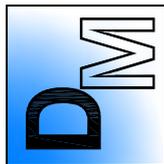


DOTT. ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 - 30037 Scorzè (Ve)
Tel. 041 5840499 - Fax. 041 5849770 - mail: info@michielettostudio.it
C.F.:MCH DNL 64E12 F904K - P. IVA: 02529860278
Iscritto all'ordine degli ingegneri della provincia di Venezia al n° 2109



COMUNE DI MARTELLAGO (VE)

Provincia di Venezia

Il proprietario

Ditte: Comune di Martellago (VE) (C.F.: 82003170279)
LIDL ITALIA S.r.l. (C.F.: 02275030233)
in nome e per conto dei Sigg.:
Busatto Agostino (C.F.: BSTGTN33L10I551D)
Busatto Anna (C.F.: BSTNNA71S63L736Y)
Busatto Laura (C.F.: BSTLRA66M53L736S)
Busatto Monica (C.F.: BSTMNC70D52L736Q)
Spada Giuseppe (C.F.: SPDGPP40R31G688W)

Progetto:

**PIANO DI RECUPERO
SCHEDA MAERNE B.36
REALIZZAZIONE NUOVO FABBRICATO
COMMERCIALE**

Comune di Martellago Fg. 14 Mapp. 221-460-1347-1723-1724

Il progettista

ELABORATO ARCHITETTONICO

Elaborato:

RELAZIONE ILLUMINOTECNICA
PARCHEGGIO PRIVATO

Scala:

File:

relazione.doc

Data:

10/02/2020

Rif.:

039-2018

Tavola:

A15



R.	REVISIONE	APPROVAZIONE	R.	REVISIONE	APPROVAZIONE
00	19/06/2018	L.C.	19/06/2018	D.M.	
01	10/02/2020	L.C.	10/02/2020	D.M.	

Il presente disegno è di proprietà dello Studio Michieletto. Senza timbro e firma in originale non potrà essere utilizzato per la costruzione dell'oggetto rappresentato, nè venire comunicato a terzi o riprodotto. Lo Studio proprietario tutela i propri diritti a rigore di Legge.

RELAZIONE ILLUMINOTECNICA SU PARCHEGGIO “AMBITO PUBBLICO”

PROGETTO:

PIANO DI RECUPERO SCHEDA MAERNE B.36 – REALIZZAZIONE FABBRICATO COMMERCIALE

SITO:

**Comune di Martellago (Ve)
Fg. 14, mappali 221-460-1347-1723-1724**

PROGETTAZIONE:

**ING. DANILO MICHIELETTO
Scorzè (Ve) via Moglianese 19**

RICHIEDENTI:

COMUNE DI MARTELLAGO (VE)

LIDL ITALIA SRL in nome e per conto dei Sig.ri Busatto Agostino, Busatto Anna, Busatto Laura, Busatto Monica e Spada Giuseppe.

I N D I C E

1.	RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI.....	3
2.	OGGETTO DELL'INCARICO	4
3.	ILLUMINAZIONE ESTERNA - DATI PROGETTUALI.....	5
4.	LEGGE REGIONALE N. 17/2009.....	6
5.	PROCEDURA PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE.....	8
6.	RIFERIMENTI NORMATIVI.....	8
7.	TERMINI E DEFINIZIONI	9
8.	CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO PER L'ANALISI DEI RISCHI OBBLIGATORIA.....	10
9.	CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE SERIE ME/MEW	12
10.	CONCLUSIONI DI PROGETTO	13
11.	CORPI ILLUMINANTI – PALI.....	14
12.	DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO	16
13.	FORNITURA IN BASSA TENSIONE	16
14.	DESCRIZIONE DEI CARICHI ELETTRICI	ERRORE. IL SEGNALIBRO NON È DEFINITO.
15.	PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI	18
16.	PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI	21
17.	SCELTA ED INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI	23
18.	INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI	25
19.	INTERRUTTORI DIFFERENZIALI	25
20.	FUSIBILI	26
21.	CONDUTTURE ELETTRICHE	27
22.	TIPI DI CONDUTTURE (BASSA TENSIONE).....	28
23.	CAVI INTERRATI	31
24.	RIFASAMENTO.....	37
25.	SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I FULMINI.....	37
26.	IMPIANTO DI TERRA	37
27.	IMPIANTO LUCE E FORZA MOTRICE.....	38
28.	VERIFICHE IMPIANTI ELETTRICI (CEI 64-8/6)	38
29.	MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI (GUIDA CEI 0-10)	42

1. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

- Legge n. 186 del 01/03/1968:

"Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".

- Legge n. 791 del 18/10/1977:

"Attuazione della direttiva CEE n. 73/23 relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione".

- Legge 09/01/1989 n. 13

"Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche".

- D.M.I. del 12/04/1996:

"Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi".

- D.P.R. 24/07/1996

"Regolamento recante norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici, spazi e servizi pubblici."

- D.P.R. 22/10/2001 n. 462

"Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi".

- Decreto n. 37 del 22/01/2008

"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".

- Decreto Legislativo: n. 81 del 09/04/2008

"Attuazione dell'art. 1 della Legge 03/08/2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Decreto Ministeriale 14/01/2008 "Norme Tecniche delle Costruzioni 2008".

Legge Regione Veneto n. 17 del 07/08/2009 "Nuove norme per il contenimento dell'inquinamento luminoso, il risparmio energetico nell'illuminazione per esterni e per la tutela dell'ambiente e dell'attività svolta dagli osservatori astronomici".

D.P.R. n. 151 del 1° agosto 2011 Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4 -*quater*, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.

- Prescrizioni ed indicazioni: -Comando Provinciale dei Vigili del Fuoco; -INAIL; ISPESL; ARPAV, ASL; -Azienda distributrice dell'energia elettrica (ENEL); -Azienda della rete telefonica Telecom o di altre aziende fornitrici del servizio; -Del committente.

Norme CEI e UNI vigenti.

2. OGGETTO DELL'INCARICO

Progetto: VERIFICA PRELIMINARE IMPIANTO ILLUMINAZIONE STRADALE
(PROGETTO PER LA SOLA PREDISPOSIZIONE)

3 DOCUMENTI TECNICI DEL PROGETTO

DESCRIZIONE	DATI	CODIFICA ELABORATI
Relazioni specialistiche		
<input checked="" type="checkbox"/> Impianti elettrici e speciali		Relazione tecnica
Elaborati grafici degli impianti		
<input checked="" type="checkbox"/> Disegni planimetrici		Elaborato grafico
Calcoli esecutivi degli impianti		
<input checked="" type="checkbox"/> Calcoli illuminotecnici		Relazione tecnica
<input checked="" type="checkbox"/> Documentazione del costruttore	AEC	Dichiarazione di conformità alla Legge Regione Veneto n. 17/2009
	AEC	Rilievo fotometrico
	AEC	Istruzioni di montaggio
	AEC	Verifica strutturale palo di illuminazione

2.1 Documentazione finale di progetto

Al termine dei lavori le planimetrie e gli schemi dei quadri elettrici saranno aggiornati con le modifiche eventualmente apportate in corso d'opera, previa consultazione del committente e del progettista.

2.2 Documentazione finale di impianto

La documentazione finale di progetto e la dichiarazione di conformità (Decreto n. 37 del 22/01/2008), completa degli allegati obbligatori, costituiranno la documentazione finale di impianto.

3. ILLUMINAZIONE ESTERNA - DATI PROGETTUALI

3.1 DATI RIGUARDANTI IL SITO DI INSTALLAZIONE

- 1) Illuminazione a servizio di una nuova strada
- 2) la strada è stata classificata, ai sensi del codice della strada, come F – strada locale urbana

3.2 DISTANZIAMENTO DEGLI IMPIANTI DAI LIMITI DELLA CARREGGIATA E DELLA SEDE STRADALE

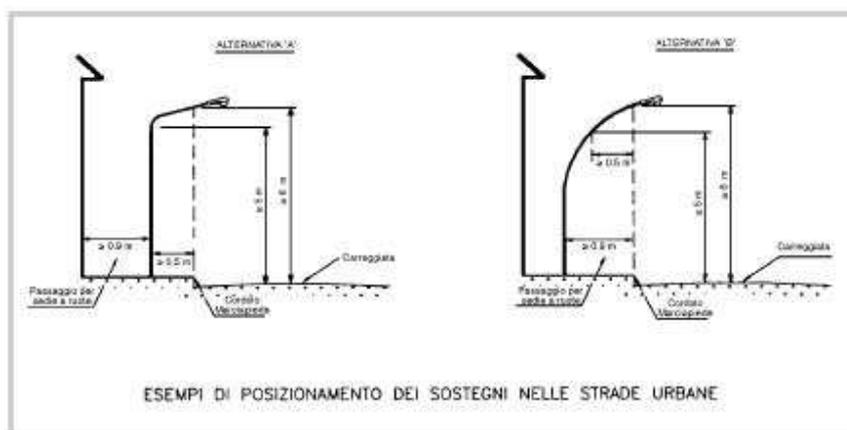
Nelle strade a traffico motorizzato, i sostegni devono essere protetti con barriere di sicurezza, oppure essere distanziati dal limite della carreggiata in modo da garantire accettabili condizioni di sicurezza stradale. La distanza dei sostegni e di ogni altra parte dell'impianto dai limiti della carreggiata deve essere tale da non creare interferenze con i veicoli che circolano regolarmente sulla carreggiata. Inoltre, i sostegni devono essere posizionati in modo da non costituire impedimento a persone su sedia a ruote.

Note: 1 Al fine di evitare interferenze con il regolare traffico veicolare i sostegni ed ogni altra parte dell'impianto fino ad un'altezza di 5 m dalla pavimentazione della carreggiata è opportuno che siano posizionati:

a) Nelle strade urbane ad una distanza orizzontale di almeno 50 cm dal limite della carreggiata. Distanze inferiori possono essere adottate, in accordo con il proprietario della strada, tenendo conto di eventuali disposizioni di legge e/o Comunali, della situazione ambientale e del traffico veicolare consentito.

b) Nelle strade extra urbane, di regola, ad una distanza orizzontale di almeno 140 cm dal limite della carreggiata. Distanze inferiori possono essere adottate, in accordo con il proprietario della strada qualora la configurazione della banchina non consenta il distanziamento indicato.

2 Al fine di consentire il passaggio di persone su sedia a ruote, i sostegni devono essere posizionati in modo che il percorso pedonale abbia una larghezza di almeno 90 cm (DM 14.06.89, n. 236 art. 8.2.1).



Altezze minori possono essere adottate in casi particolari previa autorizzazione del proprietario della strada.

4. LEGGE REGIONALE N. 17/2009

4.1 Progetto illuminotecnico (art. 7 L.R. 17/2009)

Il progetto è stato redatto nel rispetto delle norme CEI ed UNI.

4.2 Documentazione obbligatoria del progetto illuminotecnico (art. 7, comma 4 - L.R. 17/2009)

<input checked="" type="checkbox"/>	a) documentazione relativa alle misurazioni fotometriche dell'apparecchio utilizzato nel progetto esecutivo, sia in forma tabellare numerica su supporto cartaceo, sia sotto forma di file standard normalizzato, del tipo del formato commerciale "Eulumdat" o analogo verificabile, emesso in regime di sistema di qualità aziendale certificato o rilasciato da ente terzo quale l'IMQ. Detta documentazione deve riportare la posizione di misura del corpo illuminante, il tipo di sorgente, l'identificazione del laboratorio di misura, il nominativo del responsabile tecnico del laboratorio e la sua dichiarazione circa la veridicità delle misure effettuate;
<input checked="" type="checkbox"/>	b) istruzioni di installazione ed uso corretto dell'apparecchio in conformità alla legge.

4.3 Disposizioni in materia di osservatori astronomici (art. 8 - L.R. 17/2009)

La legge regionale tutela gli osservatori astronomici professionali che svolgono attività di ricerca scientifica di cui all'allegato A, gli osservatori astronomici non professionali ed i siti di osservazione che svolgono attività di rilevanza culturale, scientifica e popolare d'interesse regionale e/o provinciale di cui all'allegato B.

Le fasce di rispetto degli osservatori astronomici professionali, non professionali e dei siti di osservazione, di cui al comma 1, e le fasce di rispetto costituite dalle aree naturali protette, ai sensi del comma 2, hanno un'estensione di raggio, fatti salvi i confini regionali.

Il comune di MARTELLAGO non è inserito negli allegati A,B e C dell'ex legge regionale n. 22/1997 (zone di rispetto dagli osservatori astronomici, ecc.).

