

REGIONE PIEMONTE



PROVINCIA DI BIELLA

COMUNE DI VIGLIANO BIELLESE

REALIZZAZIONE DI NUOVA ROTATORIA TRA VIA MILANO E VIA F. COMOTTO

Studio Tecnico Associato

EIDOS

Via G. Marconi, 20 - 13900 Biella

I Tecnici: *Arch. Cristina Bernardi*



Studio Elettrotecnico p.i. ANTONIO PERONA
Piazza Annibale Battiani 4 - 13900 Biella



Drawing with ProgeCAD 2011 Professional

PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO

Data: OTTOBRE 2018

ELAB.

Agg.

Scala:

2

RELAZIONE SPECIALISTICA
DELL'IMPIANTO ELETTRICO E DI ILLUMINAZIONE

COMUNE DI VIGLIANO BIELLESE

**progetto definitivo/esecutivo
REALIZZAZIONE DI NUOVA ROTATORIA TRA
VIA MILANO E VIA F. COMOTTO**

RELAZIONE GENERALE E SPECIALISTICA

Data: ottobre 2018

SOMMARIO

A. NORME SPECIFICHE PER GLI IMPIANTI ELETTRICI	3
B. ESECUZIONE DELLE OPERE.....	4
B1. Sistema di alimentazione elettrica generale	4
B2. Descrizione opere da realizzare.....	4
B3. Impianto di terra	6
C. CALCOLO ILLUMINOTECNICO	7
D. MATERIALI ELETTRICI.....	13
D1. Apparecchiature di protezione	13
D2. Cavi	13
D3. Palo per illuminazione con sbraccio triplo 120°.....	13
D5. Apparecchio per illuminazione	17
D6. Apparecchio illuminazione attraversamenti pedonali	18
E. PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI	19
F. PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI.....	19
G. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI	20
H. IMPIANTI DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI	20

A. NORME SPECIFICHE PER GLI IMPIANTI ELETTRICI

- Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81 *"Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e sicurezza nei luoghi di lavoro"*;
- Decreto Ministeriale 22 gennaio 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"*;
- DPR 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"*;
- Norme CEI 64-8 settima edizione, luglio 2012 *"Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua"* e sezione 7 *"Ambienti ed applicazioni particolari"*;
- UNI 11248 *"Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche"*
- CEI EN 61000-3-2 (CEI 110-31): Compatibilità elettromagnetica (EMC) - Parte 3: Limiti - Sezione 2: Limiti per le emissioni di corrente armonica (apparecchiature con corrente di ingresso ≤ 16 A per fase);
- CEI EN 60555-1: Disturbi nelle reti di alimentazione prodotti da apparecchi elettrodomestici e da equipaggiamenti elettrici simili - Parte 1: Definizioni;
- CEI EN 60439 (CEI 17-13): Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT), serie composta da:
 - CEI EN 60439-1 (CEI 17-13/1): Apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS);
 - CEI EN 60439-2 (CEI 17-13/2): Prescrizioni particolari per i condotti sbarre;
 - CEI EN 60439-3 (CEI 17-13/3): Prescrizioni particolari per apparecchiature assiemate di protezione e di manovra destinate ad essere installate in luoghi dove personale non addestrato ha accesso al loro uso - Quadri di distribuzione (ASD);
- CEI EN 60445 (CEI 16-2): Principi base e di sicurezza per l'interfaccia uomo-macchina, marcatura e identificazione - Individuazione dei morsetti e degli apparecchi e delle estremità dei conduttori designati e regole generali per un sistema alfanumerico;
- CEI EN 60529 (CEI 70-1): Gradi di protezione degli involucri (codice IP);
- CEI EN 60099-1 (CEI 37-1): Scaricatori - Parte 1: Scaricatori a resistori non lineari con spinterometri per sistemi a corrente alternata;
- CEI 20-19: Cavi isolati con gomma con tensione nominale non superiore a 450/750 V;
- CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro con tensione nominale non superiore a 450/750 V;

B. ESECUZIONE DELLE OPERE

Il presente progetto riguarda i lavori per la posa del sistema per l'illuminazione della nuova rotonda stradale, da realizzarsi tra via Milano e via F. Comotto presso il comune di Vigliano Biellese (BI); per le descrizioni che seguono fa riferimento la tavola planimetrica allegata.

B1. Sistema di alimentazione elettrica generale

L'impianto elettrico di illuminazione della rotatoria, risulterà essere alimentato in bassa tensione con tensione di alimentazione mono/trifase+neutro 230/400V, per mezzo del punto di fornitura esistente ad uso esclusivo dell'impianto di illuminazione pubblica della via Milano (impianto esistente da mantenere).

Il sistema di messa a terra in esame sarà del tipo TT, con riutilizzo dell'impianto di dispersione interrato esistente e distribuzione del conduttore di protezione su tutte le masse e masse estranee.

B2. Descrizione opere da realizzare

L'illuminazione della nuova intersezione avverrà mediante collocazione di palo nell'aiuola centrale dotato di 3 apparecchiature illuminanti, ognuna in direzione di un braccio della rotatoria, collegato alla linea elettrica esistente. Verranno utilizzati apparecchi illuminanti conformi a quelli previsti dal piano di riqualificazione dei punti luce della S.P. 300.

Si prevede di intercettare la linea elettrica di alimentazione dell'impianto di Illuminazione Pubblica esistente, e costituire una linea di derivazione per l'alimentazione della nuova rotonda.

All'interno del pozzetto esistente dell'Impianto Pubblica verrà posata una nuova scatola per la derivazione della linea principale, la quale sarà realizzata con cavi tipo FG16OR16 2x6mmq fino al raggiungimento della base del nuovo palo al centro della rotonda.

I collegamenti elettrici dovranno essere realizzati entro apposite cassette di derivazione, all'interno delle quali verranno utilizzati appositi morsetti idonei per installazione in ambiente esterno (protezione adeguata per la presenza di acqua piovana e soggetta ad agenti atmosferici esterni), in conformità con le normative e leggi vigenti.

Dal suddetto pozzetto verrà posata la nuova tubazione in PVC corrugato DN110mm di colore rosso (idoneo per installazione interrata in zone di passaggio automezzi), la quale sarà da posare direttamente nel terreno fino al raggiungimento del nuovo pozzetto rompitratta sito alla base del nuovo palo (al centro della rotonda).

