8	5,6	5,5	5,4	5,3	5,2	5,2	5,2	5,3
9,9	9,3	8,7	8,3	7,9	7,5	7,2	6,9	6,6	6,3	6	5,8	5,8	5,7	5,6	5,6	5,7	5,8

220 [m]



Oggetto :
 Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
 Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
 Data : 11.05.2023

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.4 Tabella, Parcheggio (E)

[m]	9.1	9.5	10	10.7	11.4	12	12.3	12.6	12.8	13	13	12.9	12.8	12.6	12.3	11.8	11.2	10.6	10.1	9.8	9.5	9.2	9	8.8	8.5	8.3	8.1	8
-0.5	8.8	9.2	9.8	10.6	11.3	11.8	12.2	12.3	12.6	13	13	12.7	12.5	12.5	12.1	11.6	10.8	10.1	9.6	9.2	8.9	8.6	8.3	8.1	7.9	7.6	7.4	7.2
-1.0	8.7	9.1	9.6	10.5	11.4	12.1	12.5	12.8	13.2	13.8	13.8	13.3	13	12.8	12.3	11.6	10.6	9.8	9.3	8.8	8.5	8.2	7.9	7.6	7.3	7.1	6.9	6.8
-1.5	8.7	9.1	9.7	10.6	11.7	12.5	13.1	13.6	14.1	14.7	14.8	14.2	13.7	13.3	12.6	11.7	10.6	9.8	9.1	8.6	8.3	8	7.7	7.3	7.1	6.9	6.7	6.6
-2.0	8.9	9.3	9.9	10.7	11.9	12.9	13.7	14.3	14.9	15.5	15.5	15	14.4	13.8	13	11.8	10.6	9.9	9.2	8.7	8.4	8	7.7	7.4	7.2	6.9	6.7	6.6
-2.5	8.9	9.3	9.9	10.7	11.9	12.9	13.7	14.3	14.9	15.5	15.5	15	14.4	13.8	13	11.8	10.6	9.9	9.2	8.7	8.4	8	7.7	7.4	7.2	6.9	6.7	6.6
-3.0	9.3	9.7	10.3	11.1	12.2	13.4	14.5	15.3	16.1	16.5	16.5	16.1	15.4	14.5	13.4	12.1	11.1	10.3	9.6	9.2	8.8	8.4	8.1	7.7	7.4	7.1	6.9	6.6
-3.5	9.3	9.7	10.3	11.1	12.2	13.4	14.5	15.3	16.1	16.5	16.5	16.1	15.4	14.5	13.4	12.1	11.1	10.3	9.6	9.2	8.8	8.4	8.1	7.7	7.4	7.1	6.9	6.6
-4.0	9.9	10.4	11	11.8	12.6	13.9	15.3	16.3	17	17.3	17.3	17	16.3	15.2	13.9	12.6	11.7	11	10.4	9.9	9.4	8.9	8.5	8	7.6	7.2	6.8	6.5
-4.5	10.6	11.1	11.7	12.5	13.3	14.4	15.7	16.9	17.5	17.8	17.8	17.6	16.9	15.7	14.4	13.3	12.5	11.8	11.2	10.6	10	9.3	8.7	8.1	7.6	7.1	6.7	6.3

10

Illuminamento [lx]



Parte1

Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	\bar{E}_m	: 9.5 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 4.4 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 17.8 lx
Uniformità U_o	E_{min}/\bar{E}_m	: 1 : 2.16 (0.46)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 4.05 (0.25)

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.4 Tabella, Parcheggio (E)

7,8	7,7	7,6	7,5	7,4	7,4	7,4	7,5	7,6	7,7	7,8	8	8,3	8,4	8,7	9	9,3	9,7	10,1	10,7	11,4	12	12,6	13,1	13,2	13,4	13,6	13,7	13,5
7,1	7	6,9	6,9	6,8	6,8	6,8	6,9	6,9	6,9	7	7,1	7,3	7,6	7,9	8,3	8,5	8,9	9,4	10	10,7	11,5	12,1	12,5	12,7	12,8	13,2	13,3	13
6,7	6,6	6,5	6,4	6,4	6,4	6,4	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,8	7,1	7,3	7,7	8	8,4	8,8	9,4	10,2	11,2	11,9	12,5	12,7	13,1	13,6	13,8	13,4
6,5	6,4	6,3	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,3	6,3	6,4	6,5	6,6	6,8	7	7,4	7,7	8,1	8,6	9,1	10	11,2	12,1	12,8	13,2	13,8	14,4	14,6	14,2
6,4	6,3	6,2	6,1	6	6	6,1	6,1	6,2	6,3	6,4	6,5	6,7	6,8	7,1	7,4	7,7	8,1	8,5	9,1	9,9	11,1	12,3	13,1	13,7	14,4	15	15,2	14,8
6,4	6,1	6	5,8	5,8	5,8	5,9	6	6,2	6,3	6,5	6,7	6,9	7,1	7,4	7,7	8	8,4	8,8	9,4	10,2	11,2	12,6	13,6	14,5	15,3	15,9	16	15,7
6,2	6	5,8	5,7	5,6	5,6	5,7	5,9	6,1	6,3	6,5	6,8	7,1	7,4	7,8	8,1	8,5	9	9,5	10,1	10,8	11,7	13	14,3	15,4	16,3	16,7	16,9	16,7
6,1	5,8	5,7	5,6	5,5	5,5	5,6	5,7	5,8	6,1	6,4	6,7	7,1	7,5	8	8,6	9,1	9,7	10,3	10,8	11,5	12,3	13,4	14,8	16	16,8	17,2	17,4	17,2
											20																	
											30																	



Oggetto :
 Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
 Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
 Data : 11.05.2023

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.4 Tabella, Parcheggio (E)

13,3	13,1	12,8	12,2	11,6	10,9	10,4	10	9,7	9,4	9,1	8,9	8,7	8,4	8,2	8	7,8	7,7	7,5	7,3	7,2	7,1	7	7	6,9	6,9	6,9	6,9	7	7,1				
12,8	12,7	12,4	11,9	11,2	10,5	9,9	9,4	9,1	8,8	8,5	8,2	7,9	7,7	7,5	7,3	7	6,8	6,6	6,4	6,4	6,3	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,3	6,3	6,3			
13	12,8	12,4	11,8	11	10,1	9,5	9	8,7	8,4	8,1	7,7	7,3	7,1	6,8	6,6	6,5	6,2	6	5,9	5,8	5,7	5,6	5,6	5,6	5,6	5,7	5,8	5,8	5,9				
13,6	13,3	12,7	12	10,9	9,9	9,3	8,7	8,4	8	7,6	7,3	7	6,8	6,5	6,3	6,1	5,9	5,7	5,5	5,4	5,3	5,3	5,2	5,2	5,3	5,4	5,5	5,6	5,7				
14,2	13,7	13	12	10,8	9,9	9,2	8,7	8,3	8	7,6	7,2	6,9	6,7	6,4	6,1	5,9	5,7	5,5	5,3	5,2	5,1	5	5	5	5,1	5,2	5,3	5,4	5,6				
15	14,4	13,4	12,2	11	10,2	9,5	9	8,5	8,2	7,8	7,4	7,1	6,7	6,4	6,1	5,8	5,5	5,3	5,1	4,9	4,8	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	5,1	5,3	5,5				
16	15,1	13,9	12,6	11,5	10,8	10,1	9,6	9,1	8,6	8,1	7,7	7,2	6,8	6,4	6	5,6	5,3	5,1	4,9	4,7	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,7	4,9	5,1	5,3				
16,7	15,7	14,3	13,1	12,2	11,5	10,8	10,3	9,7	9	8,4	7,8	7,3	6,7	6,2	5,8	5,4	5,1	4,9	4,7	4,6	4,5	(4,4)	(4,4)	(4,4)	4,5	4,6	4,7	4,9	5,1				
																40																	50