4.4 Regolamentazione delle sorgenti di luce e dell'utilizzazione di energia elettrica da illuminazione esterna. (art. 9 - L.R. 17/2009)

Sono considerati conformi, art. 9 comma 2), ai principi di contenimento dell'inquinamento luminoso e del consumo energetico gli impianti che rispondono ai seguenti requisiti:

<input checked="" type="checkbox"/>	a) sono costituiti di apparecchi illuminanti aventi un'intensità luminosa massima compresa fra 0 e 0.49 candele (cd) per 1.000 lumen di flusso luminoso totale emesso a novanta gradi ed oltre
<input checked="" type="checkbox"/>	b) sono equipaggiati di lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, come quelle al sodio ad alta o bassa pressione, in luogo di quelle ad efficienza luminosa inferiore. È consentito l'impiego di lampade con indice di resa cromatica superiore a Ra=65 , ed efficienza comunque non inferiore ai 90 lm/W esclusivamente per l'illuminazione di monumenti, edifici, aree di aggregazione e zone pedonalizzate dei centri storici. I nuovi apparecchi d'illuminazione a led possono essere impiegati anche in ambito stradale, a condizione siano conformi alle disposizioni di cui al comma 2 lettere a) e c) e l'efficienza delle sorgenti sia maggiore di 90lm/W

<input checked="" type="checkbox"/>	c) sono realizzati in modo che le superfici illuminate non superino il livello minimo di luminanza media mantenuta o di illuminamento medio mantenuto previsto dalle norme di sicurezza specifiche; in assenza di norme di sicurezza specifiche la luminanza media sulle superfici non deve superare 1 cd/mq. Commentario ARPAV: tolleranza pari al 15%
<input checked="" type="checkbox"/>	d) sono provvisti di appositi dispositivi che abbassano i costi energetici e manutentivi, agiscono puntualmente su ciascuna lampada o in generale sull'intero impianto e riducono il flusso luminoso in misura superiore al 30% rispetto al pieno regime di operatività, entro le ore ventiquattro. La riduzione di luminanza, in funzione dei livelli di traffico, è obbligatoria per i nuovi impianti d'illuminazione stradale Commentario ARPAV: si applica anche agli impianti o insegne pubblicitarie con luce non propria

Commentario ARPAV

- a. Sono ritenuti conformi anche in ambito stradale urbano gli impianti di illuminazione in cui vengono utilizzate lampade con **Ra=65** ed efficienza non inferiore ai **90 lm/W**.
- b. Per impianti in ambito stradale o di arredo urbano, LED compresi, è raccomandato l'utilizzo di lampade con temperatura di colore non superiore a 4000 K°.

4.5 Divieti (art. 9 comma 8)

È vietato, su tutto il territorio regionale, l'utilizzo anche temporaneo, di fasci di luce fissi o rotanti, di qualsiasi colore e potenza, come i fari, i fari laser, le giostrine luminose e ogni tipo di richiamo luminoso, a scopo pubblicitario o voluttuario, come i palloni aerostatici luminosi e le immagini luminose che disperdono luce verso la volta celeste. È altresì vietata l'illuminazione di elementi del paesaggio e l'utilizzo delle superfici di edifici o di elementi architettonici o naturali, per la proiezione o l'emissione di immagini, messaggi o fasci luminosi, a scopo pubblicitario o voluttuario.

4.6 Efficienza degli impianti (art. 9 comma 11)

Ai fini dell'alta efficienza degli impianti si osservano le seguenti prescrizioni:

- a) impiego, a parità di luminanza, di apparecchi che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica, condizioni massime di interesse dei punti luce e che minimizzino costi e interventi di manutenzione nell'illuminazione pubblica e privata per esterni. Per i nuovi impianti di illuminazione stradale saranno utilizzati apparecchi con rendimento superiore al **60%** (rapporto fra il flusso luminoso che fuoriesce dall'apparecchio e quello emesso dalla sorgente interna allo stesso). Gli impianti di illuminazione stradale devono garantire un rapporto fra interdistanza e altezza delle sorgenti luminose non inferiore al valore di **3,7**; sono consentite soluzioni alternative solo in presenza di ostacoli, fisici o arborei, o in quanto funzionali alla certificata e documentata migliore efficienza generale dell'impianto; soluzioni con apparecchi lungo entrambi i lati della strada sono consentite nei casi in cui le luminanze di progetto debbano essere superiori a 1.5cd/m² o per carreggiate con larghezza superiore ai 9 metri;
- b) massimizzazione della frazione del flusso luminoso emesso dall'impianto, in ragione dell'effettiva incidenza sulla superficie da illuminare (utilanza). La progettazione degli impianti di illuminazione esterna notturna sarà tale da contenere al massimo la luce intrusiva all'interno delle abitazioni e di ogni ambiente adiacente l'impianto.



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



5. PROCEDURA PER L'INDIVIDUAZIONE DELLE CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE

- Definizione della categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi
- Definizione della categoria illuminotecnica di progetto
- Definizione delle categorie illuminotecniche di esercizio

6. RIFERIMENTI NORMATIVI

UNI 11248	Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche
UNI EN 12464-2 Luce e illuminazione	Illuminazione dei posti di lavoro Parte 2: Posti di lavoro in esterno
UNI EN 13032 (tutte le parti)	Luce e illuminazione – Misurazione e presentazione dei dati fotometrici di lampade e apparecchi di illuminazione
UNI EN 13201-2	Illuminazione stradale – Parte 2: Requisiti prestazionali
UNI EN 13201-3:2004	Illuminazione stradale – Parte 3: Calcolo delle prestazioni
UNI EN 13201-4:2004	Illuminazione stradale – Parte 4 Metodi di misurazione delle prestazioni fotometriche
UNI EN ISO 14253-1 Specifiche geometriche dei prodotti (GPS)	Verifica mediante misurazione dei pezzi e delle apparecchiature per misurazioni – Regole decisionali per provare la conformità o non conformità rispetto alle specifiche
CIE 154:2003	The maintenance of outdoor lighting systems



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



7. TERMINI E DEFINIZIONI

Ai fini della norma UNI 11248 si applicano i termini e le definizioni di cui alle UNI EN 13201-2 e UNI EN 13201-3 e i termini e le definizioni seguenti.

Abbagliamento debilitante: Abbagliamento prodotto da sorgenti di luce, che può compromettere la percezione visiva, senza necessariamente provocare una forte sensazione fastidiosa.

Carreggiata: Parte della strada destinata allo scorrimento dei veicoli. La carreggiata può essere composta da una o più corsie di marcia ed, in genere, è pavimentata e delimitata da strisce di margine. Nota La carreggiata non comprende la corsia di emergenza.

Categoria illuminotecnica: Categoria che identifica una condizione di illuminazione in grado di soddisfare i requisiti per l'illuminazione di una data zona studio.

Categoria illuminotecnica di esercizio: Categoria illuminotecnica che descrive la condizione di illuminazione prodotta da un dato impianto in uno specifico istante della sua vita o in una definita e prevista condizione operativa.

Categoria illuminotecnica di progetto: Categoria illuminotecnica ricavata, per un dato impianto, modificando la categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi in base al valore dei parametri di influenza considerati nella valutazione del rischio.

Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi: Categoria illuminotecnica determinata, per un dato impianto, considerando esclusivamente la classificazione delle strade.

Nota Corrisponde alla categoria con prestazioni massime, rispetto a quelle previste dalle altre categorie illuminotecniche.

Intersezioni a livelli sfalsati (svincoli): Insieme di infrastrutture (sovrappassi, sottopassi e rampe) che consente lo smistamento delle correnti veicolari tra rami di strade posti a diversi livelli. Intersezioni a raso e/o a rotatoria (incroci): Area comune a più strade organizzata in modo da consentire lo smistamento delle correnti di traffico dall'una all'altra di esse.

Luminanza ambientale: Luminanza presente nell'ambiente dovuta alle sorgenti di luce.

Traffico motorizzato (M): Tipo di utente consistente nei veicoli a motore con velocità maggiore di 50 Km h.

Veicoli lenti (S): Tipo di utente consistente in veicoli a motore, compresi i ciclomotori, in veicoli trainati da animali e in persone su animali, caratterizzati da una velocità minore o uguale a 50 km h.

Utente principale: Tipo di utente di maggior rilevanza nella zona in considerazione.

Zona di conflitto: Zona di studio nella quale flussi di traffico motorizzato si intersecano fra di loro o si sovrappongono con zone frequentate da altri tipi di utenti.

Zona di studio: Parte della strada considerata per la progettazione di un dato impianto di illuminazione. (Nella presente norma si adotta la classificazione delle strade del Decreto Legislativo 30 Aprile 1992 n° 285 – “Nuovo Codice della Strada” e successive integrazioni e modifiche).

8. CLASSIFICAZIONE DELLE STRADE E CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI INGRESSO PER L'ANALISI DEI RISCHI OBBLIGATORIA

Categoria illuminotecnica di ingresso

Tipo di strada	Descrizione del tipo della strada	Limiti di velocità (km h ⁻¹)	Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi
A1	Autostrade extraurbane	130-150	ME1
	Autostrade urbane	130	
A2	Strade di servizio alle autostrade extraurbane	70-90	ME2
	Strade di servizio alle autostrade urbane	50	
B	Strade extraurbane principali	110	ME2
	Strade di servizio alle strade extraurbane principali	70-90	ME3b
C	Strade extraurbane secondarie (tipi C1 e C2 ₁)	70-90	ME2
	Strade extraurbane secondarie	50	ME3b
	Strade extraurbane secondarie con limiti particolari	70-90	ME2
D	Strade urbane di scorrimento ²⁾	70	ME2
		50	



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



E	Strade urbane interquartiere	50	ME2
	Strade urbane di quartiere	50	ME3b
F	Strade locali extraurbane	70-90	ME2
	Strade locali extraurbane	50	ME3b
		30	S2
	<input checked="" type="checkbox"/> Strade locali urbane	50	ME3b
	Strade locali urbane: centri storici, isole ambientali, zone 30	30	CE3
	Strade locali urbane: altre situazioni	30	CE4/S2
	Strade locali urbane: aree pedonali	5	
	Strade locali urbane: centri storici (utenti principali: pedoni, ammessi agli altri utenti)	5	CE4/S2
	Strade locali interzonali	50	
		30	
Fbis	Itinerari ciclo-pedonali ⁴⁾	Non dichiarato	S2
	Strade a destinazione particolare ¹⁾	30	

- 1) Secondo il decreto ministeriale 5 novembre 2001, n. 6792 "Norme funzionali e geometriche per la costruzione delle strade" del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti e successive integrazioni e modifiche.
2) Per strade di servizio delle strade urbane di scorrimento, definita la categoria illuminotecnica per la strada principale, si applica la categoria illuminotecnica con prestazione di luminanza immediatamente inferiore o la categoria comparabile a questa (prospetto 5)
3) Vedere le osservazioni del punto 6.3.
4) Secondo la Legge 1 agosto 2003 numero 214 "Conversione in legge, con modificazioni, del decreto legge 27 giugno 2003, n 15151, recante modifiche ed integrazioni al codice della strada".

Classe	Ripartizione del coefficiente ridotto di luminanza	Cx medio di luminanza	Fattore di specularità	Gamma del fattore di specularità
C1	Prospetto C2 UNI 11248-2012	0,10	0,24	$S_i \leq 0,4$
C2	Prospetto C3 UNI 11248-2012	0,07	0,97	$S_i > 0,4$



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



9. CATEGORIE ILLUMINOTECNICHE SERIE ME/MEW

Tali categorie riguardano i conducenti di veicoli motorizzati su strade con velocità di marcia medio/alte.