Al centro della nuova rotonda verrà realizzato il basamento per la posa del nuovo palo di sostegno agli apparecchi d'illuminazione, il quale avrà un'altezza fuori terra di circa 10m; alla base dello stesso verranno realizzati tutti i collegamenti elettrici per

l'alimentazione al nuovo impianto per l'illuminazione della carreggiata e per l'illuminazione degli attraversamenti pedonali.

Per garantire la corretta installazione del presente sistema d'illuminazione si dovranno utilizzare tutti gli accessori e mezzi idonei (cestello a sbraccio, ecc.).

L'impianto per l'illuminazione della nuova intersezione sarà fornita da appositi apparecchi tipo "armatura stradale" marca Gewiss mod. ROAD [5] MINI WIDE 2M 3500k CL2 DALI, i quali avranno le stesse caratteristiche tecniche e costruttive degli altri apparecchi per l'illuminazione stradale di recente sostituzione (riqualificazione generale strade comunali).

Il presente impianto elettrico per l'illuminazione della nuova rotonda dovrà essere equipaggiato con apposito sistema DALI per il controllo remoto ed automatico del flusso luminoso, il quale sarà completamente a carico della società appaltatrice della gestione dell'impianto di illuminazione pubblica presso il comune di Vigliano Biellese (fornitura degli apparecchi, collegamenti, messa in servizio e gestione).

All'estremità del palo con DN60mm verrà installato un apposito sistema a 3 bracci ($3 \times 120^\circ$), al quale verranno fissati altrettanti bracci DN60mm di lunghezza 2m; infine all'estremità di ogni braccio verrà fissato il proiettore, andando ad utilizzare tutti gli accessori idonei.

Alla base del palo principale verrà installata l'apposita cassetta per la derivazione dell'alimentazione elettrica anche per il nuovo impianto d'illuminazione e la segnalazione degli attraversamenti pedonali; al suo interno verrà installato l'apposito alimentatore di tensione 230/12V idoneo per fari MARKER, dal quale partiranno i circuiti di alimentazione 12V ai rispetti faretti da incasso nel manto stradale.

Unitamente ai cavi elettrici verranno installati appositi dispositivi locali per la protezione contro le sovracorrenti (sovraccarichi e cortocircuiti) dei singoli circuiti, costituiti da fusibili di taglia adeguata alla linea sottesa, da installare all'interno delle scatole di derivazione precedentemente descritte o dove possibile, nella conchiglia su palo.

Dalla suddetta cassetta verranno diramati tratti di cavidotto interrato DN110mm fino al raggiungimento dei rispettivi pozzetti rompitratta, anch'essi da interrare in prossimità degli spartitraffico degli attraversamenti pedonali, come riportato sulla tavola planimetrica di riferimento.

All'interno del cavidotto verranno infilati i cavi elettrici per l'alimentazione al nuovo sistema d'illuminazione degli attraversamenti pedonali, i quali saranno costituiti da conduttori con guaina tipo FG16OR16.

All'interno dei vari pozzetti rompitratta ispezionabili verranno infine effettuate tutte le derivazioni ai singoli faretti ad incasso nel manto stradale (attraversamenti pedonali), le quali saranno da realizzare con tratti di tubazione flessibile DN40mm per posa interrata da raccordare sia al pozzetto sia alla struttura in acciaio del singolo corpo luce; all'interno dei cavidotti verranno infine infilati i cavi di collegamento tipo FG16OR16.

L'impianto per l'illuminazione e la segnalazione degli attraversamenti pedonali sarà costituito da appositi dispositivi tipo MARKER TRAFFIC LED T.E.S. S.p.A. (o similari).

B3. Impianto di terra

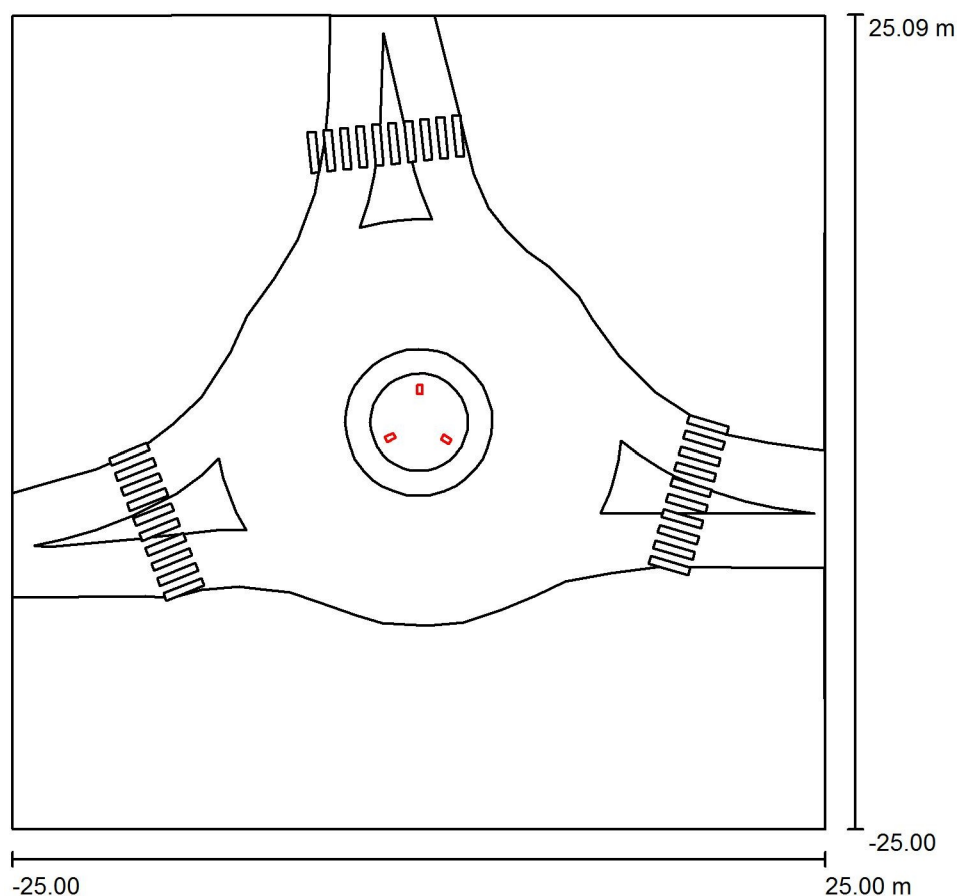
Il presente progetto prevede l'utilizzo dell'impianto di dispersione già esistente dello stabile.