2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.4 Tabella, Parcheggio (E)

7,3	7,5	7,7	7,8	8,1	8,3	8,6	8,8	9,1	9,5	10	10,7	11,3	11,8	12,1	12,3	12,4	12,6	12,6	12,4	12,2
6,4	6,6	6,9	7,1	7,4	7,7	7,9	8,2	8,6	9	9,5	10,3	11,1	11,6	12	12,1	12,3	12,7	12,7	12,4	12,2
6	6,1	6,3	6,5	6,8	7,1	7,5	7,8	8,2	8,6	9,2	10	11	11,8	12,3	12,6	13	13,6	13,7	13,2	12,8
5,8	5,9	6,1	6,3	6,6	6,9	7,3	7,5	7,9	8,5	9,1	9,9	11,1	12	12,7	13,2	13,8	14,4	14,6	14,1	13,5
5,7	5,9	6,1	6,3	6,6	7	7,3	7,6	8	8,5	9,2	9,9	11,1	12,3	13,2	13,9	14,6	15,3	15,3	15	14,4
5,7	6	6,2	6,5	6,9	7,3	7,6	8,1	8,5	9	9,6	10,4	11,4	12,7	14	14,9	15,8	16,3	16,4	16,2	15,5
5,6	6	6,3	6,7	7,1	7,6	8,1	8,6	9,2	9,7	10,3	11	11,9	13,2	14,6	15,7	16,5	17	17,1	17	16,4
5,4	5,8	6,2	6,7	7,2	7,8	8,4	9,1	9,8	10,4	11,1	11,8	12,6	13,7	15	16,2	17	17,4	17,6	17,4	16,9

60 [m]



2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

	7,9	7,9	7,8	7,7	7,6	7,5	7,3	7,2	7	6,8	6,7	6,5	6,2	6	5,8	5,6	5,5	5,3	5,2	5	4,9	4,7	4,7	4,6	4,6	4,7	4,8	4,9
	7,7	7,6	7,5	7,4	7,3	7,1	7	6,8	6,6	6,5	6,3	6	5,8	5,6	5,4	5,2	5,1	5	4,9	4,7	4,6	4,5	4,4	4,4	4,4	4,5	4,5	4,6
	7,4	7,3	7,2	7,1	6,9	6,8	6,6	6,4	6,2	6	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	4,9	4,7	4,6	4,6	4,4	4,3	4,3	4,2	4,2	4,2	4,2	4,3	4,4
	7	6,9	6,7																									
	6,6	6,5	6,3																									
	6,1	6	5,9																									
	5,7	5,6	5,4																									
	5,4	5,2	5,1																									
[m]	5,2	5	4,9																									
0	5	4,8	4,7																									
	5	4,8	4,6																									
	5	4,8	4,6																									
	5,1	4,9	4,6																									
	5,2	4,9	4,6																									
	5,3	4,9	4,6																									
	5,3	5	4,7																									
	5,4	5,1	4,8																									
-5	5,5	5,2	4,8																									
	5,7	5,3	4,9																									
	5,9	5,5	5																									
	6	5,6	5,1																									
	6	5,6	5,2																									
	6,1	5,6	5,2																									
	6,2	5,7	5,3																									
	6,2	5,7	5,3																									
-10	6,2	5,7	5,3																									
	6,2	5,7	5,2																									
	6,1	5,6	5,2																									
	6,1	5,6	5,1																									
	6	5,5	5,1																									
	5,9	5,4	5																									
	5,7	5,3	4,9																									
	5,6	5,1	4,7																									
-15	5,3	5	4,6																									
	5,1	4,8	4,4																									
	5	4,6	4,3																									
	4,8	4,5	4,1																									
	4,7	4,4	4																									

Parte1

Altezza del piano di riferimento		: 0.00 m
Illuminamento medio	\bar{E}_m	: 6 lx
Illuminamento minimo	E_{min}	: 2.1 lx
Illuminamento massimo	E_{max}	: 17.4 lx
Uniformità U_o	E_{min}/\bar{E}_m	: 1 : 2.93 (0.34)
Uniformità U_d	E_{min}/E_{max}	: 1 : 8.46 (0.12)



Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

4,9	4,9	4,9	4,9	4,8	4,7	4,6	4,5	4,5	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5	5	5,1	5,2	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,8	5,9	5,9	5,9	5,9	5,9
4,7	4,7	4,7	4,6	4,5	4,4	4,3	4,3	4,3	4,3	4,4	4,4	4,5	4,6	4,7	4,7	4,8	4,9	5	5,1	5,2	5,3	5,3	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
4,4	4,4	4,4	4,3	4,2	4,2	4,1	4	4	4,1	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	5	5	5	5	5



Parte2

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

5,8	5,8	5,7	5,7	5,6	5,5	5,3	5,2	5,1	5	5	4,9	4,8	4,7	4,6	4,5	4,5	4,5	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,8	4,8	4,7	4,6	4,5
5,4	5,4	5,3	5,3	5,2	5,1	4,9	4,8	4,7	4,7	4,6	4,6	4,5	4,4	4,3	4,3	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	4,5	4,6	4,6	4,6	4,5	4,4	4,3	4,3
5	4,9	4,9	4,8	4,7	4,7	4,6	4,5	4,4	4,3	4,3	4,3	4,2	4,1	4,1	4	4	4	4	4,1	4,2	4,3	4,3	4,3	4,3	4,2	4,1	4,1	4



Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

4,5	4,5	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5	5,1	5,2	5,3	5,4	5,6	5,7	5,7	5,8	5,8	5,9	5,9	5,9	5,9	5,8	5,8	5,8	5,7	5,6	5,5	5,4	5,2	
4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	4,5	4,6	4,7	4,7	4,8	4,9	5	5,1	5,2	5,3	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,3	5,3	5,2	5,1	5	4,9	
4	4	4	4,1	4,2	4,3	4,3	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,7	4,8	4,9	4,9	4,9	5	5	5	5	5	5	4,9	4,9	4,8	4,8	4,7	4,6	4,5



Parte4

Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

5,1	5	5	4,9	4,8	4,7	4,6	4,5	4,5	4,5	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	4,9	4,9	4,8	4,7	4,6	4,5	4,5	4,5	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5
4,8	4,7	4,6	4,6	4,5	4,4	4,3	4,3	4,2	4,2	4,3	4,4	4,4	4,5	4,6	4,6	4,6	4,5	4,4	4,3	4,3	4,2	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	4,6	4,6
4,4	4,3	4,3	4,3	4,2	4,2	4,1	4	4	4	4	4,1	4,2	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,2	4,1	4	4	4	4	4,1	4,2	4,2	4,3	4,3



Parte5

Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

5	5,1	5,2	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,8	5,8	5,9	5,9	5,9	5,9	5,8	5,8	5,7	5,7	5,6	5,4	5,3	5,1	5,1	5	4,9	4,8	4,7	4,6	4,5
4,7	4,8	4,9	5	5,1	5,2	5,3	5,3	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,3	5,2	5,1	5	4,9	4,8	4,7	4,7	4,6	4,5	4,5	4,4	4,3
4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	5	5	5	5	5	4,9	4,9	4,9	4,8	4,7	4,7	4,6	4,5	4,4	4,3	4,3	4,2	4,2	4,1	4



Parte6

Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

4,5	4,5	4,5	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,8	4,8	4,7	4,6	4,5	4,5	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5	5	5,1	5,2	5,3	5,5	5,6	5,7	5,7
4,3	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	4,6	4,6	4,6	4,5	4,5	4,4	4,3	4,3	4,2	4,3	4,3	4,4	4,5	4,6	4,6	4,7	4,8	4,8	4,9	5,1	5,2	5,3	5,3
4	4	4	4,1	4,1	4,2	4,3	4,3	4,3	4,3	4,2	4,1	4	4	4	4	4,1	4,1	4,2	4,3	4,3	4,3	4,4	4,5	4,6	4,7	4,7	4,8	4,9