Prospetto 1a – UNI EN 13201-2 Categorie illuminotecniche serie ME)

Categoria	Luminanza del manto stradale della carreggiata in condizione di manto stradale asciutto				
	Luminanza media	Uniformità complessiva	Uniformità longitudinale	Abbagliamento debilitante	Illuminamento di contiguità
	L _{med} in cd/m ² (minima mantenuta)	U ₀ (minima)	U ₁ (minima)	TI in % a (massimo)	SR (minima)
ME1	2,0	0,4	0,7	10	0,5
ME2	1,5	0,4	0,7	10	0,5
ME3a	1,0	0,4	0,7	15	0,5
ME3b	1,0	0,4	0,6	15	0,5
ME3c	1,0	0,4	0,5	15	0,5
ME4a	0,75	0,4	0,6	15	0,5
ME4b	0,75	0,4	0,5	15	0,5
ME5	0,5	0,35	0,4	15	0,5
ME6	0,3	0,35	0,4	15	Nessun requisito

1) $U_0 = L_{min} / L_{med}$ rapporto tra luminanza minima e media valutata su tutta la carreggiata. 2) $U_1 = L_{min} / L_{max}$ minimo dei rapporti tra luminanza minima e massima valutata lungo la mezzera di ciascuna corsia. 3) TI = indice dell'abbagliamento debilitante. a) Un aumento del 5% può essere ammesso quando si utilizzano sorgenti luminose a bassa luminanza



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



10. CONCLUSIONI DI PROGETTO

CATEGORIA ILLUMINOTECNICA DI PROGETTO

Descrizione	Dati	Note
Tipo di strada	F - strada locale urbana	
Categoria illuminotecnica di ingresso per l'analisi dei rischi	ME3b	1,0 cd/m ²
Livello di servizio	A	1 corsia
Limite di velocità della strada (km/h)	50	
Dispositivi rallentatori	assenti	
Categoria illuminotecnica di progetto	Strada ME3b	



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



11. CORPI ILLUMINANTI – PALI

APPARECCHI DI ILLUMINAZIONE

Gli apparecchi di illuminazione previsti sono:

Strada

Numero di pezzi	Lampada (Emissione luminosa)		
12	V-TAC - 5497 V-TAC 120W SMD Street Lamp Grey Body 4000K Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xLED Fotometria assoluta Flusso luminoso lampade: 9600 lm Potenza: 120.0 W Rendimento luminoso: 80.0 lm/W Indicazioni di colorimetria 1xV-TAC 120W SMD Street Lamp Grey Body 4000K: CCT 4000 K, CRI 70		

Flusso luminoso lampadine complessivo: 115200 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 115200 lm, Potenza totale: 1440.0 W, Rendimento luminoso: 80.0 lm/W

Pali

I Pali di illuminazione devono rispettare le prescrizioni delle norme UNI EN 40.

In particolare, le dimensioni dei pali e delle relative mensole sono standardizzate dalla norma UNI EN 40-2.

Prestazione dei pali

PN: Prestazione netta del palo, parametro (espresso in m² utili di superficie esposta al vento dei proiettori +accessori + bracci o staffe) per una determinata zona e per una determinata categoria di terreno alla quota altimetrica "limite di zona".

Sigla del palo	Altezza f.t.	Zona	Zona 1 (1000 m slm) Zona 2 (750m slm)	Zona 3 (500m slm)	Zona 3 (500m slm) Zona 5 (750m slm) Zona 6 (500m slm)	Zona 7 (1000m slm)	Zona 8 (1500m slm) Zona 9 (500m slm)
		Vref. 0	Vref, 0 = 25 ms-s1	Vref, 0 = 27 ms-s1	Vref, 0 = 28 ms-s1	Vref, 0 = 29 ms-s1	Vref, 0 = 31 ms-s1



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



	(mm)	Cat. terreno	I	II	III	IV																
PN	8000	m² utili																				

POSIZIONE DEI SOSTEGNI

La distanza di rispetto tra centri luminosi ed i conduttori nudi delle linee elettriche aeree di bassa tensione deve essere almeno 1m, tale valore è ridotto a 0,5 m, se i conduttori sono in cavo aereo ed in ogni caso nell'abitato.

PROTEZIONE CONTRO LA CORROSIONE

Ai fini della protezione contro la corrosione, il palo in acciaio e' suddiviso in tre zone:

- Zona A: superficie esterna del palo dall'altezza di 0,2 m sopra il suolo fino alla sommità;

- Zona B: superficie esterna della parte interna del palo estesa fino a 0,25 m sopra il livello del suolo;

-Zona C: superficie interna del palo. La protezione in genere utilizzata contro la corrosione è la zincatura a caldo che deve essere applicata nelle tre zone A; b e C del palo, oltre ad un rivestimento supplementare sulla zona A (ad esempio verniciatura) ed alla bitumatura sulla zona B. La zincatura a caldo deve essere conforme alla EN ISO 1461. La protezione contro la corrosione può anche essere realizzata mediante trattamento di metallizzazione a spruzzo e verniciatura, oppure di fosfatazione e verniciatura, oppure mediante verniciatura secondo le prescrizioni dell'appendice A della norma UNI EN 40-5.



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



12. DATI DI PROGETTO RELATIVI ALL'IMPIANTO ELETTRICO

Il progetto è stato redatto in osservanza alle disposizioni normative e di legge.

13. FORNITURA IN BASSA TENSIONE

In condizioni di funzionamento normale l'impianto elettrico è alimentato dalla rete elettrica dell'ente fornitore. Il valore della corrente di cortocircuito massima nel punto di connessione, da considerare per la scelta delle apparecchiature dell'utente, per quanto prescritto dalla norma CEI 0-21, è convenzionalmente assunto pari a:

X 10 kA per le forniture trifase per utenti con potenza disponibile per la connessione fino a 33 kW;

...6 kA per la corrente di cortocircuito fase-neutro nelle forniture trifase.

Nota: su ogni morsetto del contatore è ammesso un solo conduttore.

Per il fattore di potenza delle correnti di cortocircuito suindicate, vedere tabella seguente.

Fattore di potenza della corrente di corto circuito.

Valore della corrente di cortocircuito kA valore efficace	Fattore di potenza
$I = 6$	0,7
$I = 10$	0,5
$10 < I \leq 20$	0,3



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



Le prescrizioni del presente paragrafo si applicano anche agli impianti esistenti nel caso di aumenti di potenza disponibile per la connessione. Il valore minimo della corrente di cortocircuito trifase simmetrica di un impianto con potenza disponibile superiore a 33 kW nel punto di connessione, è comunicato dall'ente distributore su richiesta dell'utente.

DATI	VALORI	NOTE
TIPO DI INTERVENTO		Alimentazione da impianto esistente
<input checked="" type="checkbox"/> Nuovo impianto		
<input type="checkbox"/> Trasformazione		
<input type="checkbox"/> Ampliamento		
<input type="checkbox"/> Verifica		
DATI ALIMENTAZIONE ELETTRICA		
Alimentazione ENEL	In cavo BT	
Punto di consegna	Gruppo di misura	
Tensione nominale e max variazione	400 (V ± 10%) V	
Frequenza nominale e max variazione	(50 ± 2%) Hz	
Icc presunta nel punto di consegna ENEL	10 kA	
Sistema di distribuzione	TT	
Tensione nominale delle apparecchiature BT	230/400 V	
ALIMENTAZIONE DI EMERGENZA		
ALIMENTAZIONE DI CONTINUITA'		
MAX CADUTE DI TENSIONE NELLE CONDUITTURE	Come da norme CEI	
SEZIONI MINIME AMMESSE	Come da norme CEI	
ILLUMINAZIONE		
Illuminamento di esercizio negli ambienti di lavoro all'esterno	Come da Norme UNI – EN12464-2	
ALTRE INFORMAZIONI	Nessuna	



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



14. PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI

MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

Questo tipo di protezione è ottenuta utilizzando involucri o barriere con adeguato grado di protezione IP secondo quanto previsto dalla norma CEI EN 60529 (CEI 70-1).

IP	1 [^]	2 [^]	3 [^]	4 [^]
----	----------------	----------------	----------------	----------------

1[^] cifra: protezione contro l'ingresso di corpi estranei;

2[^] cifra: protezione contro la penetrazione dell'acqua;

3[^] lettera (opzionale): protezione della persona;

4[^] lettera (opzionale): protezione del materiale.

Protezione mediante isolamento delle parti attive

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione.

Protezione mediante involucri o barriere

Le parti attive devono essere poste entro involucri o dietro barriere tali da assicurarne il grado di protezione IP2X od IPXXB (il dito di prova non tocca parti in tensione).

Le superfici superiori orizzontali delle barriere o degli involucri che sono a portata di mano devono avere un grado di protezione non inferiore a IP4X o IPXXD (il filo di prova del diametro di 1 mm non tocca parti in tensione).

Quando sia necessario togliere barriere, aprire involucri, ecc. questo deve essere possibile solo : -con l'uso di chiave e/o attrezzo, oppure -se il ripristino dell'alimentazione sia possibile solo dopo la sostituzione e la richiusura delle barriere o degli involucri stessi, oppure -se una barriera intermedia con grado di protezione non inferiore a IP2X o IPXXB protegge dal contatto con parti attive, possa essere rimossa solo l'uso di chiave e/o attrezzo.

Protezione mediante distanziamento

Parti a portata di mano: conduttori o parti conduttrici situati nella zona che si estende da un punto o da una superficie occupata o percorsa ordinariamente occupato da persone fino ai limiti che una persona può raggiungere con una mano senza l'uso di attrezzi. Parti simultaneamente accessibili a tensione diversa non devono essere a portata di mano. La zona a portata di mano si estende fino a 2,5 m dal piano di calpestio.



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



MISURE DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI – SISTEMA TT

Tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra. Deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$R_A \times I_a \leq U_L$$

Dove R_A = somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm.

U_L = 50 V tensione massima ammessa sulle masse per gli ambienti ordinari. U_L = 25 V tensione massima ammessa sulle masse per gli ambienti particolari.

I_a = è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere (entro 5 secondi per circuiti di distribuzione e 0,4 secondi per circuiti terminali) per gli interruttori differenziali $I_a = I_d$.

La protezione è ottenuta mediante l'interruzione automatica del circuito, utilizzando dispositivi magnetotermici differenziali.

Per ragioni di selettività, si possono utilizzare dispositivi a corrente differenziale del tipo S in serie con dispositivi di protezione a corrente differenziale di tipo generale.

Per ottenere selettività con i dispositivi di protezione a corrente differenziale nei circuiti di distribuzione è ammesso un tempo di interruzione non superiore a 1 s.

PROTEZIONE MEDIANTE COMPONENTI ELETTRICI DI CLASSE II O ISOLAMENTO EQUIVALENTE

La protezione deve essere assicurata con l'uso di componenti che siano stati sottoposti alle prove di tipo e siano contrassegnati in accordo con le relative norme:

- componenti elettrici aventi un isolamento doppio o rinforzato (Classe II);
- quadri aventi isolamento completo - Norma CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1).
- isolamento supplementare applicato durante l'installazione ai componenti elettrici aventi solo un isolamento principale;
- isolamento rinforzato, applicato alle parti attive nude durante l'installazione.

Sono considerate in accordo con questa misura di protezione (per tensioni nominali non superiori 690 V) le condutture elettriche costituite da:



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
<http://www.michielettostudio.it>

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



-cavi con guaina non metallica aventi tensione nominale maggiore di un gradino rispetto a quella necessari per il sistema elettrico servito e che non comprendano un rivestimento metallico;

-cavi unipolari senza guaina installati in tubo protettivo o canale isolante, rispondente alle rispettive Norme;

-cavi con guaina metallica aventi isolamento idoneo per la tensione nominale del sistema elettrico servito, tra la parte attiva e la guaina metallica e tra questa e l'esterno.

Per i locali contenenti bagni e docce e le piscine rimane valido quanto previsto dalla Sezione 7.

N.B. Le parti conduttrici racchiuse nell'involucro isolante non devono essere collegate ad un conduttore di protezione.



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



15. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

I conduttori attivi devono essere protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico o un corto circuito.

Protezione contro il sovraccarico

La protezione contro il sovraccarico sarà attuata realizzando la seguente condizione:

$$I_B \leq I_n \leq I_Z$$

$$I_f \leq 1,45 I_Z$$

I_B = corrente d'impiego del circuito;

I_Z = portata in regime permanente della conduttura;

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione;

I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Poiché gli interruttori automatici magnetotermici costruiti secondo la norma CEI 23-3 IV edizione hanno caratteristiche d'intervento termico inferiori alle curve limite teoriche di sovraccaricabilità dei cavi è sufficiente che si realizzi la prima relazione.

Protezione contro il corto circuito

Ogni dispositivo di protezione contro i cortocircuiti deve soddisfare alle due seguenti condizioni:

1) Il potere di interruzione non deve essere inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione; oppure dovrà essere verificata la protezione serie (back -up) di un interruttore posto a monte con potere di interruzione adeguato.