Si prescrive il rispetto delle sezioni dei conduttori di protezione di collegamento al collettore equipotenziale, per rispettare il coordinamento con le protezioni automatiche al fine della protezione contro i contatti indiretti. Inoltre tutto l'impianto sarà provvisto di conduttori di protezione e di collegamenti equipotenziali ordinari e supplementari a tutte le masse e masse estranee, collegati all'impianto di terra.

C. CALCOLO ILLUMINOTECNICO

Il presente progetto illuminotecnico è realizzato in accordo con le prescrizioni normative in materia di pubblica illuminazione stradale. La ditta installatrice avrà l'obbligo del rispetto dei Criteri Ambientali Minimi così come definiti dal DECRETO 28 marzo 2018 "Criteri ambientali minimi per l'affidamento del servizio di illuminazione pubblica. (18A02943)(GU Serie Generale n.98 del 28-04-2018).

Rotatoria / Dati di pianificazione



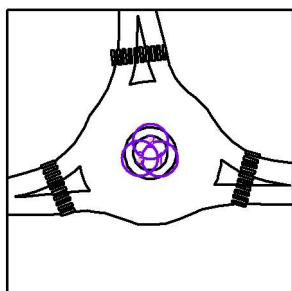
Fattore di manutenzione: 0.90, ULR (Upward Light Ratio): 0.0%

Scala 1:465

Distinta lampade

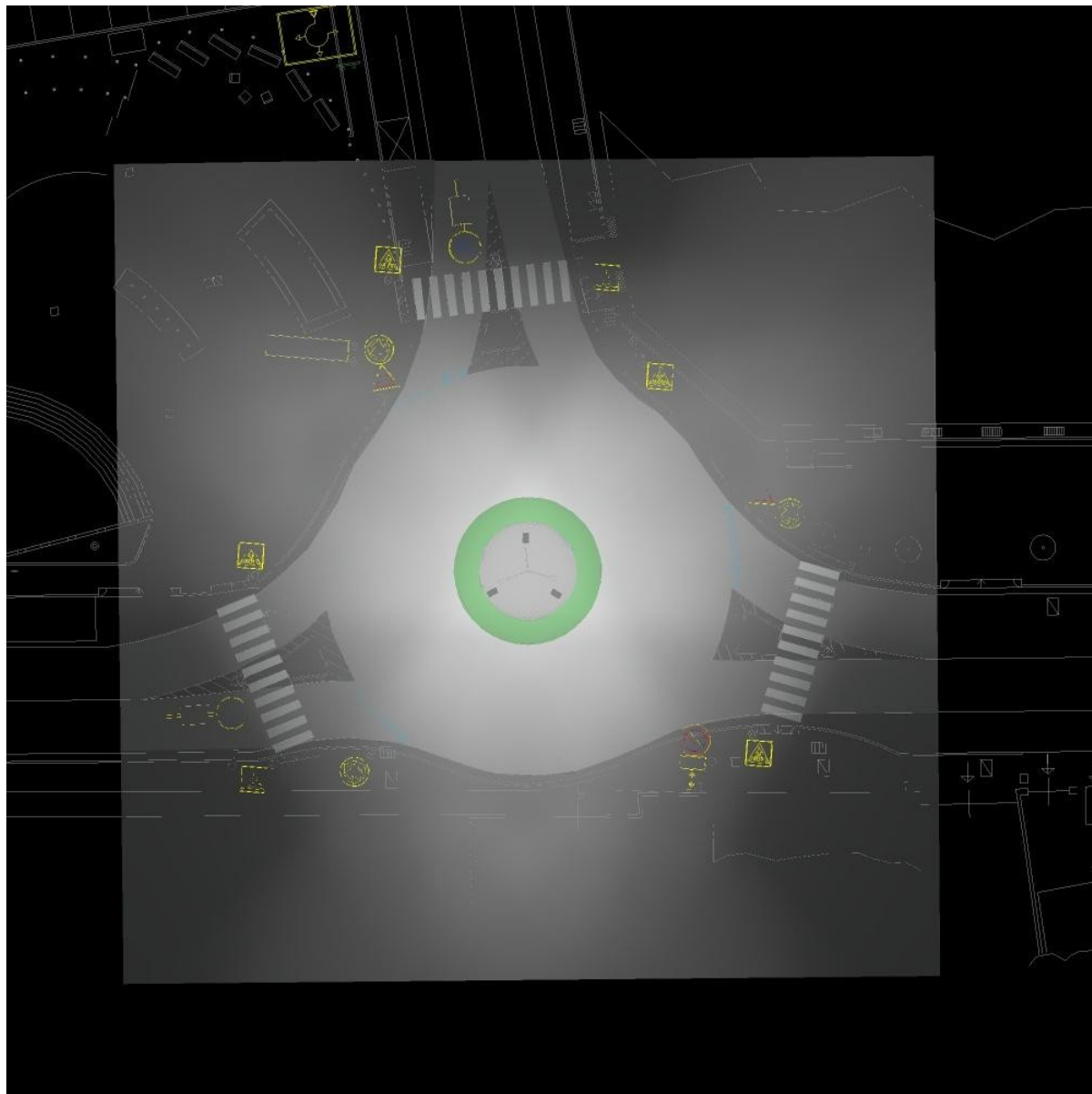
No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	Φ (Lampada) [lm]	Φ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	3	GEWISS GWR5212D35K@0.8A ROAD[5] MINI WIDE 2M 3500K 0.8A CL2 DALI (1.000)	6550	6550	62.0
Totale:			19649	Totale: 19650	186.0

Rotatoria / Lampade (lista coordinate)