Parte7

Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

5,8	5,8	5,9	5,9	5,9	5,9	5,8	5,8	5,7	5,7	5,6	5,5	5,3	5,2	5,1	5	5	4,9	4,8	4,7	4,6	4,5	4,5	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	4,9
5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,3	5,3	5,2	5,1	5	4,8	4,8	4,7	4,6	4,6	4,5	4,4	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3	4,4	4,5	4,6	4,6
4,9	5	5	5	5	5	5	4,9	4,9	4,8	4,7	4,7	4,6	4,5	4,4	4,3	4,3	4,3	4,2	4,1	4,1	4	4	4	4,1	4,1	4,2	4,3	4,4



Parte8

Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

4,9	4,9	4,9	4,8	4,7	4,6	4,6	4,6	4,7	4,8	4,9	5,1	5,2	5,3	5,4	5,5	5,7	5,9	6,1	6,2	6,4	6,5	6,6	6,7	6,8	6,9	7	7,1	7,1	7,2
4,6	4,6	4,6	4,5	4,4	4,4	4,4	4,4	4,5	4,6	4,7	4,8	4,9	5	5,1	5,2	5,3	5,5	5,7	5,8	5,9	6,1	6,2	6,2	6,3	6,4	6,5	6,6	6,7	6,7
4,4	4,4	4,3	4,2	4,2	4,1	4,1	4,1	4,2	4,3	4,4	4,5	4,5	4,6	4,7	4,8	5	5,1	5,2	5,4	5,5	5,6	5,7	5,8	5,9	6	6,1	6,1	6,2	6,3



Parte9

Oggetto :
 Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
 Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
 Data : 11.05.2023

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

7,2	7,2	7,2	7,2	7,1	7,1	7	7,1	7,1	7	7	7	7,1	7,1	7,3	7,5	7,7	8	8,3	8,5	8,8								
6,8	6,8	6,8	6,8	6,7	6,7	6,7	6,7	6,8	6,8	6,8	6,8	6,9	6,9	7	7,2	7,4	7,7	8	8,3	8,6								
6,3	6,3	6,3	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4	6,6	6,6	6,7	6,7	6,7	6,8	6,9	7	7,3	7,6	7,9	8,2	8,4								
																		7,8	8,1	8,4								
																		7,9	8,2	8,5								
																		8,1	8,4	8,7								
																		8,4	8,8	9,2								
																		8,7	9,2	9,7								
																		8,8	9,5	10,2								
																		8,7	9,5	10,3	11,1	11,8	12,5	13,2	13,8	14,6	15,4	16,3
																		8,6	9,4	10,2	11,1	12	12,8	13,6	14,2	14,9	15,5	16



2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

17	17,3	17,4	17,4	17,1	16,5	15,6	14,8	14,1	13,4	12,7	12,1	11,3	10,5	9,7	8,9	8,3	7,7	7,2	6,8	6,4	6,1	5,8	5,6	5,4	5,3	5,2	5,2	5,3
16,4	16,6	16,5	16,5	16,3	16	15,5	14,9	14,3	13,7	12,9	12,1	11,3	10,4	9,5	8,8	8,1	7,6	7,1	6,6	6,2	5,8	5,5	5,3	5,1	4,9	4,9	4,9	4,9



Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

5,4	5,5	5,7	6	6,2	6,6	7	7,4	8	8,6	9,3	10	10,7	11,4	12	12,7	13,4	14,2	15,2	16,2	16,8	17,1	17,2	17,1	16,7	15,9	15	14,1	13,4
5	5,2	5,5	5,8	6,1	6,4	6,8	7,3	7,9	8,5	9,3	10,1	11	11,8	12,5	13,2	13,9	14,5	15,2	15,8	16,3	16,3	16,3	16,2	16	15,5	15	14,4	13,7



Parte12

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

12.7	12.1	11.4	10.6	9.9	9.1	8.3	7.7	7.1	6.6	6.1	5.7	5.4	5	4.8	4.5	4.3	4.2	4.1	4.1	4.1	4.1	4.1	4.2	4.4	4.6	4.9	5.2	5.5
13.1	12.3	11.6	10.7	9.8	9	8.2	7.5	6.9	6.4	6	5.5	5.2	4.8	4.5	4.2	4	3.9	3.8	3.7	3.7	3.7	3.8	3.9	4.1	4.3	4.6	4.9	5.3



Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

5,8	6,2	6,7	7,2	7,8	8,6	9,4	10,2	11	11,8	12,4	13,1	13,8	14,6	15,4	16,2	16,7	16,8	16,9	16,8	16,4
5,7	6,1	6,6	7,2	7,8	8,5	9,3	10,1	11	11,9	12,7	13,4	14,1	14,7	15,2	15,7	16	16	16	15,9	15,8



2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

4.5	4.2	3.9
4.3	4	3.7
4.1	3.8	3.6
3.9	3.7	3.4
3.7	3.5	3.3
3.6	3.3	3.1
3.4	3.2	3
3.4	3.2	2.9
3.4	3.1	2.9
3.4	3.1	2.9
3.3	3.1	2.8
3.3	3	2.8
3.1	2.9	2.7
3	2.8	2.6
2.9	2.7	2.5
2.8	2.6	2.4
2.6	2.4	2.3
2.5	2.3	2.2
2.4	2.2	(2.1)

-220

Illuminamento [lx]



2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

-200



Parte16

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

-180



Parte17

Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)



Parte18

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

-160



Parte19

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

-140



Parte20

Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

-120



Parte21

Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

-100



Parte22

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

-80



Parte23

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)



Parte24

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

-60



Parte25

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

-40



Parte26

Oggetto :
Impianto : Comparto D7 (Grenzi)
Numero progetto : POT 4791 - Nuovi impianti Comune di Nonantola
Data : 11.05.2023

2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)

-20 [m]



Parte27

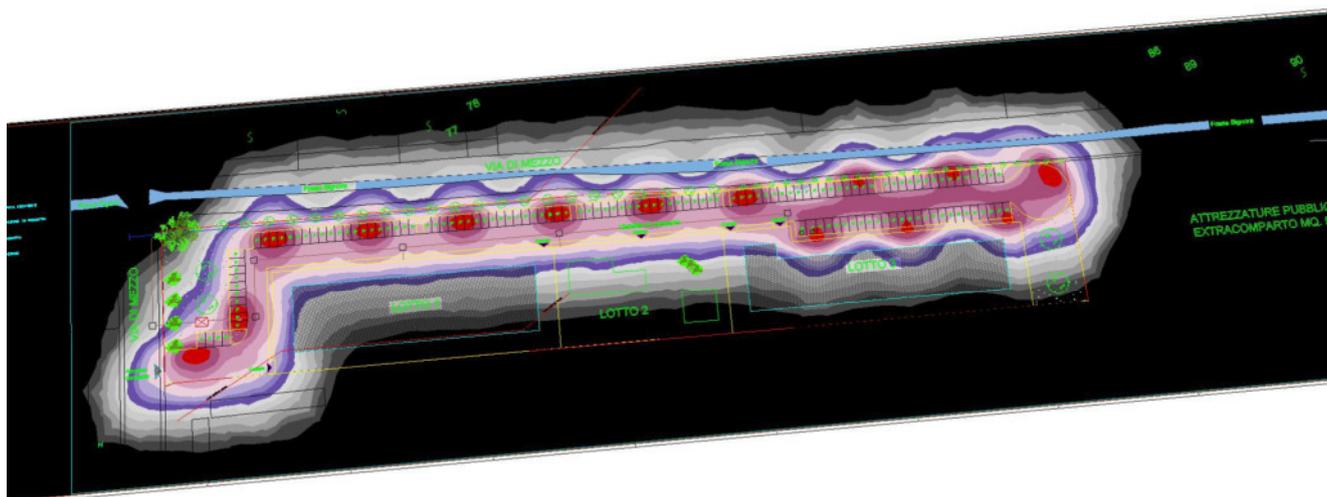
2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