2) Tutte le correnti provocate da un corto circuito che si presenti in un punto qualsiasi del circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



Per i cortocircuiti di durata non superiore a 5 s deve essere verificata la formula:

$$\sqrt{t} = K \times \frac{S}{I}$$

t= durata in secondi;

S= sezione in mm²;

I = corrente effettiva di corto circuito in ampere (valore efficace);

K = costante del materiale

Temperature massime di funzionamento ammesse durante il servizio ordinario e durante il corto circuito per l'isolamento dei cavi			
Materiale isolante	Servizio ordinario (°C)	Cortocircuito (°C)	K
Conduttori in rame isolati in PVC/Termoplastici	70	160	115
Conduttori in rame isolati con gomma etilenpropilenica EPR/HEPR Polietilene reticolato XLPE	90	250	143
Conduttori in alluminio isolati con PVC			74
Conduttori in alluminio isolati con gomma etilenpropilenica o propilene reticolato			87
corrispondente ad una temperatura di 160 °C, per le giunzioni saldate a stagno tra conduttori di rame.			115
Minerale (cavo in rame con guaina esterna in PVC/Termoplastica oppure nudo e accessibile)	70	160	115
Minerale (cavo in rame nudo e a portata di mano)	70	200	135
Minerale (cavo in rame nudo e non a portata di mano)	105	200	200



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



L'apparecchio deve essere installato all'inizio del circuito, oppure in un altro punto se sono verificate, per la condotta, tutte le quattro condizioni seguenti:

- a) la sua lunghezza non supera 3 m;
- b) la condotta è realizzata in modo da ridurre al minimo il rischio di corto circuito;
- c) non è posta vicino a materiale combustibile;
- d) non è posta in impianti situati in luoghi a maggior rischio in caso d'incendio.

E' ammesso non prevedere dispositivi di protezione contro i corto circuiti per:

-le condotte che collegano generatori, trasformatori, raddrizzatori, batterie di accumulatori ai rispettivi quadri di comando e protezione, quando i dispositivi di protezione siano posti su questi quadri;

-i circuiti la cui apertura potrebbe comportare pericolo per il funzionamento degli impianti interessati (circuiti secondari dei trasformatori di corrente, impianti antincendio, ecc.);

-alcuni circuiti di misura; a condizione che:

- la condotta sia realizzata in modo da ridurre al minimo il rischio di corto circuito;
- la condotta non sia posta in vicinanza di materiali combustibili.

16. SCELTA ED INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI ELETTRICI

I componenti elettrici posti fino a 2,5 m di altezza sono considerati a portata di mano. Le superfici orizzontali superiori dei componenti dell'impianto installati, posti a portata di mano, devono presentare almeno un grado di protezione IPXXD (un filo rigido di 1 mm, lungo 10 cm non tocca le parti in tensione). Sopra i 2,5 m è sufficiente un grado di protezione minimo IPXXB (il dito di prova non tocca le parti in tensione).

NORMA CEI 23-51

I quadri elettrici, con corrente nominale in entrata minore o uguale a 125 A e con corrente presunta di corto circuito ≤ 10 kA nel punto di installazione, saranno conformi alla norma CEI 23-51 "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare".



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



Note varie quadri elettrici

-Barra di terra del quadro elettrico: i conduttori di protezione dovranno essere attestati singolarmente mediante idonei terminali.

-Altezza massima di installazione degli interruttori: 2 m.

-Il comando di emergenza deve essere installato tra 0,8 e 1,6 m.

Verifiche e prove previste per i quadri elettrici

La norma CEI 23-51 prevede le seguenti prove e verifiche:

A	Verifica della costruzione e identificazione
B	Verifica del corretto cablaggio, del funzionamento meccanico e, se necessario, del funzionamento elettrico
C	Efficienza del circuito di protezione
D	Prova della resistenza di isolamento
E	Verifica dei limiti di sovratemperatura

Targa del quadro

Ogni quadro deve essere fornito di propria targa, che può essere posta anche dietro la porta stessa e su cui devono essere riportate le caratteristiche indicate dalla norma.

La targa può essere metallica, in plastica o autoadesiva, purché sia leggibile ed indelebile.



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



17. INTERRUTTORI MAGNETOTERMICI

- Interruttori per usi domestici e similari: norma EN 60898(CEI 23)/1.
- Icn = potere di cortocircuito
- Interruttori per uso industriali: EN 60947-2:
- Ics = Potere di interruzione di servizio: massima corrente che l'interruttore è capace di interrompere, secondouna determinata sequenza di prove. Dopo di che deve essere in grado di riprendere il servizio.
- Icu = Potere di interruzione estremo: massima corrente che l'interruttore è capace di interrompere, secondo una determinata sequenza di prove. Dopo di che potrebbe non essere più in grado di riprendere il servizio.

Nella scelta degli interruttori si garantirà un potere d'interruzione per la corrente di corto circuito presunta o misurata nel punto di installazione, questa caratteristica sarà soddisfatta anche per gli interruttori aventi una propria aratteristica inferiore a quanto stabilito ma per il quale esista un coordinamento con l'interruttore principale. Tale caratteristica dovrà essere desumibile da prove di laboratorio riportate dai costruttori nelle relative schede tecniche. A tal fine si ricorda che tale operazione sarà resa possibile utilizzando solo apparecchiature in serie e della stessa marca. Per le forniture sprovviste di limitatore, si richiederà all'ente fornitore, di zona, il valore della corrente di corto circuito presunta nel punto di consegna.

18. INTERRUTTORI DIFFERENZIALI

- Interruttore differenziale con sganciatori di sovracorrente incorporato: RCCB
- Interruttore differenziale senza sganciatori di sovracorrente incorporato: RCBO o RCD

Gli interruttori differenziali sono adatti per la protezione contro i contatti indiretti ed il valore della corrente di intervento I_d dovrà essere coordinata con la resistenza dell'impianto di messa terra.

- tipo AC: per correnti di guasto differenziali alternate sinusoidali
- tipo A: per correnti di guasto differenziali pulsanti unidirezionali
- tipo B: per correnti di guasto differenziali continue



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



19. FUSIBILI

I fusibili per bassa tensione sono suddivisi in:

- fusibili per applicazioni domestiche e similari (CEI 32-5); _ fusibili per applicazioni industriali (CEI 32-4).

Categorie di utilizzazione:

- gG cartucce per uso generale, con potere di interruzione a pieno campo;
- gM cartucce per la protezione dei circuiti dei motori, con potere di interruzione a pieno campo;
- aM cartucce per la protezione dei circuiti dei motori, con potere di interruzione a campo ridotto.

Potere di interruzione minimo dei fusibili per uso generale previsto dalle norme CEI

- fusibili per applicazioni domestiche e similari (CEI 32-5):

- 6 kA per tensione nominali fino a 240 V
- 20 kA per tensione nominali comprese tra 240 V e 500 V.

-fusibili per applicazioni industriali (CEI 32-4):

- 50 kA per tensione nominali fino a 690 V.



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



20. CONDUITTE ELETTRICHE

Tubazioni e canali porta cavi

I conduttori devono essere protetti meccanicamente almeno fino a 2,5 m dal pavimento, o anche oltre se vi è la possibilità di urti.

Classificazione dei sistemi di tubi:

_ EN 61386-1 (CEI 23-80): prescrizioni generali

_ EN 61386-21 (CEI 23-81): tubi rigidi

_ EN 61386-22 (CEI 23-82): tubi pieghevoli

_ EN 61386-23 (CEI 23-83): tubi flessibili

I tubi pieghevoli in materiale plastico installati sotto pavimento sono considerati adeguati se classificati di tipo medio.

Dovrà essere rispettata la temperatura di installazione prevista dal costruttore.

I tubi protettivi destinati ad essere annegati in strutture prefabbricate devono essere in materiale termoplastico e conformi alle Norme CEI EN 50086-1 e CEI EN 50086-2-2.

I cavi contenuti all'interno dei tubi di protezione devono essere sfilabili, ad eccezione di elementi prefabbricati o precablati.

Tubazioni rigide

Le tubazioni protettive rigide saranno del tipo:

<input checked="" type="checkbox"/> Tubo rigido medio in PVC (RK 15)	Classificazione 3321	750N	2J	GWT 960° C
--	----------------------	------	----	------------

D _n esterno (mm)	16	20	25	32	40	50	63
d _i interno (mm)	13	16,9	21,4	27,8	35,4	44,3	55



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



Tubazioni flessibili (guaine)

<input checked="" type="checkbox"/> Guaina spiralata in PVC	Classificazione 2311	320N	2J	GWT 960° C
<input type="checkbox"/> Guaina spiralata in PVC impieghi non gravosi	Classificazione 1311	125N	2J	-

D_n interno (mm)	8	10	12	14	16	20	22	25	28	32	35	40	50	60
d_e esterno (mm)	12,1	14,6	16,4	18,7	20,7	25	27	30,6	33,5	38	41	46,4	57,2	68

Cassette di connessione

Le cassette di derivazione e le scatole portafrutto fanno parte delle condutture elettriche. Le cassette di connessione e rompi tratta devono essere in materiale isolante autoestinguente e di dimensioni tali da alloggiare comodamente i tubi, i conduttori ed i morsetti necessari, dovranno permettere una rapida e sicura identificazione di tutti i conduttori per successivi interventi di manutenzione. Per evitare il sovraffollamento delle cassette, dopo la posa di cavi e morsetti, è opportuno lasciare uno spazio libero pari a circa il 20% del volume della cassetta stessa. Le scatole portafrutto e le cassette di derivazione posate nelle cavità (per es. controsoffitti) devono aver superato la prova al filo incandescente a 850°C.

21. TIPI DI CONDUTTURE (BASSA TENSIONE)

Caratteristiche dei cavi di energia di bassa tensione

Tensione nominale U_0/U	Sigla di designazione
100/100 V	01
300/300 V	03
300/500 V	05
450/750 V	07
0,6/1 kV	1

Colori dei cavi elettrici

I cavi dovranno rispettare i colori distintivi previsti dalle tabelle CEI-UNEL 00721 colorazione della guaina esterna dei cavi elettrici)

-Cavi di bassa tensione e di segnale: nero, grigio, blu e verde.

-Cavi di media tensione: rosso

-Cavi in corrente continua: giallo (nero e rosso per i cavi solari)

-Cavi impianti di rivelazione e allarme incendio: rosso



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



-Cavi per sistemi di evacuazione vocale: viola

-Cavi per ricarica di veicoli elettrici: arancione

CEI-UNEL 00722 (identificazione delle anime dei cavi elettrici di bassa e media tensione).

- giallo-verde: conduttore di protezione e/o di terra;

- blu chiaro: conduttore di neutro;

- marrone, nero, grigio: conduttori di fase.

Per l'identificazione dei cavi senza guaina mediante simboli si applica la norma CEI 16-1.

Nelle cassette di derivazione e nei quadri i conduttori dovranno essere marchiati ed identificati da terminali in materiale plastico colorato e da fascette numerate per distinguere i vari circuiti e la funzione di ogni conduttore.

Le giunzioni saranno eseguite e saranno effettuate con appositi morsetti.

Le giunzioni dei conduttori devono essere eseguite fra conduttori dello stesso colore e caratteristiche, realizzate esclusivamente in apposite cassette o scatole di derivazione con adeguati morsetti.



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



Sezioni minime dei conduttori di bassa tensione

Tipo di conduttura		Uso del circuito	Conduttore	
			Materiale	Sezione (mm ²)
Condutture fisse	Cavi	Circuiti di potenza	Cu Al	1,5 16
		Circuiti di segnalazione e circuiti ausiliari di comando	Cu	0,5 0,1 per apparecchiature elettroniche
	Conduttori nudi	Circuiti di potenza	Cu Al	10 16
		Circuiti di segnalazione e circuiti ausiliari di comando	Cu	4
Condutture mobili con cavi flessibili	Per un apparecchio utilizzatore specifico	Cu	Come da tabella CEI	
	Per qualsiasi altra applicazione		0,75 per i cavi flessibili multipolari, con 7 o più anime 0,1	
	Circuiti a bassissima tensione per ambienti speciali		0,75	

Temperatura ambiente

La temperatura di riferimento per il calcolo delle condutture non interrate è di 30 °C, mentre per le condutture interrate è di 20 °C.

Temperatura di posa

Durante le operazioni di posa o di spostamento dei cavi per installazione fissa, la loro temperatura non deve essere inferiore a:

_ cavi isolati in carta impregnata: 3 °C;

_ cavi isolati in PVC 450/750V, o rivestimento protettivo a base di PVC: 5 °C;

_ cavi isolati in PVC 0.6/1 kV, o rivestimento protettivo a base di PVC: 0 °C;



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



_ cavi con isolamento e rivestimento protettivo a base di materiali elastomerici: - 25 °C.