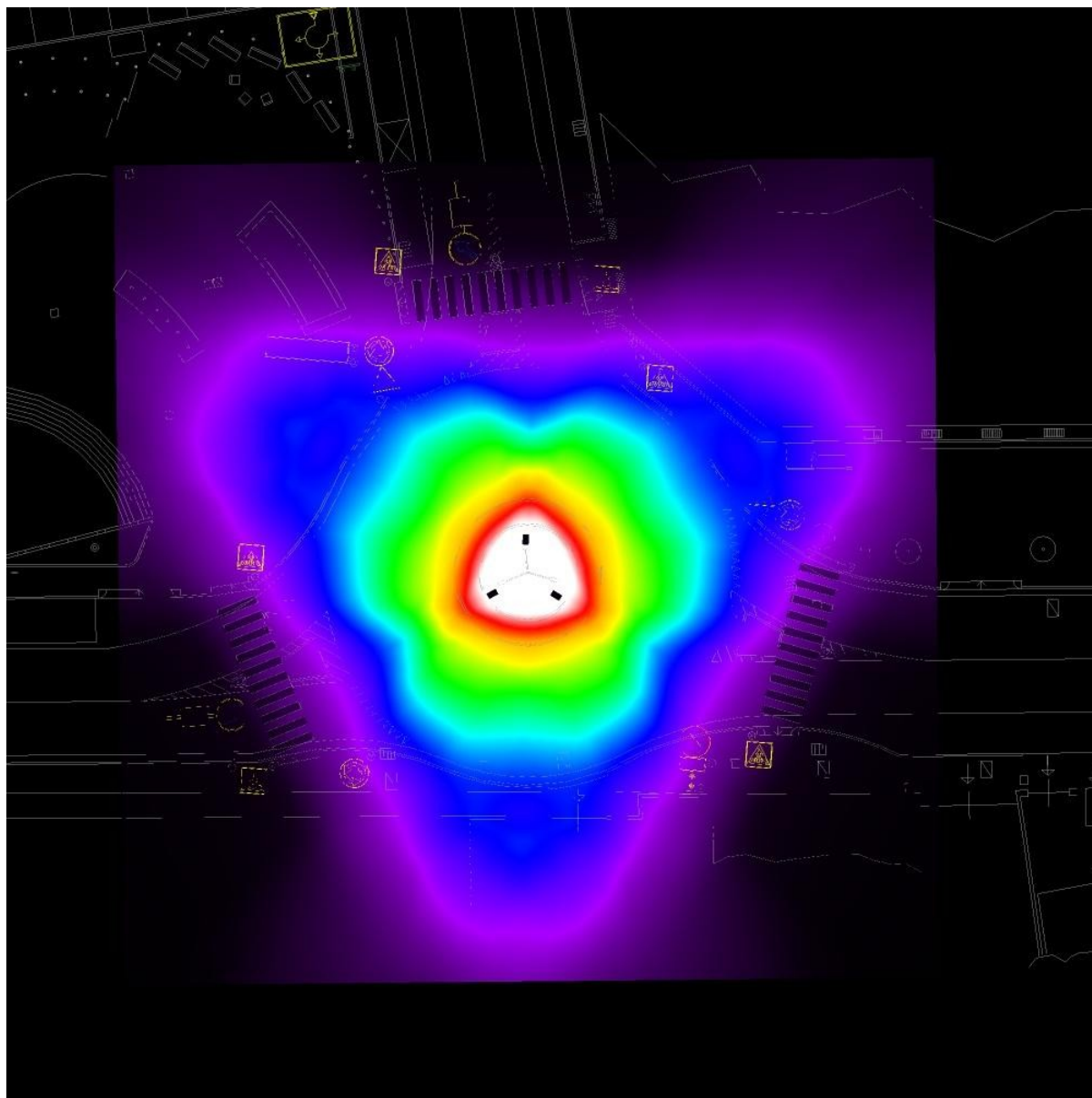


No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	1.697	-1.059	11.000	0.0	0.0	-122.0
2	0.069	1.999	11.000	0.0	0.0	-2.0
3	-1.765	-0.940	11.000	0.0	0.0	118.0