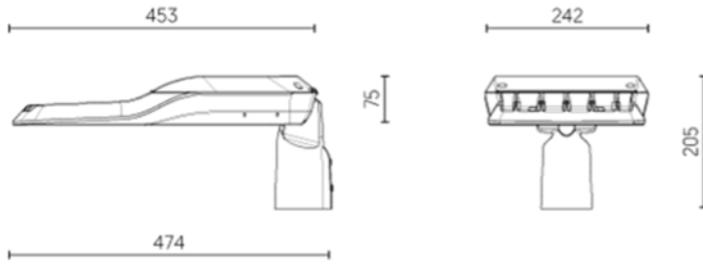
2.3.5 Tabella, Marciapiede (E)



2.3 Risultati calcolo, Comparto D7 (Grenzi)

2.3.6 Colori falsati 3D, Vista 1 (E)





SLCS | TALEDE PLUS CARATTERISTICHE GENERALI

Applicazioni	Illuminazione stradale
Ottica	N: Narrow N-V14; R: Regular R-V25; A: Regular Comfort A-V05; M: Regular M-L10; W: Wide W-V07; B: Wide B-V08; D: Extra Wide D-V20; F: Front-Back F-V10; E: Forward Wide E-L01;
Temperatura colore	2: Bianco Caldo 3.000K; 8: Bianco Neutro 4.000K; 5: Bianco Caldo 2.700K; 9: Bianco Extra Caldo 2.200K; 1: Bianco Freddo 5.500K;
CRI e tolleranza colore (SDCM)	Minimo 70, su richiesta 80 Tolleranza colore fra più apparecchi Max. 4 step MacAdam
Classe di sicurezza fotobiologica	Exempt Group
Classe di isolamento	Classe II, Classe I su richiesta
Grado protezione	IK08
Grado IP	IP66
Cablaggio	Connessioni interne - accessibilità senza utilizzo di utensili su richiesta
Dimensioni	480 x 243 x 203 mm
Peso	4,5 kg

CARATTERISTICHE ELETTRICHE

Alimentazione	220-240 V 50/60 Hz; 120-270 V su richiesta
Fattore di potenza	> 0,97 (a pieno carico)
Sistema di controllo	Sistema di dimmerazione automatico del tipo "mezzanotte virtuale" fino a 5 step, funzione CLO: 1-10, DALI-2, Zhaga 18 su richiesta
Protezione sovratensioni	10kV modo differenziale, 10kV modo comune, SPD 5kA su richiesta
Vita gruppo ottico (Ta da -10°C a 45°C)	L90 B10 > 100.000 hr

MATERIALI

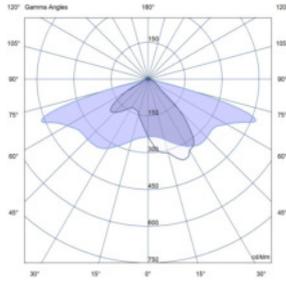
Fissaggio	Montaggio a "testa/palo" e a "frusta". Adatto a pali di diametro da 40 a 76 mm Testa/palo per pali verticali o orizzontali, regolabile da -15° a +20°
Dissipatore	Alluminio pressofuso verniciato RAL 9007
Telaio	Alluminio pressofuso; Verniciatura RAL 9007
Ottica	Lenti multi-layer in PMMA
Schermo	Vetro piano temprato sp. 4 mm resistente a shock termici e d'impatto

Le caratteristiche del prodotto sono soggette a variazioni e saranno confermate in sede di ordine.
I valori indicati sono da considerare con una tolleranza di +/- 5%.

** Tolleranza flusso +/- 5%.
Altre potenze e flussi su richiesta.
Connessioni esterne su richiesta.

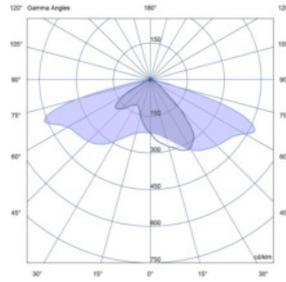
OTTICHE

Narrow N-V14



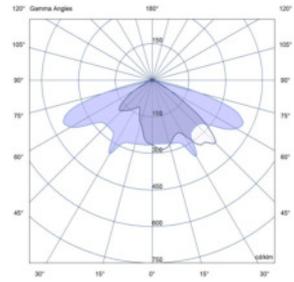
Ottica stradale asimmetrica - Fascio stretto
L / H = 0,5 ÷ 0,9

Regular R-V25



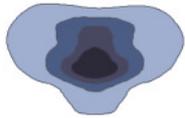
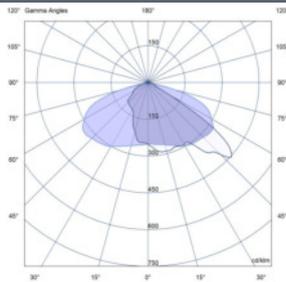
Ottica stradale asimmetrica - Fascio medio
L / H = 0,9 ÷ 1,1

Wide W-V07



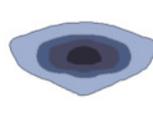
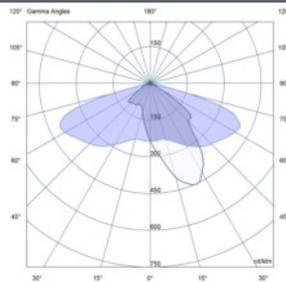
Ottica stradale asimmetrica - Fascio largo
L / H = 1,1 ÷ 1,3

Extra Wide D-V20



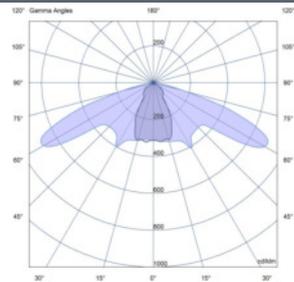
Ottica Asimmetrica - Fascio molto largo
L / H = 1,3 ÷ 1,6

Regular Comfort A-V05



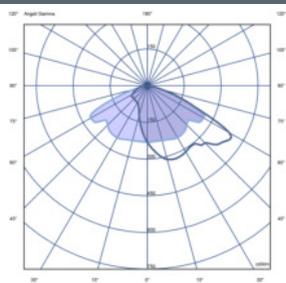
Ottica Asimmetrica - Comfort
L / H = 1,0

Symmetric S-SW07



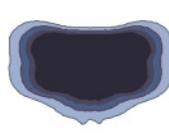
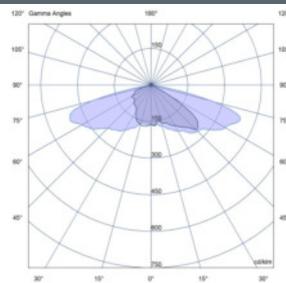
Ottica Simmetrica
L / H = 1,0

Forward Wide E-L01



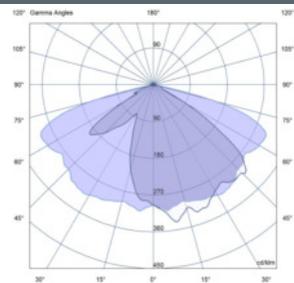
Ottica Asimmetrica - Fascio molto largo
L / H = 1,5-2,0

Front-Back F-V10



Ottica stradale asimmetrica - Front-Back
L / H = 1,2 ÷ 1,5

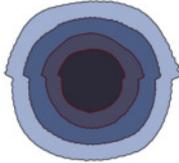
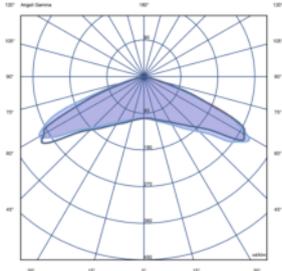
Wide B-V08



Ottica stradale asimmetrica - Fascio largo
L / H = 1,2 ÷ 1,5

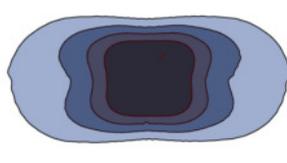
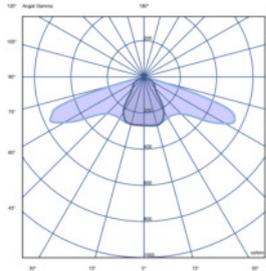
** Tolleranza flusso +/- 5%.
Altre potenze e flussi su richiesta.
Connessioni esterne su richiesta.