Raggi di curvatura dei cavi

Seguire le indicazioni del costruttore.

22. CAVI INTERRATI

Cavidotti

Tubo pieghevole	EN 50086-1 (CEI 23-39); EN 50086-2-4+A1 (CEI 23	450N	t di installazione
Propagante la fiamma	46+V1)		-10° C / + 60°C
Posa interrata			

D _n esterno (mm)	40	50	63	75	90	110	125	140	160	200
d _i interno (mm)	30	38	46	57	68	86	98	112	126	150

a. X I tubi interrati 450N o 750N non richiedono una profondità minima di interramento, il cavidotto corrugato a doppia parete sarà realizzato in polietilene ad alta densità.

b. I tubi interrati 250N richiedono una profondità minima di interramento pari a 50 cm con lastra o tegolo di protezione.

CEI 11-17 Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica - Linee in cavo

Ambito di applicazione: linee in cavo per la produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica a bassa, media ed alta tensione; si applica altresì alle linee in cavo per impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500 V in corrente continua, quando non esistano Norme in merito, escluse linee aeree in cavo per esterno, che sono oggetto della Norma CEI 11-4.

Modalità di posa dei cavi (CEI 11-17)

	TIPO DI POSA	SIGLA IDENTIFICATIVA
<input checked="" type="checkbox"/>	Cavi in tubo interrato	N



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



Condizioni ambientali e di posa

Cavi in tubo o condotto (posa B, D, N, O)

Il diametro nominale interno del tubo o condotto deve essere maggiore di 1,4 volte il diametro del cavo o del fascio di cavi.

Cavi appartenenti a sistemi in corrente alternata installati in tubi metallici devono essere raggruppati in modo che i conduttori di tutte le fasi (e del neutro eventuale) dello stesso circuito siano infilati nel medesimo tubo.

La curvatura dei tubi deve essere tale che il diametro interno di questi non diminuisca di oltre il 10%.

Cavi interrati o posati in manufatti interrati (posa L, M, N, O, P, Q)

a) I cavi devono essere muniti di guaina protettiva.

b) I cavi con armatura metallica (fili o piattine di diametro o spessore non inferiore a 0,8 mm sono adatti per posa L.

c) I cavi non muniti di armatura metallica devono essere posati con una protezione meccanica supplementare (posa M, N, O, P, Q). I componenti e i manufatti devono essere dimensionati tenendo conto dei carichi statici, del traffico veicolare e di attrezzi manuali di scavo.

d) I cavi di categoria 1 possono essere interrati senza protezione meccanica (posa L) quando siano muniti di rivestimento metallico.

e) Le minime profondità di posa tra il piano di appoggio del cavo e la superficie del suolo per le modalità di posa L e M salvo quanto precedentemente indicato devono essere:

- per i cavi a sistemi di categoria zero e 1: 0,5 m;
- per i cavi a sistemi di categoria 2: 0,6 o 0,8 m;
- per i cavi a sistemi di categoria 3: 1,0 o 1,2 m;

La maggior profondità si adotta per posa in terreno pubblico.

f) Nessuna profondità minima è prescritta per la posa N, O, P, Q purché sia soddisfatta la condizione c) e per i cavi di sistemi a bassissima tensione di sicurezza.

g) I percorsi interrati dei cavi devono essere adeguatamente segnalati mediante: le protezioni meccaniche supplementari c); i nastri monitori posati nel terreno a non meno di 0,2 m al di sopra dei cavi.

Connessioni nei pozzetti

In un pozzetto all'aperto le giunzioni e le derivazioni devono avere un grado di protezione:

IP67 se il pozzetto è drenante;

IP68 se il pozzetto non è drenante.



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



Coesistenza tra cavi di energia ed altre canalizzazioni, opere o strutture

Incroci tra cavi

Quando entrambi i cavi sono direttamente interrati, debbono essere osservate le seguenti prescrizioni:

_ il cavo di energia deve, di regola, essere situato inferiormente al cavo di telecomunicazione;

_ la distanza tra i due cavi non deve essere inferiore a 0,30 m;

_ il cavo posto superiormente deve essere protetto, per una lunghezza non inferiore ad 1 m, con uno dei dispositivi descritti di seguito nell'articolo dispositivi di protezione; detti dispositivi devono essere disposti simmetricamente rispetto all'altro cavo. Ove, per giustificate esigenze tecniche, non possa essere rispettata la distanza minima della linea precedente, si deve applicare su entrambi i cavi la protezione suddetta.

Quando almeno uno dei due cavi è posto dentro appositi manufatti (tubazioni, cunicoli ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi, non è necessario osservare le prescrizioni sopraelencate.

Parallelismi fra cavi

Nei percorsi paralleli, i cavi di energia ed i cavi di telecomunicazione devono, di regola, essere posati alla maggiore possibile distanza tra loro; nel caso per es. di posa lungo la stessa strada, possibilmente ai lati opposti di questa. Ove per giustificate esigenze tecniche il criterio di cui sopra non possa essere seguito, è ammesso, salvo il rispetto delle condizioni di cui al comma b), posare i cavi vicini fra loro purché sia mantenuta, fra essi, una distanza minima, in proiezione su di un piano orizzontale, non inferiore a 0,30 m. Qualora detta distanza non possa essere rispettata, si deve applicare sul cavo posato alla minore profondità, oppure su entrambi i cavi quando la differenza di quota fra essi è minore di 0,15 m, uno dei dispositivi di protezione di seguito descritti.

Salvo il rispetto delle condizioni di cui al comma b), le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando almeno uno dei due cavi è posato, per tutta la tratta interessata, in appositi manufatti (tubazioni, cunicoli ecc.) che proteggono il cavo stesso e ne rendono possibile la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare scavi. Sempre salvo il rispetto delle condizioni di cui al comma b), le prescrizioni di cui sopra non si applicano quando i due cavi sono posati nello stesso manufatto; per tali situazioni di impianto si devono prendere tutte le possibili precauzioni, ai fini di evitare che i cavi di energia e di telecomunicazione possano venire a diretto contatto fra loro, anche quando le loro guaine sono elettricamente connesse. In particolare:

_ nel caso di gallerie, la posa dei cavi di telecomunicazione e di energia va fatta su mensole distinte, chiaramente individuabili;

_ nel caso di cunicoli o di condotti, la posa dei cavi di energia e di quelli di telecomunicazione va fatta in sedi o in fori distinti.

Nei riguardi dei fenomeni induttivi, dovuti ad eventuali guasti sui cavi di energia, le caratteristiche del parallelismo (distanza tra i cavi, lunghezza del parallelismo) devono soddisfare quanto prescritto dalle Norme CEI 103-6; nei riguardi di altri fenomeni di interferenza tra cavi di energia e cavi di telecomunicazione, devono essere rispettate le direttive del Comitato



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



Consultivo Internazionale Telegrafico e Telefonico (CCITT).

Posa congiunta di cavi direttamente interrati appartenenti a sistemi di categoria 0 e 1 e cavi di telecomunicazione

Le prescrizioni indicate nei capitoli precedenti non si applicano nel caso di posa congiunta di cavi di energia (appartenenti a sistemi di categoria 0 e 1) e di cavi di telecomunicazione.

In tali casi dovranno essere presi accordi fra i due esercenti osservando le seguenti prescrizioni:

_ la distanza fra i due cavi misurata su una proiezione orizzontale non deve essere inferiore a 0,15 m, in qualunque punto del tracciato;

_ i due cavi devono essere resi chiaramente distinguibili fra loro, eventualmente anche per mezzo dei manufatti di protezione dei cavi stessi;

_ le derivazioni del cavo di energia che incrociano il cavo di telecomunicazione devono essere poste al di sotto di quest'ultimo, nel rispetto della distanza minima di cui sopra;

_ le derivazioni del cavo di telecomunicazione che incrociano il cavo di energia devono essere poste al di sopra di quest'ultimo, nel rispetto della distanza minima di cui sopra.

Dispositivi di protezione

I dispositivi di protezione indicati precedentemente devono essere costituiti da involucri (cassette o tubi) preferibilmente in acciaio zincato a caldo (Norma CEI 7-6) od inossidabile, con pareti di spessore non inferiore a 2 mm.

Sono ammessi involucri protettivi differenti da quelli sopra descritti purché presentino adeguata resistenza meccanica e siano, quando il materiale di cui sono costituiti lo renda necessario, protetti contro la corrosione.

Coesistenza tra cavi di energia e cavi di comando e segnalamento

Generalità

I circuiti di comando e segnalamento possono essere oggetto di disturbi, tali da alterarne il regolare funzionamento, causati da fenomeni dovuti a transitori sui circuiti di energia che risultino accoppiati con i circuiti di comando e segnalamento stessi. Per ciò che attiene alla mutua influenza tra cavi di energia e cavi di comando e segnalamento, qualora gli esercenti di questi cavi siano diversi e non esistano tra loro accordi in contrario, valgono le prescrizioni indicate precedentemente.

Coesistenza tra cavi di energia e tubazioni o serbatoi metallici, interrati

Le prescrizioni contenute nel presente capitolo devono intendersi integrate o sostituite da quelle contenute nelle Norme CEI specifiche, quando queste ultime siano applicabili.



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



Incroci fra cavi di energia e tubazioni metalliche, interrati

L'incrocio fra cavi di energia e tubazioni metalliche adibite al trasporto e alla distribuzione di fluidi (acquedotti, oleodotti e simili) o a servizi di posta pneumatica non deve effettuarsi sulla proiezione verticale di giunti non saldati delle tubazioni metalliche stesse. Non si devono avere giunti sui cavi di energia a distanza inferiore a 1 m dal punto di incrocio, a meno che non siano attuati i provvedimenti descritti nel seguito. Nessuna particolare prescrizione è data nel caso in cui la distanza minima, misurata fra le superfici esterne di cavi di energia e di tubazioni metalliche o fra quelle di eventuali loro manufatti di protezione, è superiore a 0,50 m.

Tale distanza può essere ridotta fino ad un minimo di 0,30 m, quando una delle strutture di incrocio è contenuta in manufatto di protezione non metallico (vedi nota), prolungato per almeno 0,30 m per parte rispetto all'ingombro in pianta dell'altra struttura oppure quando fra le strutture che si incrociano venga interposto un elemento separatore non metallico (per es. lastre di calcestruzzo o di materiale isolante rigido); questo elemento deve poter coprire, oltre alla superficie di sovrapposizione in pianta delle strutture che si incrociano, quella di una striscia di circa 0,30 m di larghezza ad essa periferica.

Nota: I manufatti di protezione e gli elementi separatori in calcestruzzo armato si considerano non metallici; come manufatto di protezione di singole strutture con sezione circolare possono essere utilizzati collari di materiale isolante fissati ad esse.

Le distanze sopra indicate possono essere ulteriormente ridotte, previo accordo fra gli Enti proprietari o Concessionari, se entrambe le strutture sono contenute in manufatto di protezione non metallico. Prescrizioni analoghe devono essere osservate nel caso in cui non risulti possibile tenere l'incrocio a distanza uguale o superiore a 1 m dal giunto di un cavo oppure nei tratti che precedono o seguono immediatamente incroci eseguiti sotto angoli inferiori a 60° e per i quali non risulti possibile osservare puntualmente le prescrizioni sul distanziamento di cui all' articolo seguente.

Parallelismi fra cavi di energia e tubazioni metalliche, interrati

Per i parallelismi i cavi di energia e le tubazioni metalliche (come definite nell' articolo precedente) devono essere posati alla maggiore distanza possibile fra loro. In nessun tratto la distanza, misurata in proiezione orizzontale fra le superfici esterne di essi o di eventuali loro manufatti di protezione, deve risultare inferiore a 0,30 m. Si può tuttavia derogare alla prescrizione suddetta previo accordo fra gli esercenti:

- > quando la differenza di quota fra le superfici esterne delle strutture interessate è superiore a 0,50 m;
- > quando tale differenza è compresa tra 0,30 m e 0,50 m, ma si interpongano fra le due strutture elementi separatori non metallici, nei tratti in cui la tubazione non è contenuta in un manufatto di protezione non metallico.

Non devono mai essere disposti nello stesso manufatto di protezione cavi di energia e tubazioni convoglianti fluidi infiammabili; per le tubazioni per altro uso tale tipo di posa è invece consentito, previo accordo fra gli Enti interessati, purché il cavo di energia e le tubazioni non siano posti a diretto contatto fra loro.