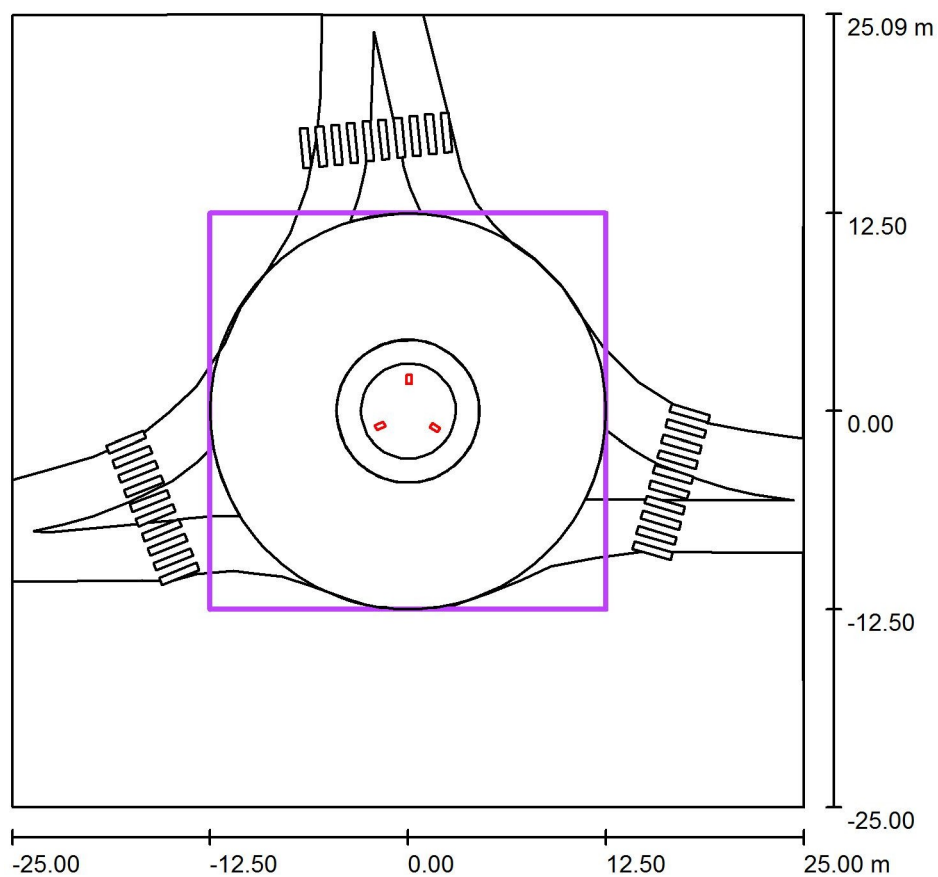
Rotatoria / Rendering 3D



Rotatoria / Rendering colori sfalsati



Rotatoria / Riepilogo



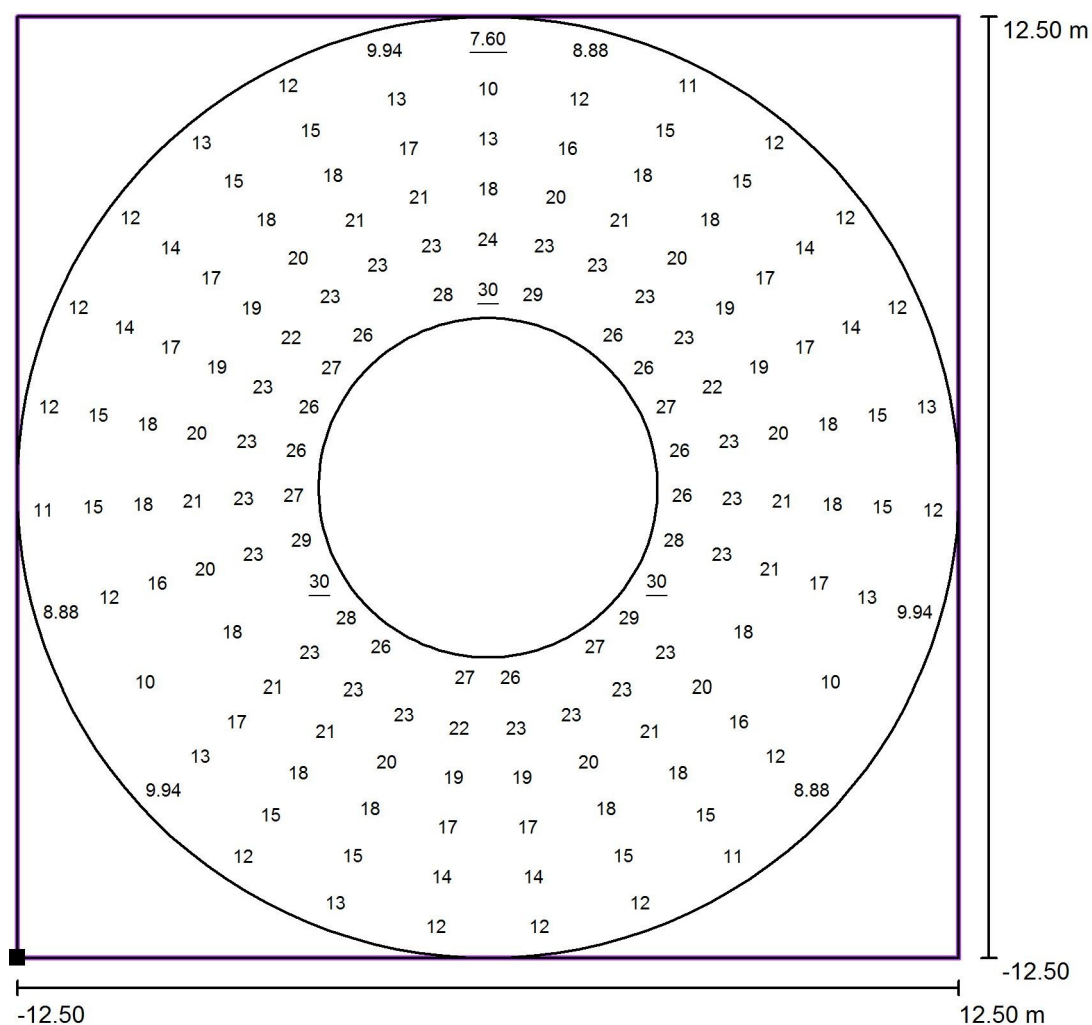
Scala 1 : 478

Posizione: (0.000 m, 0.000 m, 0.000 m)
Dimensioni: (25.000 m, 25.000 m)
Rotazione: (0.0°, 0.0°, 0.0°)
Tipo: Radiale, Reticolo: 27 x 6 Punti

Panoramica risultati

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
19	7.60	30	0.41	0.25

Rotatoria / Grafica dei valori (E, perpendicolare)



Valori in Lux, Scala 1 : 201

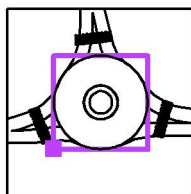
Impossibile visualizzare tutti i valori calcolati.

Posizione della
superficie nella
scena esterna:

Punto

contrassegnato: (-
12.500 m, - 12.500
m, 0.000 m)

Reticolo: 27 x 6 Punti



Reticolo: 27 x 6 Punti

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
19	7.60	30	0.41	0.25

D. MATERIALI ELETTRICI

I materiali impiegati saranno adeguatamente installati rispetto al tipo di ambiente. Tutti i materiali dovranno essere provvisti di marchio I.M.Q. o di marchio armonizzato, e dovranno inoltre presentare la marcatura CE.

D1. Apparecchiature di protezione

Gli interruttori o qualsiasi altra apparecchiatura di protezione, dovrà sempre poter sezionare anche il conduttore di neutro. Tutte le apparecchiature saranno conformi alle norme CEI 15-5 CEI 17-5, IEC 157-1, e la CEI 23-3 IV e per quanto riguarda gli apparecchi modulari per la protezione dalle sovracorrenti.

D2. Cavi

Nel presente impianto i cavi di nuova installazione saranno del tipo:

- cavo uni/multipolare isolato in HEPR di qualità G16 con Guaina in mescola termoplastica tipo R16 non propaganti l'incendio a ridotta emissione di gas corrosivi in accordo al Regolamento Europeo (CPR) UE 305/11, denominazione **FG16(O)R16** 0,6/1 kV classificazione CPR Cca-s3,d1,a3, conformità alle seguenti norme: CEI 20-13, IEC 60502-1, CEI UNEL 35318-35322-35016, EN 50575:2014 + EN 50575/A1:2016.

Per installazioni in vista, all'interno di canali, interrate.