Roto-Wide U-V04



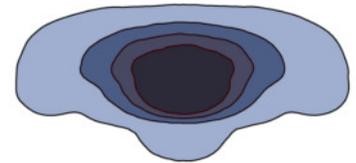
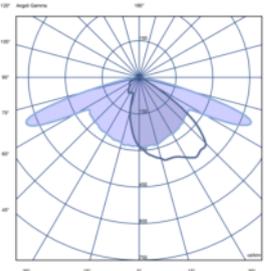
Ottica stradale rotosimmetrica - Fascio largo

Symmetric Z-L04



Ottica stradale simmetrica - Fascio medio
L / H = 1,2

Regular M-L10

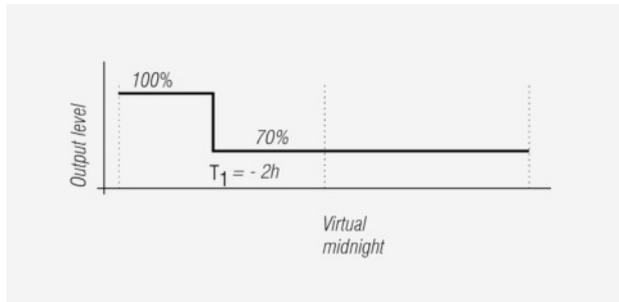


L / H = 1,0

** Tolleranza flusso +/- 5%.
Altre potenze e flussi su richiesta.
Connessioni esterne su richiesta.

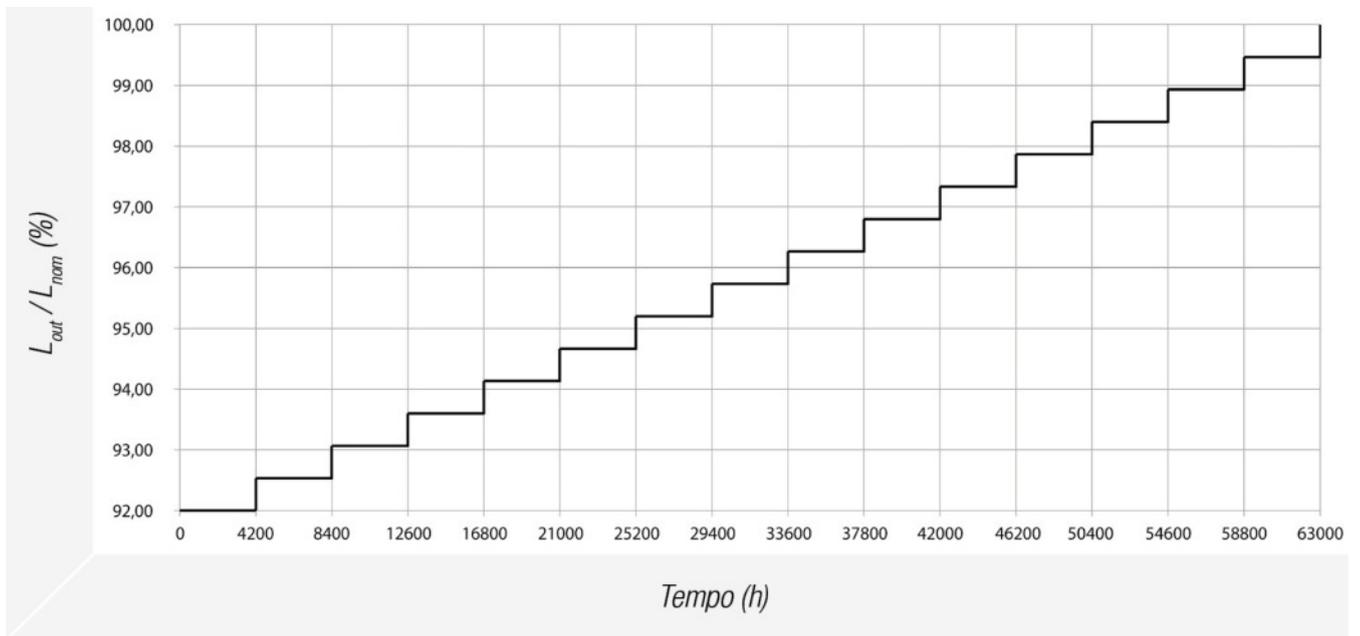
DIMMING

PROFILO MEZZANOTTE VIRTUALE STANDARD



Per altri profili contattare l'ufficio commerciale.

PROFILO CLO STANDARD



** Tolleranza flusso +/- 5%.
 Altre potenze e flussi su richiesta.
 Connessioni esterne su richiesta.

CODIFICA

	Ottica	Temperatura Colore LED	Potenza *	Classe Isolamento (Input Range)	Dimming	Varie
SLCSG	R	8	XX	2	N	A
	N Narrow N-V14	2 Bianco Caldo 3.000K	39 13.1	2 Classe II (220-240V)	N No Dimming	A
	R Regular R-V25	8 Bianco Neutro 4.000K	40 14.9		M Virtual Midnight**	L Standard
	A Regular Comfort A-V05	5 Bianco Caldo 2.700K	41 17.7		Z Virtual Midnight** + CLO	
	M Regular M-L10	9 Bianco Extra Caldo 2.200K	42 19.3		L Zhaga 18 + Virtual Midnight**	
	W Wide W-V07	1 Bianco Freddo 5.500K	43 21.4		Y Zhaga 18 + Virtual Midnight** + CLO	
	B Wide B-V08		44 20.2			
	D Extra Wide D-V20		45 24.7			
	F Front-Back F-V10		46 28.3			
	E Forward Wide E-L01		47 32.1			
			48 35.8			
			49 37.8			
			50 40.2			
			51 34.4			
			52 39.3			
			53 46.3			
			54 51.6			
			55 57.7			
			56 63.2			

** Tolleranza flusso +/- 5%.
Altre potenze e flussi su richiesta.
Connessioni esterne su richiesta.



SLCS | TALEDE PLUS APPARECCHIO LED per Ill.ne Stradale

cod SLCSG@XY2VM :

@ = ottica - X = Temp colre - YY = cod. potenza 2 = classe 2 - VM = Mezzanotte virtuale fino a 5 livelli , CLO

Ottiche : R = Regular (V25) - D=extra Wide(V20) - N= Narrow (V14) - W= wide (V07) A=Regular Confort(V05)

TC: 2=3000K - 8=4000K - 5= 2700K - 9= 2200K - 1= 5000K

Prodotto : ENEC - CE Azienda : ISO 9001 ISO14001 -ISO 45001- ISO 27001

NOTE : Led Lumileds 5050 - per tutte le versioni corrente pilotaggio <95mA - n led 16-24 L90 B10 > 100.000 hr

220-240 V 50/60 Hz 120-270 V su richiesta;

Apertura vano ausiliari senza utilizzo utensili (a richiesta)