Nota: Una struttura sotterranea polifunzionale nella quale possano essere disposti cavi elettrici e tubazioni di qualsiasi genere è allo studio.



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



Coesistenza tra cavi di energia e gasdotti

La coesistenza tra gasdotti interrati e cavi di energia posati in cunicoli od altri manufatti, è regolamentata dal D.M. 24.11.1984 "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".

Pertanto, nel caso di incroci e parallelismi tra cavi di energia e tubazioni convoglianti gas naturali, le modalità di posa ed i provvedimenti da adottare al fine di ottemperare a quanto disposto dal detto D.M. 24.11.1984, dovranno essere definiti con gli Enti proprietari o Concessionari del gasdotto.

Le prescrizioni contenute negli articoli precedenti di questa Sezione sono applicabili, ove non in contrasto col suddetto D.M., per incroci e parallelismo con cavi direttamente interrati con le modalità di posa L e M.

Serbatoi di liquidi e gas infiammabili

Le superfici esterne di cavi di energia interrati non devono distare meno di 1 m dalle superfici esterne di serbatoi contenenti liquidi o gas infiammabili.

Le condutture elettriche devono essere disposte o contrassegnate in modo tale da poter essere identificate per le ispezioni, le prove, le riparazioni o le modifiche dell'impianto.

Tipologia di cavi previsti

N07V-K 450/750 V (cablaggio interno)

CEI 20-22 II - non propagazione dell'incendio.

CEI 20-35 - non propagazione della fiamma.

CEI 20-37/2 – ridotta emissione di gas corrosivi in caso d'incendio.

Isolante: in PVC di qualità R2.

Assenza di piombo.

Flessibile.

Temperatura di funzionamento: 70 °C.

Temperatura di corto circuito: 160 °C.

Raggio minimo di curvatura: secondo le indicazioni del costruttore.

Condizioni di posa: in tubo o canalina in aria; quadri elettrici; cablaggio.

Temperatura minima di posa: 5 °C.

FG7 (O) R 0,6/1 kV (distribuzione energia)

CEI 20-22 II - non propagazione dell'incendio.

CEI 20-35 - non propagazione della fiamma;

CEI 20-37/2 - ridotta emissione di gas corrosivi in caso d'incendio;

Isolante: gomma HEPR ad alto modulo (mescola isolante con elevate caratteristiche elettriche meccaniche e termiche CEI 20-11, CEI 20-34).

Assenza di piombo.

Flessibile.

Temperatura di funzionamento: 90 °C.

Temperatura di corto circuito: 250 °C.

Raggio minimo di curvatura: secondo le indicazioni del costruttore.

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

Temperatura minima di posa: 0 °C.



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



I cavi posanti all'esterno, qualunque sia il grado IP della conduttura, devono essere di tipo FG7(OR), H07RN-F; H07BA-F, H07RN8-F.

Corpo illuminante	Tipo di ottica	Tipo di lampada
proiettori		
armature stradali	STRDALE ST	72 LED

23. RIFASAMENTO

Non previsto

24. SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I FULMINI

PROTEZIONE CONTRO LA FULMINAZIONI DIRETTA

Per tale protezione si applica l'art. 714.35 della norma CEI 64-8 edizione il quale afferma che la protezione contro i fulmini non è necessaria.

PROTEZIONE CONTRO LA FULMINAZIONE INDIRETTA

Il rischio d'incendio è nullo in quanto nelle strutture non sono presenti materiali combustibili né come costruzione, né come contenuto (strutture metalliche all'aperto). Anche in questo caso non è richiesto prendere provvedimenti contro la fulminazione indiretta, comunque, al fine di proteggere l'elettronica contenuta nel quadro regolatore di flusso sarà installato un limitatore di sovratensione.

25. IMPIANTO DI TERRA

Impianto di illuminazione in Classe II L'impianto non necessita di impianto di terra in quanto sarà realizzato completamente con componenti in classe II (corpi illuminati e morsettiere).



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



26. IMPIANTO LUCE E FORZA MOTRICE

Dispositivi di protezione, di sezionamento e di comando

I dispositivi di comando (interruttori, deviatori, pulsanti ecc.) dovranno essere utilizzati rispettando la portata di corrente prevista dal costruttore. Per l'altezza di installazione vedere le figure "Quote d'installazione per le apparecchiature".

27. VERIFICHE IMPIANTI ELETTRICI (CEI 64-8/6)

Verifica

Insieme delle operazioni (esame a vista e prove) mediante le quali si accerta la rispondenza alle prescrizioni della Norma CEI 64-8 dell'impianto elettrico.

Esame a vista

Esame dell'impianto elettrico senza l'effettuazione di prove.

Prova

Effettuazione di misure e/o altre operazioni mediante appropriati strumenti.

Generalità

Durante la realizzazione e/o alla fine della stessa prima di essere messo in servizio, ogni impianto elettrico deve essere esaminato a vista e provato per verificare la rispondenza alla Norma CEI 64-8.

Deve essere disponibile la documentazione prevista nella Sezione 5 della Norma CEI 64-8.

Durante l'esame a vista e le prove si devono prendere precauzioni per garantire la sicurezza delle persone e per evitare danni ai beni ed ai componenti installati.

La verifica deve essere effettuata da persona esperta, competente in lavori di verifica.

Completata la verifica deve essere preparato un rapporto.

Esame a vista

L'esame a vista deve precedere le prove e deve essere effettuato, di regola, con l'intero impianto fuori tensione.

L'esame a vista deve accertare che i componenti elettrici siano:

- conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme;
- scelti correttamente e messi in opera secondo la Norma CEI 64-8;
- non danneggiati visibilmente in modo da compromettere la sicurezza.

L'esame a vista devono riguardare le seguenti condizioni:



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



- metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti, ivi compresa la misura delle distanze; tale esame riguarda per esempio la protezione mediante barriere od involucri, per mezzo di ostacoli o mediante distanziamento;
- presenza di barriere tagliafiama o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici;
- scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione;
- scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione;
- presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento e comando;
- scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei in riferimento alle influenze esterne;
- identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
- presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe;
- identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori dei morsetti, ecc.;

Prove

Le seguenti prove devono essere eseguite, preferibilmente e per quanto applicabile, nell'ordine seguente:

- continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
- resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
- protezione per separazione dei circuiti SELV e PELV ed eventualmente nel caso di separazione elettrica;
- resistenza di isolamento dei pavimenti e delle pareti;
- protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
- prove di polarità;
- prove di funzionamento;
- caduta di tensione (allo studio).

Prova della continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari

Deve essere eseguita di continuità. Si raccomanda che questa prova venga effettuata con una corrente di almeno 0,2 A, utilizzando una sorgente di tensione alternata o continua compresa tra i 4 V e i 24 V a vuoto.

Misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico

La resistenza di isolamento deve essere misurata tra ogni conduttore attivo e la terra (durante la misura i conduttori di fase e di neutro possono essere collegati assieme). La resistenza di isolamento, misurata con i valori di tensione riportati nella tabella allegata, è considerata soddisfacente se ogni circuito, con gli apparecchi utilizzatori disinseriti, ha un valore non inferiore a quanto riportato nella tabella sottostante.

Valori minimi della resistenza di isolamento

Tensione nominale del circuito (V) c.c. (V)	Tensione di prova c.c. (V)	Resistenza di Isolamento (M Ω)
SELV e PELV	250	\geq 0,25
Fino a 500V (escluso SELV e PELV)	500	\geq 0,5
Oltre 500V	1000	\geq 1,0



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



La misura deve essere effettuata in c.c., l'apparecchio di prova deve essere in grado di fornire la tensione di prova indicata quando eroga la corrente di 1 mA.

Quando il circuito comprende dispositivi elettronici, durante le misure, i conduttori di fase e di neutro devono essere collegati assieme.

Quando gli SPD od altri componenti dell'impianto possono influenzare la prove, tali componenti devono essere disinseriti.

Verifica della separazione dei circuiti

La separazione dei circuiti deve essere verificata nel modo seguente:

Protezione mediante SELV

La separazione delle parti attive del sistema SELV da quelle di altri circuiti e dalla terra deve essere verificata mediante una resistenza di isolamento (vedere tabella).

Protezione mediante PELV

La separazione delle parti attive del sistema SELV da quelle di altri circuiti deve essere verificata mediante una resistenza di isolamento (vedere tabella).

Protezione per separazione elettrica

La separazione delle parti attive del sistema SELV da quelle di altri circuiti deve essere verificata mediante una resistenza di isolamento (vedere tabella).

Protezione mediante separazione elettrica

La separazione delle parti attive da quelle di altri circuiti e dalla terra deve essere verificata mediante una resistenza di isolamento (vedere tabella).

Misura della resistenza di isolamento del pavimento e delle pareti (luoghi non conduttori)

Si devono eseguire almeno tre misure nello stesso locale, delle quali una a circa 1 m da qualsiasi massa estranea accessibile posta nel locale, e le altre due a distanze maggiori. Queste misure devono essere ripetute per ogni tipo di pavimento e di parete del locale.

Verifica della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

La verifica viene effettuata nel modo seguente:

a) per i sistemi TN:

> la misura dell'impedenza dell'anello di guasto;

> la verifica delle caratteristiche del dispositivo di protezione associato (esame a vista della corrente nominale e delle caratteristiche di intervento ed anche mediante prove per i dispositivi a corrente differenziale senza misurare il tempo di intervento);

> se necessario (secondo 413.1.3.7, la misura della resistenza di messa a terra RB).



ING. DANILo MICHIELETT0

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



b) per i sistemi TT:

- > la misura della resistenza di terra per le masse dell'impianto;
- > la verifica delle caratteristiche del dispositivo di protezione associato:
 - _ per i dispositivi a corrente differenziale mediante esame a vista e con prove di funzionamento, senza misurare il tempo di intervento;
 - _ per i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti mediante esame a vista (corrente di regolazione per gli interruttori automatici, corrente nominale e caratteristica di intervento per i fusibili);
 - _ la verifica della continuità del conduttore di protezione.

c) per i sistemi IT:

- > deve essere calcolata o misurata la corrente di primo guasto.

- a. (questa misura non è necessaria se tutte le masse dell'impianto sono collegate all'impianto di terra dell'alimentazione);
- b. (la misura viene effettuata solo se il calcolo non è possibile).

Quando nel caso di un secondo guasto il sistema presenta le condizioni del sistema TT o TN si applicano i punti precedenti a) e b).

N.B. Durante le misure di impedenza dell'anello di guasto è necessario stabilire un collegamento di impedenza trascurabile tra il punto neutro dell'alimentazione ed il conduttore di protezione all'origine dell'impianto.

Misura della resistenza di terra

La misura di terra deve essere effettuata con un metodo appropriato in relazione al sistema TT o TN.

Prova di polarità

Quando sia vietato installare dispositivi di interruzione unipolare sul conduttore di neutro, si deve effettuare una prova di polarità per verificare che tali dispositivi siano installati solo sulle fasi.

Prove di funzionamento

Le unità costituite da diversi componenti (apparecchiature prefabbricate, i motori ed i relativi ausiliari, i comandi e i blocchi devono essere sottoposti ad una prova per verificare che essi siano montati, regolati ed installati in accordo con la norma CEI 64-8. I dispositivi di protezione devono essere sottoposti a prove di funzionamento.

Verifiche periodiche

Dopo la verifica iniziale dovranno essere eseguite le verifiche periodiche dell'impianto elettrico con intervalli minimi determinati dalle caratteristiche dell'impianto, dal suo uso e dalle condizioni ambientali. L'intervallo di tempo in alcuni casi è stabilito da disposizioni legislative (DPR 462/2001).

Le verifiche periodiche dovranno comprendere almeno:

- l'esame a vista (protezione contro i contatti indiretti e protezione contro l'incendio);
- la prova della continuità dei conduttori di protezione;
- la misura della resistenza di isolamento;
- le prove per la protezione contro i contatti indiretti;
- le prove di funzionamento dei dispositivi di controllo dell'isolamento.



ING. DANILO MICHIELETTO

Via Moglianese, 19 30037 Scorzè (VE)
Tel. 041 5840499 - fax 041 5849770
mail: info@michielettostudio.it - ingmic@pec.it
http://www.michielettostudio.it

P.IVA: 02529860278 - C.F.: MCH DNL 64E12 F904K



Rapporti

In occasione di ogni verifica dovrà essere redatto un rapporto che comprenda i seguenti risultati:

- resoconto dell'esame a vista;
- registrazione dei risultati delle prove effettuate;
- informazioni su modifiche e ampliamenti effettuati;
- eventuali non rispondenza dell'impianto alla presente norma.

28. MANUTENZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI (GUIDA CEI 0-10)

Il Piano di Manutenzione costituisce un sistema per la gestione e il controllo degli strumenti e obiettivi della manutenzione, costituiti essenzialmente nel mantenere nel tempo la funzionalità, le caratteristiche di qualità, l'efficienza ed il valore economico dell'intervento.

Esso si può articolare in:

- manuale d'uso;
- manuale di manutenzione;
- programma di manutenzione.

Il committente dovrà provvedere alla manutenzione periodica degli impianti mediante contratto stipulato con una ditta abilitata.

Scorzè,

il tecnico

V-TAC 5497 V-TAC 120W SMD Street Lamp Grey Body 4000K 1xLED

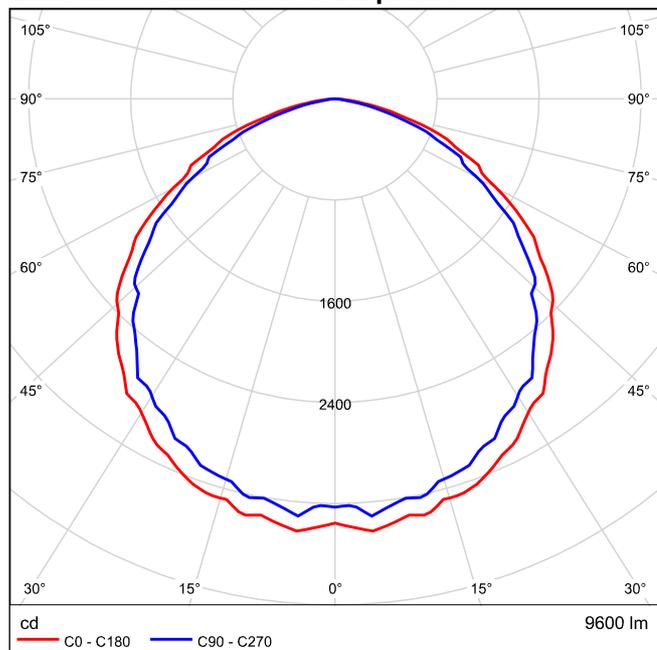
V-TAC 120W SMD Street Lamp Grey Body 4000K



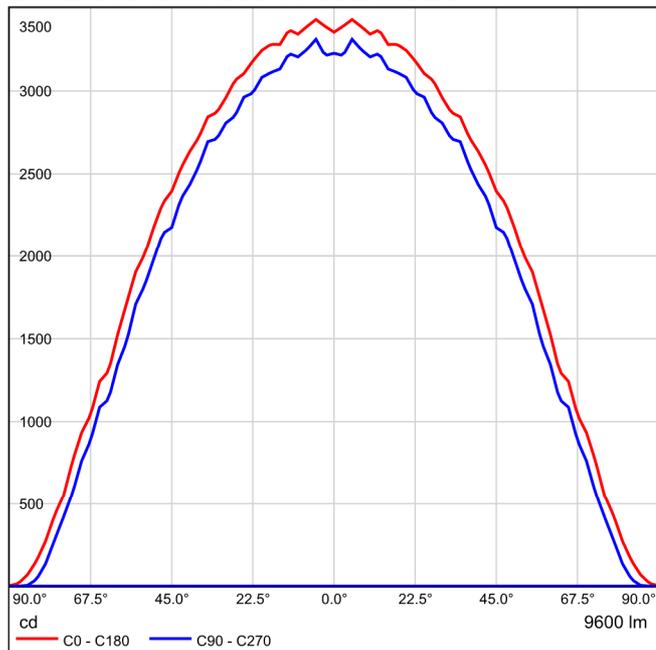
Fotometria assoluta
 Flusso luminoso lampade: 9600 lm
 Potenza: 120.0 W
 Rendimento luminoso: 80.0 lm/W

Indicazioni di colorimetria
 1xV-TAC 120W SMD Street Lamp Grey Body 4000K: CCT 4000 K,
 CRI 70

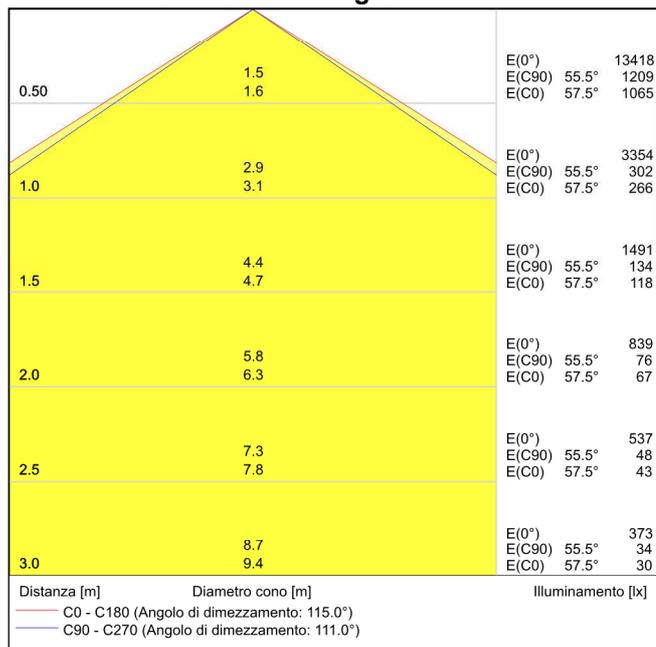
Emissione luminosa 1 / CDL polare



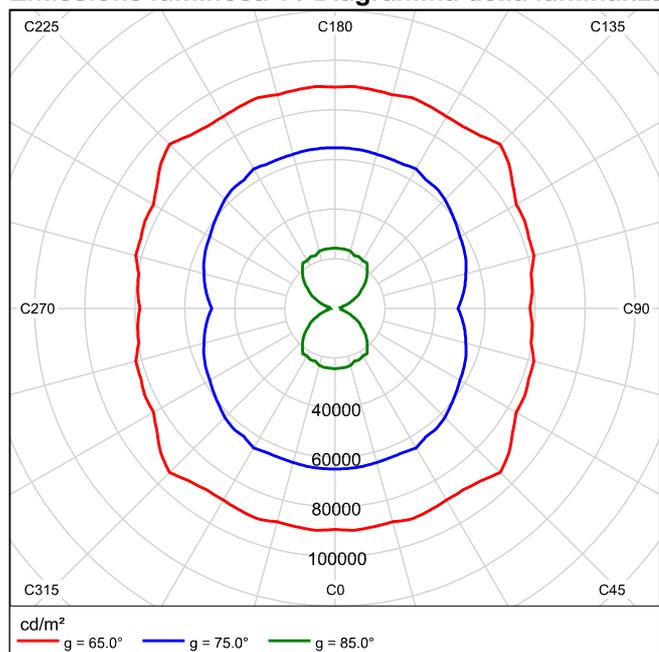
Emissione luminosa 1 / CDL lineare



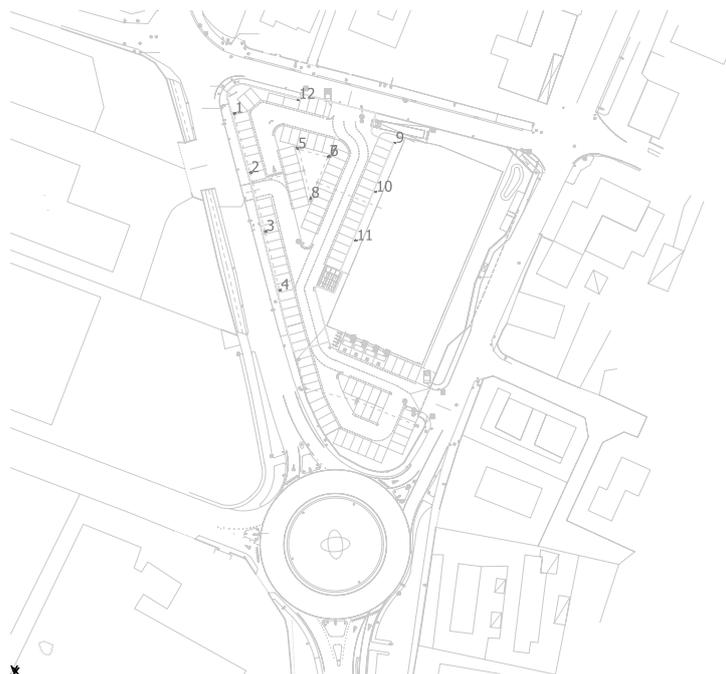
Emissione luminosa 1 / Diagramma conico



Emissione luminosa 1 / Diagramma della luminanza



park PRIVATO



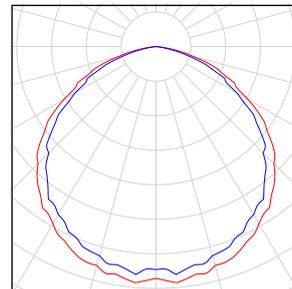
V-TAC 5497 V-TAC 120W SMD Street Lamp Grey Body 4000K

No.	X [m]	Y [m]	Altezza di montaggio [m]	Fattore di diminuzione
1	69.324	175.951	8.000	0.89
2	74.297	157.359	8.000	0.89
3	79.010	138.950	8.000	0.89
4	83.537	120.505	8.000	0.89
5	89.282	164.928	8.000	0.89
6	99.147	162.567	8.000	0.89
7	99.147	162.567	8.000	0.89
8	93.176	149.109	8.000	0.89
9	119.700	166.700	8.000	0.89
10	113.557	151.380	8.000	0.89
11	107.557	136.130	8.000	0.89
12	89.474	180.605	8.000	0.89

park PRIVATO

Numero di pezzi Lampada (Emissione luminosa)

12	V-TAC - 5497 V-TAC 120W SMD Street Lamp Grey Body 4000K Emissione luminosa 1 Dotazione: 1xLED Fotometria assoluta Flusso luminoso lampade: 9600 lm Potenza: 120.0 W Rendimento luminoso: 80.0 lm/W Indicazioni di colorimetria 1xV-TAC 120W SMD Street Lamp Grey Body 4000K: CCT 4000 K, CRI 70
----	---



Flusso luminoso lampadine complessivo: 115200 lm, Flusso luminoso lampade complessivo: 115200 lm, Potenza totale: 1440.0 W, Rendimento luminoso: 80.0 lm/W

park PRIVATO**Informazioni generali sull'area**

Categoria di inquinamento	Traffico da medio a denso, concentrazione di polveri al di sotto di 600 microgrammi/m ³
Intervallo manutenzione	1.0 Anni

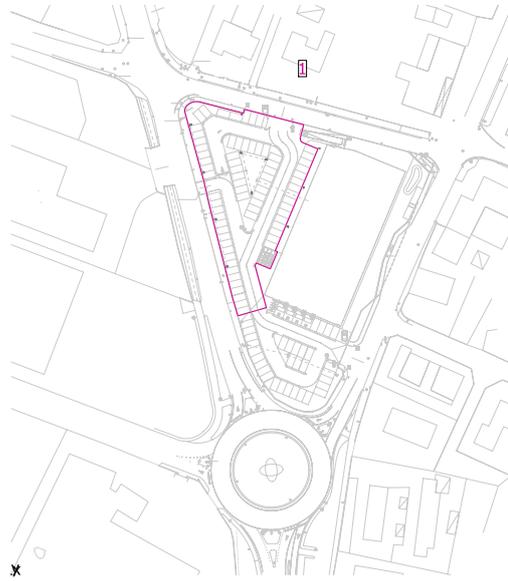
Lampada	Dati manutenzione
---------	-------------------

12 Pezzo V-TAC - 5497 V-TAC 120W SMD Street Lamp Grey Body 4000K

Dotazione: 1 Pezzo 1xLED 120.0 W

Intervallo manutenzione	2.0 Anni
Tipo di illuminazione	Diretto/Indiretto
Tipo lampada	IP6X, protetto da ondate
Ore di esercizio annuali	8760 h
Tipo sorgente luminosa	LED
Intervallo di sostituzione sorgenti luminose	1.0 Anni
Sostituire immediatamente le lampadine guaste	No
Fattore di manutenzione locale (RMF)	1.00
Fattore di manutenzione lampade (LMF)	0.89
Fattore di manutenzione flusso sorgenti luminose (LLMF)	1.00
Fattore vita utile delle lampade (LSF)	1.00
Fattore di diminuzione (MF)	0.89