Non sono ammessi cavi di colore giallo o verde ed in ogni punto dell'impianto saranno riconoscibili i conduttori di neutro e di protezione.

Per la distinzione dei cavi deve essere prevista la seguente colorazione, in conformità con la norma CEI-UNEL 00722 e CEI 16-4:

- il bicolore giallo-verde deve essere riservato ai conduttori di terra, conduttori di protezione e di equipotenzialità;
- il colore blu chiaro deve essere riservato al conduttore di neutro;
- i colori nero, marrone e grigio saranno relativi ai conduttori di fase.

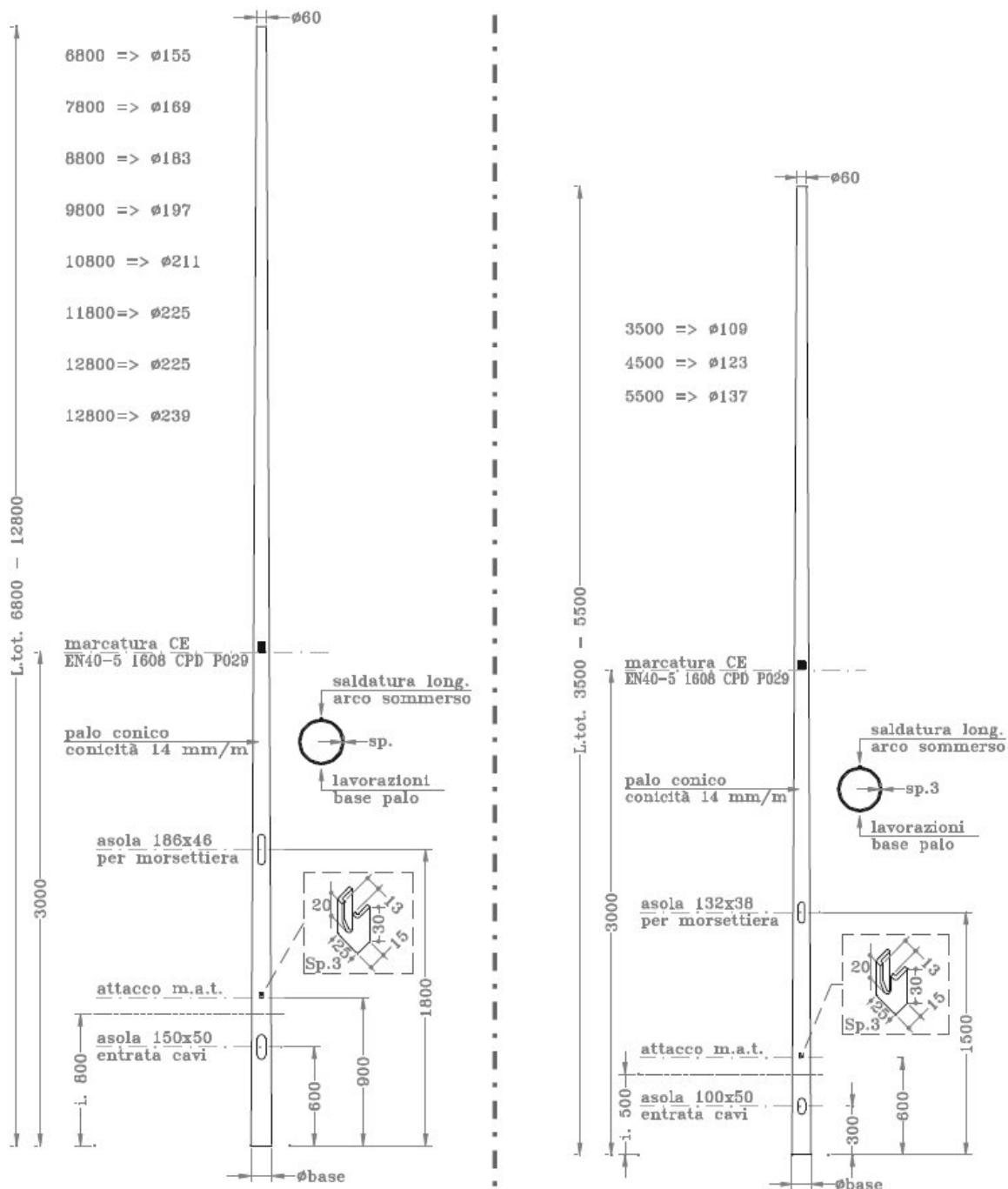
D3. Palo per illuminazione con sbraccio triplo 120°

Palo conico da lamiera S235JR tipo CAMPION (art. CC11304) in acciaio FE 360, zincato a caldo, h.tot. = 11,3 m, h.f.t. = 10,5 m, d.testa = 60 mm, d. base = 173 mm, spessore = 4 mm, con foro ingresso cavi alla base, piastrina di m.a.t, asola per morsettiera 186x46, con sbraccio a squadro a 3 vie a 120° (art. C84C1500M), inclinazione 15°, 1500x500x60x3 mm, con bicchiere per cima 60, completo di morsettiera

in cl.2, 1 portafusibile (art. M186IS1) e portella (art. P186IS127168C), per h.p.l. = 11 m,

