PROGETTO:
COMUNE DI CELLE LIGURE (SV)
RISTRUTTURAZIONE EX COLONIE MILANESI

COMMITTENTE:
GHV S.p.A.
Via Forcellini 150
35128 PADOVA

TITOLO ELABORATO:
RELAZIONE DEGLI IMPIANTI ILLUMINAZIONE

Laut engineering

LAUT ENGINEERING S.R.L.
sedi operative:
viale Achille Papa 30 MILANO
via Sorio 120 PADOVA
telefono 02/36684650 - 049/2969400
telefax 02/45409876 - 049/2969400
sede legale: via San Crispino 106 PADOVA
E-Mail: laut@lautengineering.it

Rev.	Data	Descrizione	Red.	Ver.	App.
00	05/10	REDAZIONE PROGETTO DEFINITIVO	MT	CB	CB
01	.	.	.	.	.
02	.	.	.	.	.
03	.	.	.	.	.
04	.	.	.	.	.
05	.	.	.	.	.

ELABORATO

RIL

SCALA

Redige	Verifica	Approva

DATA
MAGGIO
2010

codice S.352.PD

file 352PD0000.dwg

PROGETTISTI:
Arch. Claudio Boscolo

A TERMINI DI LEGGE E' VIETATA LA RIPRODUZIONE E LA DIFFUSIONE SENZA L'AUTORIZZAZIONE DELLA LAUT ENGINEERING S.R.L.

SOMMARIO

1. PREMESSA 3
2. IMPIEGO DI COMPONENTI DI CLASSE II O CON ISOLAMENTO EQUIVALENTE. 3
3. LEGGI, DECRETI 5
4. PRESCRIZIONI NORMATIVE 5
5. FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA 7
6. CLASSIFICAZIONE DELL'IMPIANTO 7
7. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO 8
8. MODALITÀ DI ALIMENTAZIONE 8
9. CAVI 8
9.1 CASSETTE - GIUNZIONI - DERIVAZIONI - GUAINE ISOLANTI I 9
9.2 QUADRI DI DISTRIBUZIONE 9
9.3 CAVIDOTTI 10
9.4 POZZETTO PREFABBRICATO INTERRATO E CHIUSINI 10
9.5 PLINTO DI FONDAZIONE 10
10. IMPIANTO DI TERRA - DISPERSORI 11
11. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI 11
12. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI 11
13. PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI E SOVRACCARICHI 11
14. CADUTE DI TENSIONE 12
15. COORDINAMENTO DELLE PROTEZIONI 13
16. PRESCRIZIONI GENERALI PER IL POSIZIONAMENTO DEI SOSTEGNI 14

ALLEGATI

Schemi elettrici

Calcoli illuminotecnici

1. PREMESSA

La presente relazione tecnica costituisce parte integrante, unitamente alla documentazione allegata, del progetto di intervento "PROGETTO DI RISTRUTTURAZIONE DI UN COMPLESSO EDILIZIO ADIBITO AD ATTIVITA' TURISTICO ALBERGHIERA" nel comune di Celle Ligure (SV). Tratta la realizzazione degli impianti di illuminazione sulla strada che porta all'area di intervento.

L'impianto verrà realizzato con la tecnica del doppio isolamento e con l'impiego di apparecchi di illuminazione in Classe II; non è pertanto prevista la messa a terra delle parti componenti l'impianto stesso. Si prevede comunque la stesura di un conduttore di protezione in corda di rame nuda da 35 mmq esterno ai cavidotti per collegare le masse dei pali dell'illuminazione. È fatto divieto di collegare i corpi illuminanti in classe II all'impianto di terra.

L'alimentazione sarà a 230 V monofase con derivazioni fase-neutro ai singoli apparecchi illuminanti.

Le protezioni delle linee di alimentazioni saranno realizzate con protezioni magnetotermiche differenziali con tempi di intervento tali da rispettare la norma CEI 64-8 per i sistemi TT

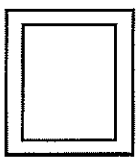
Le opere da eseguire, che saranno compiute in ogni loro parte a perfetta regola d'arte, dovranno corrispondere a quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 e successive varianti, e da quanto indicato negli allegati disegni di progetto forniti, salvo quanto verrà precisato dalla Direzione Lavori in corso d'opera per l'esatta interpretazione dei disegni di progetto e per i dettagli di esecuzione. I lavori dovranno essere eseguiti nel pieno rispetto del D.Lgs 81/08 e successive modifiche e integrazioni.

Gli impianti dovranno soddisfare i requisiti della Legge Regionale 29 maggio 2007, n°22, della Liguria in tema di "Norme in materia di energia".

Sono previsti un contatore ENEL e un quadro di distribuzione posti in un contenitore a due scomparti ENEL / COMANDO.

2. IMPIEGO DI COMPONENTI DI CLASSE II O CON ISOLAMENTO EQUIVALENTE.

Per i soli sistemi di I categoria le norme consentono di attuare la protezione contro le tensioni di contatto mediante l'uso di materiale elettrico (conduttori, scatole di derivazione, quadri, apparecchi ecc...) con doppio isolamento o con isolamento rinforzato (componenti in classe II) senza connessioni a terra. Si considerano appartenenti a questa categoria tutti quei materiali che riportano il segno grafico indicato a lato.



Anche un isolamento supplementare aggiunto all'isolante principale o un isolamento rinforzato applicato alle pareti nude durante l'istallazione dei componenti risultano idonei purché rispondenti a tutti i requisiti richiesti dai materiali

di Classe II. In questo caso il segno grafico dovrà risultare applicato all'esterno dell'involucro e, se questo è possibile, anche all'interno.