Manutenzione: ricambio Driver - ottiche - schede Led

Apparecchio Conforme a CAM DM 2709 2017 in particolare come da dati seguenti

critero 4.2.3.2

corpo	pressofusione alluminio basso contenuto di rame, Ral 9007
vetro	piano temperato sp 4 mm
ottica	lenti multilayer in pmma
IP / IK	66 / 08
Prot sovratens.	10 kV comune, 10 kV differenziale
CL / V / PF	2 / 220 --- 240 V / > 0,91
Attacco	testa palo e sbraccio 40 / 76 mm, tilt ---15 +15
dimensioni	480x243x203
peso	4,5 kg
Regolazione	Mezzanotte virtuale, CLO
telecontrollo	spazio per installazione, nema socket, Zhaga 18 (opzioni)
Altre opzioni	CL 1, SPD, Fusibili



critero 4.2.3.8 : Vedere Schede IPEA in allegato (tabella con potenza- flusso -efficienza- indice ipea per ogni tipologia)

critero 4.2.3.10

GAMMA	Cod. Potenza	L a 60k %	b10 h	rend alim %	regolazione
SLCS	39	96	100.000	90	auto dimming CLO
SLCS	40	96	100.000	90	auto dimming CLO
SLCS	41	96	100.000	91	auto dimming CLO
SLCS	42	96	100.000	91	auto dimming CLO
SLCS	43	96	100.000	91	auto dimming CLO
SLCS	44	96	100.000	91	auto dimming CLO
SLCS	45	96	100.000	92	auto dimming CLO
SLCS	46	96	100.000	92	auto dimming CLO
SLCS	47	96	100.000	92	auto dimming CLO
SLCS	48	96	100.000	92	auto dimming CLO
SLCS	49	96	100.000	92	auto dimming CLO
SLCS	50	96	100.000	92	auto dimming CLO
SLCS	51	96	100.000	92	auto dimming CLO
SLCS	52	96	100.000	92	auto dimming CLO
SLCS	53	96	100.000	92	auto dimming CLO
SLCS	54	96	100.000	93	auto dimming CLO
SLCS	55	96	100.000	93	auto dimming CLO
SLCS	56	96	100.000	93	auto dimming CLO

criterio 4.2.3.1					
Indice di RESA CROMATICA e step MacAdam			CRI > 70, 4 step --- 3 step su richiesta		
VARIAZIONE DI CROMATICITA' nel tempo			0,0022 A 8000 h		
Indice di SICUREZZA FOTOBIOLOGICA			exempt		
			Gruppo 1 illimitato norma IEC/TR 62778		
criterio 4.2.3.2 e 4.2.3.9					
Gamma	cod ottica	tipo ottica	G	D	U
SLCS	V25 R	regular	3	5 --- 6 (*)	1
<i>(*) nota 4000K fino a SLCS 47 D = 6 oltre D = 5, 3000K fino a SLCS 48 D = 6 oltre D = 5</i>					
SLCS	V20 D	extrawide	4	5 --- 6 (*)	1
<i>(*) nota 4000K fino a SLCS 54 D = 6 oltre D = 5, 3000K fino a SLCS 54 D = 6 oltre D = 5</i>					
SLCS	V14 N	narrow	3	5 --- 6 (*)	1
<i>(*) nota 4000K fino a SLCS 46 D = 6 oltre D = 5, 3000K fino a SLCS 47 D = 6 oltre D = 5</i>					
SLCS	V07 W	wide	4	5 --- 6 (*)	1
<i>(*) nota 4000K fino a SLCS 53 D = 6 oltre D = 5, 3000K fino a SLCS 53 D = 6 oltre D = 5</i>					
SLCS	V05 A	Regular comfort	4	5 --- 6 (*)	1
<i>(*) nota 4000K fino a SLCS 53 D = 6 oltre D = 5, 3000K fino a SLCS 53 D = 6 oltre D = 5</i>					
SLCM	L01/E	proiezione	3	4-6	1
criterio 4.2.3.11					
Driver con Autodimming mezzanotte virtuale, CLO					
criterio 4.2.3.13					
Marchio di qualità: ENEC, CB					
criterio 4.2.3.15					
Trattamento Superficiale					
criterio 4.2.3.16					
Garanzia: 5 anni, opzione estensione 10					
BILANCIO MATERICO					
Tipologia	Materiale		SLCS		
Corpo portante	Pressofusione in lega di alluminio		3 kg		
Coperchio vano	Pressofusione in lega di alluminio		1 kg		
Vetro	vetro		0,8 kg		
Pressacavo	Plastiche (Rhos Free)		0,05 kg		
Codolo attacco	Pressofusione in lega di alluminio		0,5 kg		
Viterie	Acciaio Inox		0,05 kg		
Modulo LED	Mpcb metallico + Led componente elettronico		0,05 kg		
Casing	Tecnopolimero autoestinguente (Rhos Free)		0,05 kg		
Alimentatore	Componente elettronico (Rohs Free)		0,1 kg		
Guarnizioni	Silicone espanso		0,005 kg		
Imballo	Cartone		0,3 kg		
Riflettore o lente	Tecnopolimero autoestinguente		0,05 kg		



Valori IPEA

Apparecchio : SLCS - TALEDE PLUS

Potenza	BASE DI CALCOLO EFFICIENZA - LM/W			
	Stradale	Grandi aree, rotatorie, parcheggi	Aree pedonali, percorsi perdonali, percorsi ciclabili, aree ciclo pedonali	Illuminazione di aree verdi
< 65	73	70	75	75
65 < P < 85	75	70	80	80
85 < P < 115	83	70	85	85
115 < P < 175	90	72	88	88
175 < P < 285	98	75	90	90
285 < P < 450	100	80	92	92
450 < P	100	83	92	92

Ottica R = Regular (V25)					Stradale	Grandi aree, rotatorie, parcheggi	Aree pedonali, percorsi perdonali, percorsi ciclabili, aree ciclo pedonali	Illuminazione di aree verdi
Tc	Cod. Potenza	Pot W	Lumen	lm/W				
4000	39	13,1	1961	150	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	40	14,9	2231	150	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	41	17,7	2585	146	A9+	A9+	A8+	A8+
4000	42	19,3	2813	146	A9+	A9+	A8+	A8+
4000	43	21,4	3085	144	A8+	A9+	A8+	A8+
4000	44	20,2	3042	151	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	45	24,7	3689	149	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	46	28,3	4186	148	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	47	32,1	4686	146	A9+	A9+	A8+	A8+
4000	48	35,8	5155	144	A8+	A9+	A8+	A8+
4000	49	37,8	5409	143	A8+	A9+	A8+	A8+
4000	50	40,2	5692	142	A8+	A9+	A7+	A7+
4000	51	34,4	5152	150	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	52	39,3	5857	149	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	53	46,3	6814	147	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	54	51,6	7522	146	A9+	A9+	A8+	A8+
4000	55	57,7	8289	144	A8+	A9+	A8+	A8+
4000	56	63,1	8894	141	A8+	A9+	A7+	A7+

3000	39	13,2	1837	139	A8+	A8+	A7+	A7+
3000	40	14,9	2133	143	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	41	17,7	2494	141	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	42	19,3	2715	141	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	43	21,3	2977	140	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	44	20,2	2908	144	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	45	24,7	3527	143	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	46	28,3	4001	141	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	47	32,1	4479	140	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	48	35,8	4928	138	A7+	A8+	A7+	A7+
3000	49	37,8	5170	137	A7+	A8+	A7+	A7+
3000	50	40,2	5441	135	A7+	A8+	A7+	A7+
3000	51	34,4	4954	144	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	52	39,3	5632	143	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	53	46,3	6552	142	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	54	51,6	7233	140	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	55	57,7	7970	138	A8+	A8+	A7+	A7+
3000	56	62,8	8552	136	A7+	A8+	A7+	A7+