PALI CONICI DA LAMIERA - DIRITTI

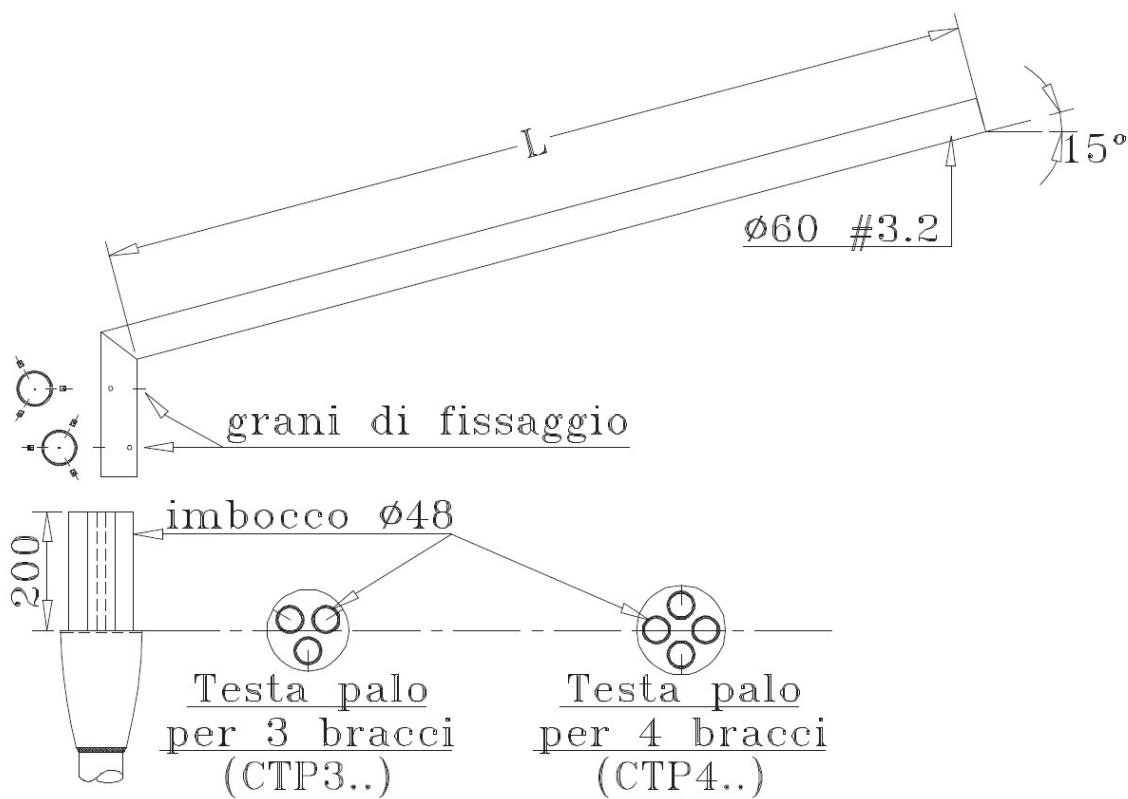
Palo per illuminazione stradale troncoconico diritto a sezione circolare, ottenuti mediante formatura a freddo di lamiera in acciaio S235JR EN10025 e successiva saldatura longitudinale esterna eseguita con procedimento automatico omologato (arco sommerso). Tolleranze dimensionali UNI EN 40/2 - UNI EN 10051.



SBRACCI CLINDRICI A SQUADRO MULTIPLI

Sbracci multipli, costituiti da bracci singoli predisposti per il fissaggio su testa palo multiplo. Gli sbracci sono costruiti utilizzando tubi saldati longitudinalmente ad induzione EN10219/2, in acciaio di qualità S235JRH EN10219/1. Tolleranze dimensionali UNI EN 40/2 - EN 10219/2.

La zincatura viene ottenuta mediante immersione in vasche di zinco fuso. Lo spessore dello strato di zinco sarà conforme alle normative UNI EN 40, ISO1461.



D5. Apparecchio per illuminazione

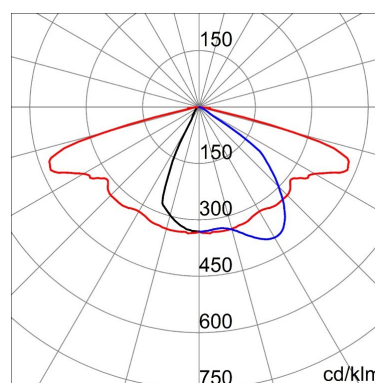
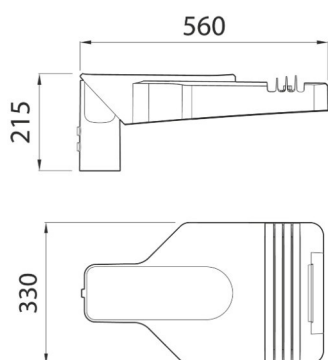
Apparecchio tipo "armatura stradale" simile a Gewiss mod. ROAD [5] MINI WIDE 2M 3500k CL2 DALI, avente le stesse caratteristiche tecniche e costruttive degli altri apparecchi per l'illuminazione stradale di recente sostituzione (riqualificazione generale strade comunali).



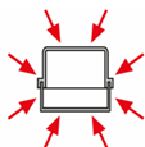
Apparecchio di illuminazione stradale con High Power LED dotato di copertura, telaio e attacco palo in pressofusione di alluminio a basso tenore di rame EN AB 46100 verniciato a polvere di poliestere. Adatto per installazioni testapalo e sbraccio con regolazione dell'inclinazione a step di 5°. Sistema di apertura e chiusura tramite maniglia frontale integrata. Vetro piano temprato di chiusura (4 mm di spessore). Ingresso cavo tramite PG13,5. Sezionatore di sicurezza. Piastra di cablaggio in PA6.6+FV. Printed Circuit Board (PCB) in metal core. Sistema ottico in PC metallizzato. Immunità alle sovratensioni in modo comune fino a 12 kV.

Applicazione	Esterno	Serie	ROAD [5]
Driver	DALI	Grado di protezione	IP66
Resistenza agli urti	IK08	Classe isolamento	II
Regolazione inclinazione	-20° ÷ +10° sbraccio -10° ÷ +20° testa palo	Superficie massima esposta al vento	0.15 m²
Temperatura di utilizzo	-25 +40 °C	Distanza minima dall'oggetto illuminato	1 m
Tensione	220/240 V - 50/60 Hz	Lampada	LED
Potenza di sistema	62 W	Ottica	WIDE - ULOR: 0%
Temperatura di colore	3500 K (CRI 70)	Corrente di pilotaggio	0,8 A
Numero moduli	2 (2x3 LED)	LED Life Time (L80B05)	120000 h
Lumen output (lm)	6550	Garanzia	5 anni
Resistenza alle sovratensioni	12 KV in modalità comune e differenziale		
Codice Electrocod	244C		

DIMENSIONALE CURVA FOTOMETRICA



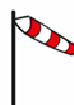
SIMBOLOGIA TECNICA



IP66



IK08

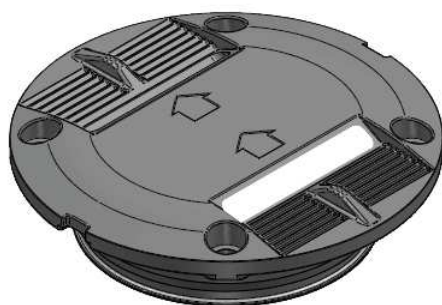


0.15 m²



D6. Apparecchio illuminazione attraversamenti pedonali

L'impianto per l'illuminazione e la segnalazione degli attraversamenti pedonali sarà costituito da appositi dispositivi tipo MARKER TRAFFIC LED T.E.S. S.p.A. (o similari, vedi immagine), costituiti da corpo illuminante a 6 led per lato inseriti in struttura in acciaio inox AISI 316, resistente al passaggio dei veicoli con temperature tra -30°C e + 75°C, ed al passaggio di carichi fino a 40 tonnellate. La struttura è studiata per consentire anche il passaggio di mezzi spazzaneve senza arrecare danno. Dimensione : diam.120mm , altezza 80mm con grado di protezione IP68 e classe di isolamento III.