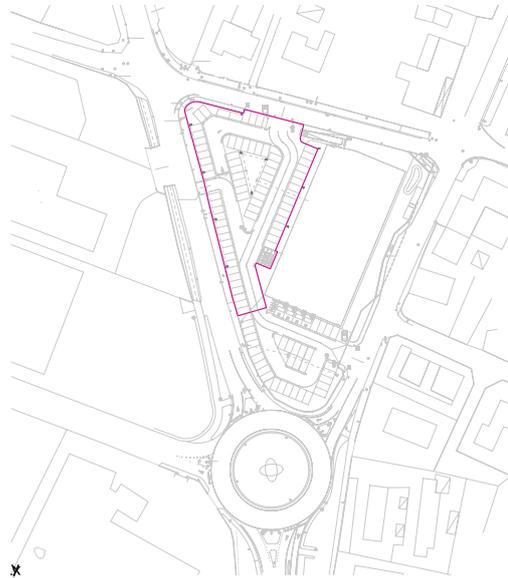
park PRIVATO



Oggetto risultati superfici

Superficie	Risultato	Medio (Nominale)	Min	Max	Min/Medio	Min/Max	
1	Oggetto risultati superfici 1	Illuminamento perpendicolare (adattivo) [lx]	27.4	0.76	105	0.028	0.007
		Luminanza [cd/m ²]	1.74	0.048	6.71	0.028	0.007

Oggetto risultati superfici 1 / Illuminamento perpendicolare (adattivo)

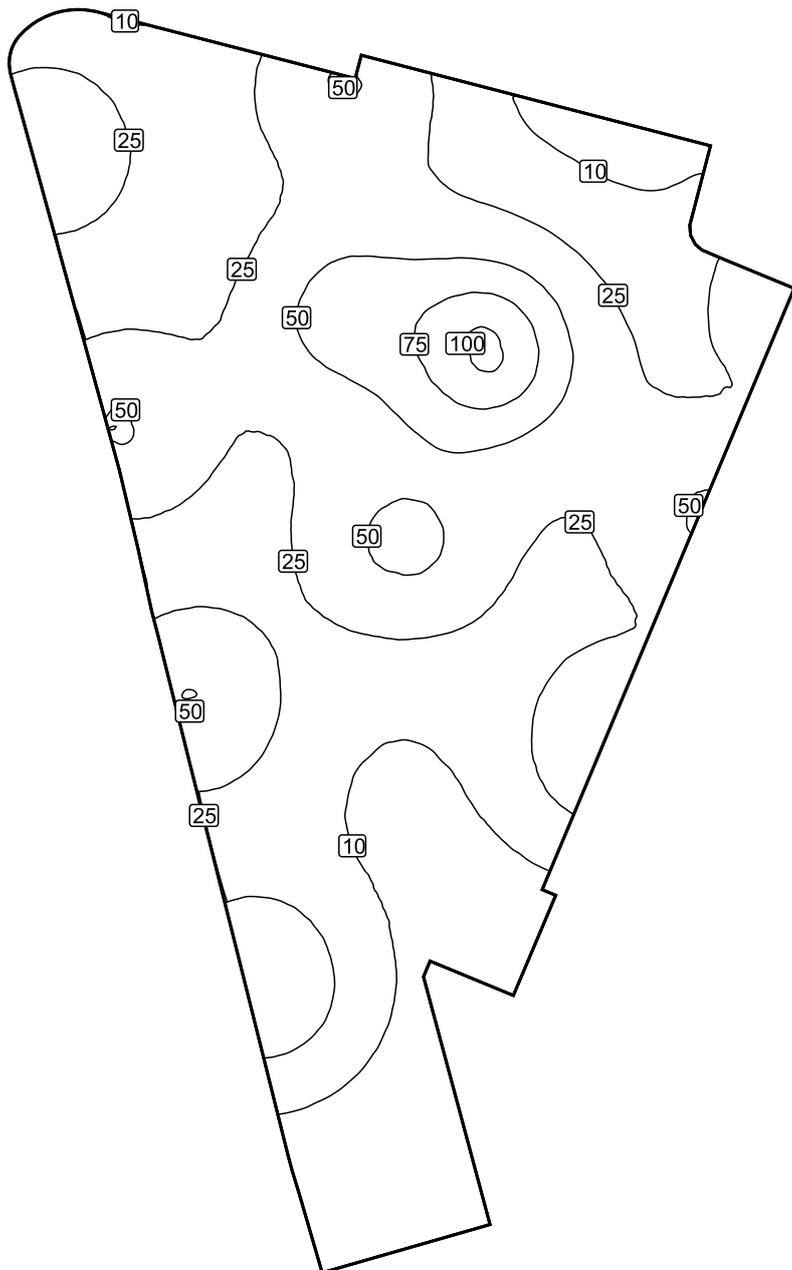


Oggetto risultati superfici 1: Illuminamento perpendicolare (adattivo) (Superficie)

Scena luce: Scena luce 1

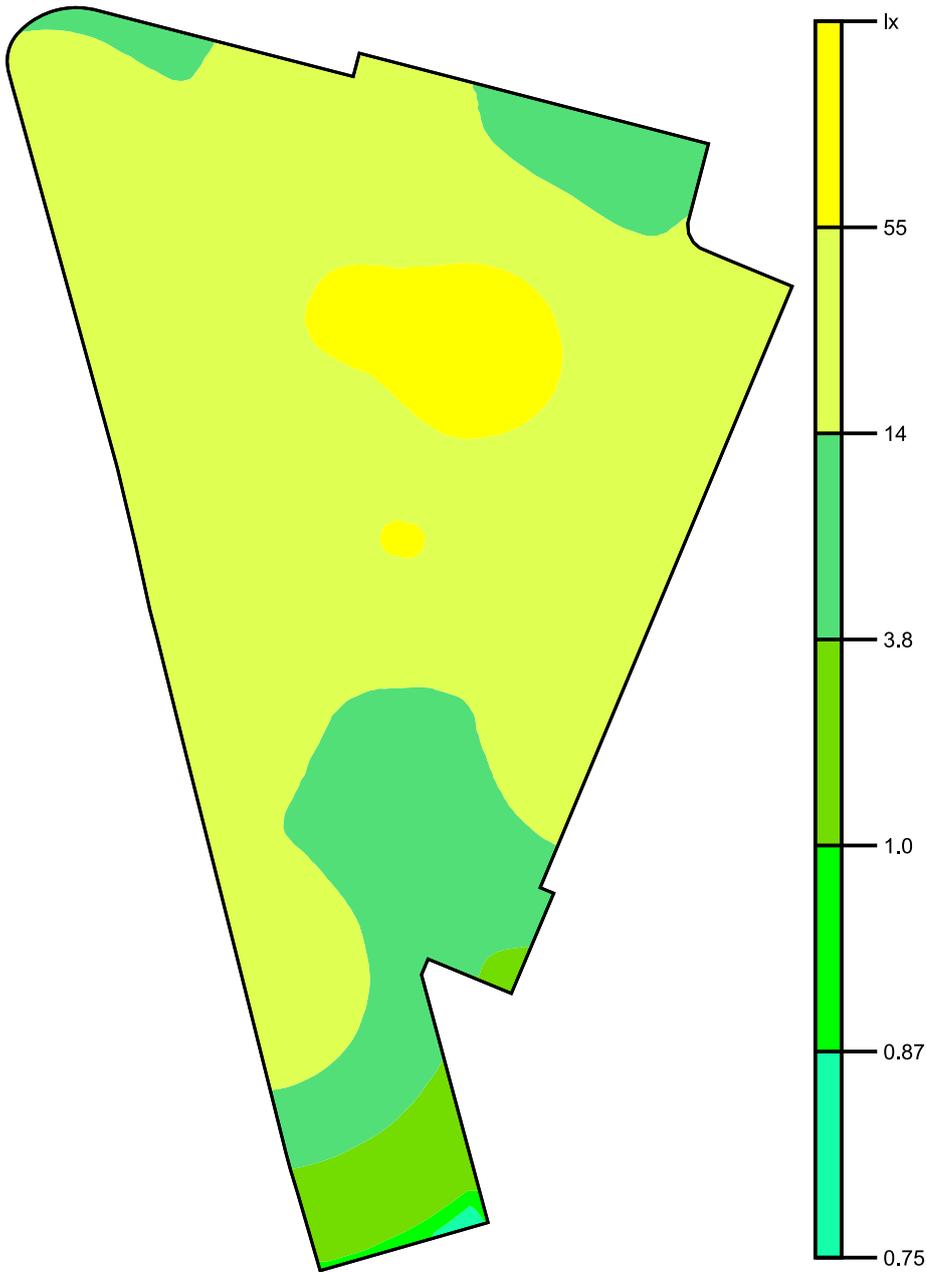
Medio: 27.4 lx, Min: 0.76 lx, Max: 105 lx, Min/Medio: 0.028, Min/Max: 0.007

Isolinee [lx]



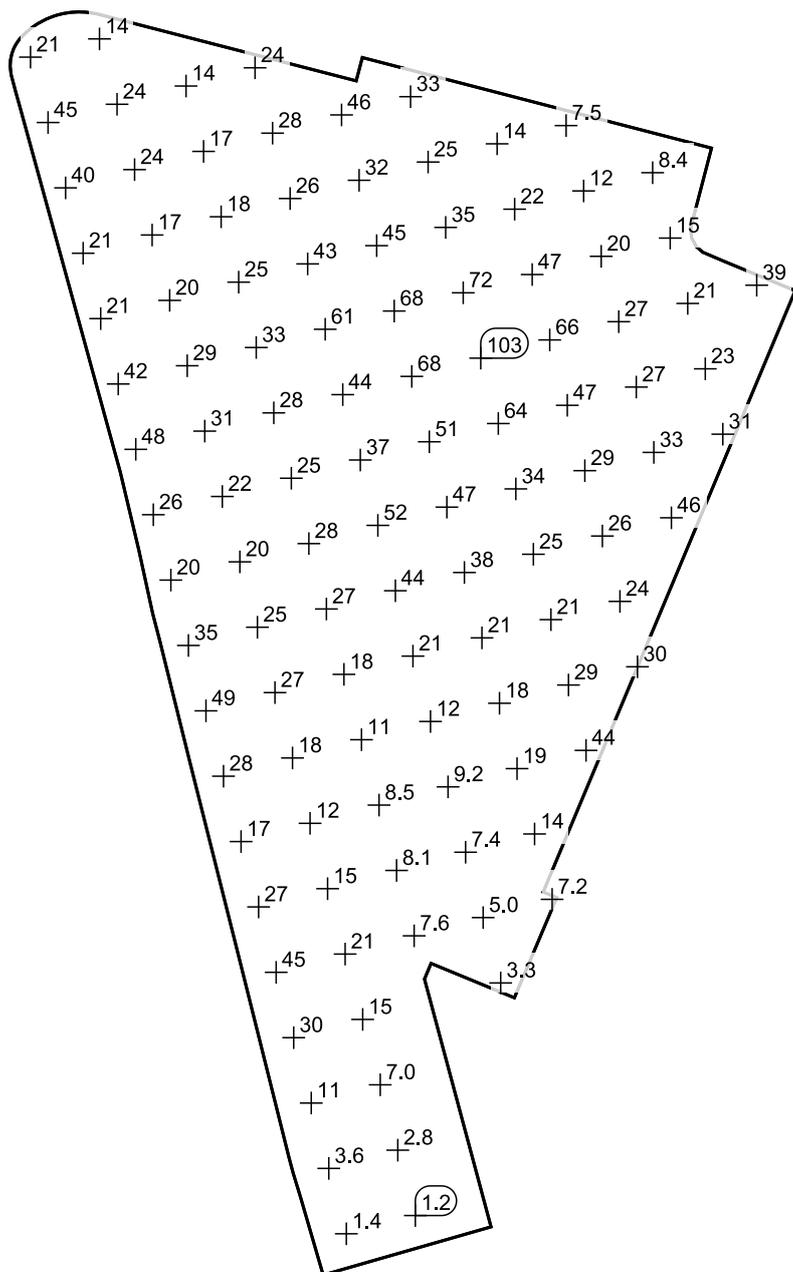
Scala: 1 : 500

Colori sfalsati [lx]



Scala: 1 : 500

Raster dei valori [lx]



Scala: 1 : 500