Ottica D = Extrawide (V20)					Stradale	Grandi aree, rotatorie, parcheggi	Aree pedonali, percorsi perdonali, percorsi ciclabili, aree ciclo pedonali	Illuminazione di aree verdi
Tc	Cod. Potenza	Pot W	Lumen	lm/W				
4000	39	13,1	1974	151	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	40	14,9	2246	151	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	41	17,7	2602	147	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	42	19,3	2831	147	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	43	21,4	3105	145	A8+	A9+	A8+	A8+
4000	44	20,2	3059	151	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	45	24,7	3710	150	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	46	28,3	4209	149	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	47	32,1	4712	147	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	48	35,8	5184	145	A8+	A9+	A8+	A8+
4000	49	37,8	5439	144	A8+	A9+	A8+	A8+
4000	50	40,1	5724	143	A8+	A9+	A8+	A8+
4000	51	34,4	5128	149	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	52	39,3	5829	148	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	53	46,3	6782	146	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	54	51,6	7487	145	A8+	A9+	A8+	A8+
4000	55	57,7	8250	143	A8+	A9+	A8+	A8+
4000	56	63,1	8852	140	A8+	A9+	A7+	A7+

Tc	Cod. Potenza	Pot W	Lumen	lm/W				
3000	39	13,2	1876	142	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	40	14,9	2136	143	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	41	17,7	2498	141	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	42	19,3	2718	141	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	43	21,3	2981	140	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	44	20,2	2900	144	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	45	24,7	3518	142	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	46	28,3	3991	141	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	47	32,1	4467	139	A8+	A8+	A7+	A7+
3000	48	35,8	4915	137	A7+	A8+	A7+	A7+
3000	49	37,8	5157	136	A7+	A8+	A7+	A7+
3000	50	40,2	5427	135	A7+	A8+	A7+	A7+
3000	51	34,4	4935	143	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	52	39,3	5610	143	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	53	46,3	6527	141	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	54	51,6	7205	140	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	55	57,7	7940	138	A7+	A8+	A7+	A7+
3000	56	62,8	8519	136	A7+	A8+	A7+	A7+

Ottica N = Narrow (V14)					Stradale	Grandi aree, rotatorie, parcheggi	Aree pedonali, percorsi perdonali, percorsi ciclabili, aree ciclo pedonali	Illuminazione di aree verdi
Tc	Cod. Potenza	Pot W	Lumen	lm/W				
4000	39	13,1	1980	151	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	40	14,9	2253	151	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	41	17,7	2610	147	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	42	19,3	2840	147	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	43	21,4	3115	146	A9+	A9+	A8+	A8+
4000	44	20,2	3074	152	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	45	24,7	3729	151	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	46	28,3	4231	149	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	47	32,1	4736	148	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	48	35,8	5211	146	A9+	A9+	A8+	A8+
4000	49	37,8	5466	145	A8+	A9+	A8+	A8+
4000	50	40,2	5753	143	A8+	A9+	A8+	A8+
4000	51	34,4	5169	150	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	52	39,3	5876	150	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	53	46,3	6836	148	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	54	51,6	7547	146	A9+	A9+	A8+	A8+
4000	55	57,7	8316	144	A8+	A9+	A8+	A8+
4000	56	63,2	8923	141	A8+	A9+	A7+	A7+

Tc	Cod. Potenza	Pot W	Lumen	lm/W				
3000	39	13,2	1892	143	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	40	14,9	2154	145	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	41	17,7	2519	142	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	42	19,3	2741	142	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	43	21,3	3006	141	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	44	20,2	2913	144	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	45	24,7	3533	143	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	46	28,3	4009	142	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	47	32,1	4487	140	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	48	35,8	4937	138	A7+	A8+	A7+	A7+
3000	49	37,8	5180	137	A7+	A8+	A7+	A7+
3000	50	40,2	5451	136	A7+	A8+	A7+	A7+
3000	51	34,4	4927	143	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	52	39,3	5601	143	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	53	46,3	6516	141	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	54	51,6	7193	139	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	55	57,7	7927	137	A7+	A8+	A7+	A7+
3000	56	62,9	8505	135	A7+	A8+	A7+	A7+

Ottica W = Wide (V07)					Stradale	Grandi aree, rotorie, parcheggi	Aree pedonali, percorsi perdonali, percorsi ciclabili, aree ciclo pedonali	Illuminazione di aree verdi
Tc	Cod. Potenza	Pot W	Lumen	lm/W				
4000	39	13,1	1982	151	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	40	14,9	2255	151	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	41	17,7	2613	148	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	42	19,3	2843	147	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	43	21,4	3118	146	A9+	A9+	A8+	A8+
4000	44	20,2	3081	153	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	45	24,7	3737	151	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	46	28,3	4239	150	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	47	32,1	4746	148	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	48	35,8	5221	146	A9+	A9+	A8+	A8+
4000	49	37,8	5478	145	A8+	A9+	A8+	A8+
4000	50	40,2	5765	143	A8+	A9+	A8+	A8+
4000	51	34,4	5177	150	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	52	39,3	5885	150	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	53	46,3	6847	148	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	54	51,6	7559	146	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	55	57,7	8329	144	A8+	A9+	A8+	A8+
4000	56	63,2	8937	141	A8+	A9+	A7+	A7+

Tc	Cod. Potenza	Pot W	Lumen	lm/W				
3000	39	13,2	1894	143	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	40	14,9	2157	145	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	41	17,7	2522	142	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	42	19,3	2745	142	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	43	21,3	3010	141	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	44	20,2	2916	144	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	45	24,7	3536	143	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	46	28,3	4012	142	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	47	32,1	4491	140	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	48	35,8	4942	138	A8+	A8+	A7+	A7+
3000	49	37,8	5184	137	A7+	A8+	A7+	A7+
3000	50	40,2	5456	136	A7+	A8+	A7+	A7+
3000	51	34,4	4987	145	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	52	39,3	5669	144	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	53	46,3	6596	142	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	54	51,6	7281	141	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	55	57,7	8024	139	A8+	A8+	A7+	A7+
3000	56	62,9	8609	137	A7+	A8+	A7+	A7+

Ottica A = Regular comfort (V05)					Stradale	Grandi aree, rotatorie, parcheggi	Aree pedonali, percorsi perdonali, percorsi ciclabili, aree ciclo pedonali	Illuminazione di aree verdi
Tc	Cod. Potenza	Pot W	Lumen	lm/W				
4000	41	17,7	2613	148	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	42	19,3	2843	147	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	43	21,4	3118	146	A9+	A9+	A8+	A8+
4000	44	20,2	3077	152	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	45	24,7	3732	151	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	46	28,3	4234	150	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	47	32,1	4740	148	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	48	35,8	5215	146	A9+	A9+	A8+	A8+
4000	49	37,8	5471	145	A8+	A9+	A8+	A8+
4000	50	40,2	5758	143	A8+	A9+	A8+	A8+
4000	51	34,4	5170	150	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	52	39,3	5877	150	A9+	A10+	A9+	A9+
4000	53	46,3	6838	148	A9+	A10+	A8+	A8+
4000	54	51,6	7548	146	A9+	A9+	A8+	A8+
4000	55	57,7	8318	144	A8+	A9+	A8+	A8+
4000	56	63,1	8925	141	A8+	A9+	A7+	A7+

Tc	Cod. Potenza	Pot W	Lumen	lm/W				
3000	41	17,7	2515	142	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	42	19,3	2737	142	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	43	21,3	3002	141	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	44	20,2	2916	144	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	45	24,7	3537	143	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	46	28,3	4013	142	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	47	32,1	4492	140	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	48	35,8	4942	138	A8+	A8+	A7+	A7+
3000	49	37,8	5185	137	A7+	A8+	A7+	A7+
3000	50	40,2	5457	136	A7+	A8+	A7+	A7+
3000	51	34,4	4967	144	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	52	39,3	5647	144	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	53	46,3	6570	142	A8+	A9+	A8+	A8+
3000	54	51,6	7252	141	A8+	A9+	A7+	A7+
3000	55	57,7	7992	139	A8+	A8+	A7+	A7+
3000	56	62,8	8575	137	A7+	A8+	A7+	A7+

Licence for



CENELEC ENEC Agreement Licence Ref. No. SE/16007-3A

Product:	Luminaire for road and street lighting (pole)
Type designation:	SLCS **, ***, ****, ***** ,***** ,*****
Test Report No.	200019214UDI-ENEA 200019214UDI-ENEA_R01
Licence holder:	GDS Lighting Srl Via Tezze, 20/A 36073 Cornedo Vicentino (VI), Italy
The product complies with the standard(s):	EN 60598-1:2015 EN 60598-2-3:2003+A1 EN 62031:2008+A1+A2 EN 62493:2015
Licence holder is authorized to use the mark with the following limitations:	-
Date of expiry:	23 April 2023
EU Directive information:	According to the principle of presumption of conformity, this certificate constitutes support for an EC Declaration of Conformity and CE marking according to the Low Voltage Directive 2014/35/EU.