E. PROTEZIONE CONTRO I SOVRACCARICHI

Per il calcolo della protezione contro i sovraccarichi si applica la relazione espressa al punto 433.2 della Norma CEI 64-8/4. I dispositivi di protezione contro i sovraccarichi avranno caratteristiche in accordo con l'articolo 533.2 della Norma CEI 64-8/5.

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad I_f \leq 1,45 I_z \quad \text{dove:}$$

I_b = corrente di impiego

I_n = corrente nominale dell'interruttore

I_z = portata del cavo

I_f = corrente convenzionale di funzionamento

Relativamente alle cadute di tensione si ricorda che a fondo linea non si possono avere cadute superiori a 4%, come richiesto dalla norma CEI 64-8 settima edizione. Dai calcoli eseguiti risulta che nessuna linea supera tale valore, calcolato a pieno carico; nella realtà tali valori saranno quindi ancora più bassi di quelli riportati a tabella.

Si ricorda inoltre che sono stati tralasciati i calcoli relativi a linee che presentano dati relativi a correnti nominali degli interruttori, sezioni, e tipi di cavo uguali a quelli già verificati o comunque risultanti sovradimensionati rispetto ad altre utenze.

Nella tabella allegata di seguito sono riportati i dati delle correnti assorbite, le correnti nominali degli interruttori magnetotermici, le portate dei cavi e le cadute di tensione dei circuiti sottesi dai quadri elettrici.

Linea	I_b [A]	I_n [A]	I_z [A]	I_f [A]	$1,45 \cdot I_z$	$\Delta V_{\%}$
Illuminazione rotonda	10	10	41	16	59,45	0,48
Illuminazione strisce pedonali a pavimento	2	2	21	3,2	30,45	0,23

F. PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI

Si considera il coordinamento di un'unica protezione contro i sovraccarichi e cortocircuiti, secondo quanto affermato dalla norma CEI 64-8/4 art. 435.1 *"Se un dispositivo di protezione contro i sovraccarichi è in accordo con le prescrizioni della Sezione 433 ed ha un potere di interruzione non inferiore al valore della corrente di cortocircuito presunta nel suo punto di installazione, si considera che esso assicuri anche la protezione contro le correnti di cortocircuito della conduttura situata a valle di quel punto"*. Dovrà inoltre essere verificata la condizione espressa al punto 434.3.2 della sopracitata norma, ove viene richiesto che le correnti di corto circuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile.

Sarà quindi verificata la condizione espressa alla nota 1 dello stesso articolo (e commento allo stesso) $(I^2t) \leq K^2 S^2$, dove (I^2t) è l'integrale di Joule per la durata del cortocircuito (in A^2s), K è la costante determinata sulla base dei valori delle temperature massime ammesse durante il servizio ordinario e durante il cortocircuito per l'isolamento dei cavi, e S è la sezione del cavo stesso.

G. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La Norma CEI 64-8 Sez. 714.412 stabilisce che per la protezione da contatti diretti è necessario adottare le seguenti soluzioni impiantistiche:

- tutte le parti attive dei componenti elettrici devono essere protette mediante isolamento o mediante barriere o involucri per impedire i contatti diretti;
- se uno sportello, pur apribile con chiave o attrezzo, è posto a meno di 2,5 m dal suolo e dà accesso a parti attive, queste devono essere inaccessibili al dito di prova (IP XXB) o devono essere protette da un ulteriore schermo con uguale grado di protezione, a meno che lo sportello non si trovi in un locale accessibile solo alle persone autorizzate;
- le lampade degli apparecchi di illuminazione non devono diventare accessibili se non dopo aver rimosso un involucro o una barriera per mezzo di un attrezzo, a meno che l'apparecchio non si trovi ad una altezza dal suolo superiore a 2,8 m.

La protezione contro i contatti diretti ottenuta mediante ostacoli e mediante distanziamento è vietata.

Il grado di protezione minimo dell'impianto dovrà essere pari a IP67 per ambienti esterni, per cui verrà assicurata la protezione contro i contatti diretti.

H. IMPIANTI DI MESSA A TERRA E SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

In ogni impianto elettrico deve essere previsto un proprio impianto di messa a terra che deve soddisfare le prescrizioni delle vigenti norme CEI 64-8. Tale impianto deve essere realizzato in modo da poter verificare le verifiche periodiche ed è costituito dalle seguenti parti principali:

- il dispersore o i dispersori di terra
- il conduttore di terra, che collega tra loro i dispersori e il nodo o collettore;

- il conduttore di protezione che, partendo dal collettore o nodo, collega direttamente tutte le masse degli apparecchi e le prese a spina.

Per la protezione contro i contatti indiretti, tutte le parti metalliche accessibili dell'impianto elettrico e degli utilizzatori, normalmente non in tensione ma che per cedimento dell'isolamento principale o per cause accidentali potrebbero trovarsi sotto tensione, devono essere collegate all'impianto di terra.

La norma CEI 64.8 Sez. 714.413 stabilisce per la protezione contro i contatti indiretti che:

- la protezione mediante luoghi non conduttori e la protezione mediante collegamento equipotenziale locale non connesso a terra non devono essere utilizzate;
- la protezione va fatta mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente.

Non deve essere previsto alcun conduttore di protezione e le parti conduttrici, separate dalle parti attive con isolamento doppio o rinforzato, non devono essere collegate intenzionalmente all'impianto di terra.

Utilizzare cavi aventi tensioni di isolamento almeno 0,6/1 kV.