Additional information in Appendix

<i>Certification Body</i>	Intertek Semko AB, Product Certification	<i>Place</i>	Kista - Stockholm
<i>Signed</i>	 Bo Berglöf	<i>Date</i>	23 April 2018
<i>Internal reference:</i>	AMP		<i>Page 1 of 3</i>

This Licence is the result of testing a sample of the product submitted, in accordance with the provisions of the relevant specific standard. A copy of the Licence shall be filed in the place of manufacturing. The Licence has been established by a body which is a signatory to the ENEC Agreement ratified by CENELEC Marks Committee on 10 April 1992.

per sorgenti LED

	Ambito principale da illuminare		
	Tipo strada (PUT)	<i>F</i>	
	Descrizione tipo strada specifica	<i>strade locali extraurbane</i> <i>intersezioni e centri storici</i>	
	Categoria illuminotecnica	<i>C5</i>	
$E_{m,rif}$	Illuminamento di riferimento	7,5	lux
l	Larghezza carreggiata	7	m

	Tipo di apparecchio	<i>LED</i>	
	Marca e modello	<i>GDS SLCS</i>	
	Tipo sorgente	<i>LED</i>	
Φ_{sorg}	flusso Modulo LED	5 491	lm
P_{app}	potenza reale apparecchio LED	39,3	W

i	<i>interdistanza</i>	30	m
	<i>altezza sorgenti</i>	8	m
E_m	<i>Illuminamento</i> medio mantenuto	8,80	lux
	U_o	0,4	

SE	SLEEC in illuminamento [$P_{app}/(E_m * i^2)$]	0,02	W/[(lux)*mq]
K_{inst}	Costante d'installazione (0,524+ [$E_m/(E_{m,rif} * 2,1)$])	1,08	

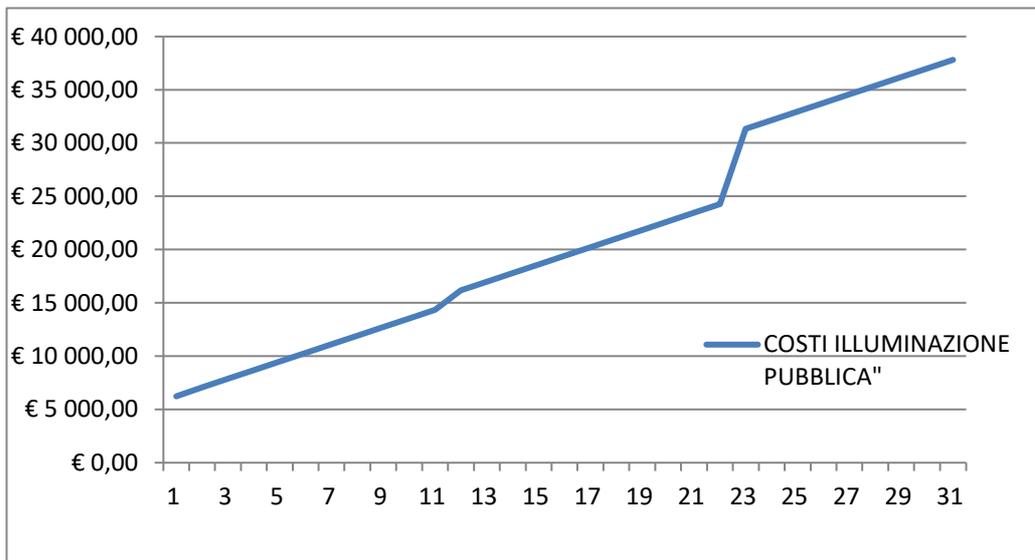
SE_R	SLEEC di riferimento	0,044	lm/W
--------	----------------------	-------	------

IPEI ($SE/SE_R * K_{inst}$)	0,52	A++

VALUTAZIONE DEL "TCO" DEGLI IMPIANTI DI ILLUMINAZIONE NEI 30 ANNI**LOTTIZZAZIONE D7**

COSTO INIZIALE INVESTIMENTO	6 244,00 €
MARCA APPARECCHI	GDS LIGHTING
MODELLO APPARECCHI	SLCS Talede
TIPOLOGIA APPARECCHI	LED
POTENZA APPARECCHI	39,3 - 32,1W
ORE FUNZIONAMENTO MEDIO ANNUO APPARECCHI (h)	4380
ORE FUNZIONAMENTO MEDIO NEI 30 ANNI (h)	131400
VITA MEDIA GRUPPO OTTICO	100000 H
COSTO MEDIO APPARECCHIO	346,00 €
SOSTITUZIONE APPARECCHI NEL CORSO DEI 30 ANNI	6 244,00 €
MANUTENZIONE (COSTO PULIZIA)	1 000,00 €
COSTO ENERGIA ELETTRICA	0,36 €/Kw
COSTO ENERGIA ELETTRICA ANNUA	€ 810,79
COSTO ENERGIA ELETTRICA NEI 30 ANNI	€ 24 323,70
COSTO TOTALE IMPIANTO ILLUMINAZIONE NEI 30 ANNI	31 567,70 €
COSTO TOTALE IMPIANTO ILLUMINAZIONE NEI 30 ANNI COMPRESIVO DI COSTO INIZIALE DI INVESTIMENTO	37 811,70 €

GRAFICO TCO



Quadro:		Tavola:		Impianto: Progetto Impianto Elettrico															
Quadro Illuminazione Pubblica ESISTENTE																			
Sigla Arrivo:		Cliente:		Descrizione Quadro:															
QIP -0		GRENZI GIORGIO																	
Sistema di distribuzione: TT		Resistenza di terra: 10 [Ω]		C.d.t. % Max ammessa: 4 %															
				Icc di barratura: 10 [kA]															
				Tensione: 400 [V]															
Circuito		Apparecchiatura		Corto circuito				Sovraccarico		Test									
Lunghezza ≤ Lunghhezza max C.d.t. % con I _b ≤ C.d.t. max				I _{cc} max ≤ P.d.I.				I _t ≤ K ² S ²											
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	I _{gt} Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _h	I _z	I _r	I _r ≤ 1,45 I _z	Test	
[mm ²]	[m]	[m]	[m]	[%]			[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QIP-0	---	---	---	0	---	Quadrifilare	---	5	---	---	---	---	0,912	0	---	0	---	SI	
QIP-1	---	---	---	0,01	---	Quadrifilare	0,5 - Cl. AC	5	---	---	---	---	0,912	10	---	15	---	SI	
QIP-2	4(1x6)+(1PE6)	405	3.112	0,33		Quadrifilare	0,5	4,17	14.254	736.164	8.341	736.164	0,912	10	32	15	46	SI	

EXEL Engineering & Software

CALCOLI E VERIFICHE

Progetto INTEGRA