Per poter garantire all'impianto nel suo complesso un isolamento di classe II, è necessario rispettare le seguenti condizioni:

- gli involucri isolanti devono presentare una struttura atta a sopportare le sollecitazioni meccaniche, elettriche e termiche che possono verificarsi in caso di guasto;
- durante l'istallazione si deve evitare di danneggiare anche minimamente gli isolamenti;
- gli involucri non devono essere muniti di viti neppure di materiale isolante (per evitare che vengano sostituite con altre in metallo compromettendo così il grado d'isolamento);
- i contenitori muniti di portelli o coperchi devono essere apribili solo con chiave e attrezzi. Se la parte e i coperchi sono apribili senza l'uso di un attrezzo, tutte le parti conduttrici accessibili devono trovarsi dietro una barriera isolante (rimovibile solo con l'uso di attrezzi) con grado di protezione minimo IPXXB.
- le parti intermedie dei componenti elettrici pronti per il funzionamento, devono essere protette con un involucro avente grado di protezione IPXXB;
- gli isolamenti supplementari ottenuti con l'impiego di vernici lacche e materiali similari non sono in genere adatti;
- l'involucro non deve essere attraversato da parti conduttrici suscettibili di propagare un potenziale;
- l'involucro non deve nuocere alle condizioni di funzionamento del componente elettrico protetto;
- le parti conduttrici racchiuse nell'involucro isolante non devono essere collegate a d un conduttore di protezione. È possibile però far attraversare l'involucro da conduttori di protezione di altri componenti elettrici il cui circuito di alimentazione passi anch'esso attraverso l'involucro. All'interno dell'involucro tali conduttori e i loro morsetti devono essere isolati come se fossero parti attive e i morsetti devono essere contrassegnati in modo adeguato;
- le parti conduttrici accessibili e le parti intermedie non devono essere collegate ad un conduttore di protezione a meno che ciò non sia previsto nelle prescrizioni di costruzione del relativo componente elettrico.
- I tratti di cavo compresi tra l'ingresso dell'alimentazione in un quadro metallico ed il dispositivo di protezione destinato alla protezione contro i contatti indiretti, si considerano in accordo con le prescrizioni riguardanti la classe II anche se sono sprovvisti di guaina isolante o non sono installati in tubi protettivi od in canali isolanti, purché abbiano la lunghezza strettamente necessaria ad effettuare la connessione ai terminali del dispositivo di protezione. Queste connessioni, se realizzate in accordo con le eventuali indicazioni di monitoraggio fornite dai costruttori del dispositivo di protezione e/o del quadro, consentono di ottenere l'isolamento di Classe II.

3. LEGGI, DECRETI

- Dlgs 09/4/2008, n. 81 – Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;
- Legge 01/03/1968, n. 186 – Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici ;
- D.M. 22/01/2008, n. 37 Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, (lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici;
- D.L. 12/04/2006, n. 163 Codice dei contratti pubblici relativi a lavori, servizi e forniture in attuazione delle direttive 2004/17/CE e 2004/18/CE;
- L.R. 29/05/2007, n.22 della Liguria in tema di "Norme in materia di energia".

4. PRESCRIZIONI NORMATIVE

Le prescrizioni normative di particolare interesse sono quelle emanate dal CEI e dall'UNI.

Le norme CEI sono principalmente inerenti la sicurezza e le caratteristiche dei componenti e sono identificate con due numeri: il primo identifica il comitato tecnico (ad es. CT23: "apparecchiatura a bassa tensione"), il secondo la norma specifica (ad es. CEI 23- 3 "interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari") Le norme UNI sono principalmente di tipo prestazionale.

Il Comitato normativo europeo, che unifica le normative nazionali, identifica le norme recepite con il prefisso EN seguito dal numero indicativo della norma (ad es. UNI EN 1838, CEI EN6O898)

Si elencano nel seguito le norme più significative:

Norme relative agli impianti emanate dal CT64 "Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione tino a 1000V in c.a. e a 1500V in c.c.

- CEI 64-7 "Impianti elettrici di illuminazione pubblica" per le parti ancora in vigore
- CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione non superiore a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua".

Norme relative ai componenti emanate dai comitati CT14 "Trasformatori", CT17 "Grossa apparecchiatura", CT20 "Cavi per energia", CT23, "Apparecchiatura a bassa tensione", CT32 "Fusibili", CT34 "Lampade e relative apparecchiature":

- CEI 11-4 "Esecuzione delle linee elettriche aeree esterne"
- CEI 11-17 "Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica
  Linee in cavo"
- CEI 11-27 "Lavori su impianti elettrici"
- CEI 14-4 "Trasformatori di potenza
- CEI 17-5 "Apparecchiature a bassa tensione".

- CEI 20-19 "Cavi isolati in gomma con tensione nominale non superiore a 450/750V".
- CEI 20-20 "Cavi isolati in PVC con tensione nominale non superiore a 450/750V".
- CEI 20-22 "Prove d'incendio sui cavi".
- CEI 20-36 "Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici".
- CEI 20-37 "Prove sui gas emessi durante la combustione dei cavi elettrici e materiali dei cavi".
- CEI 20-38 "Cavi isolati in gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici".
- CEI 23-3 "Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti per impianti domestici e similari".
- CEI 32-1 "Fusibili a tensione non superiore a 1000V per corrente alternata e a 1500V per corrente continua".
- CEI 34-3 "Lampade fluorescenti tubolari per illuminazione generale.
- CEI 34-5 "Starter a bagliore per lampade fluorescenti".
- CEI 34-6 "Lampade a vapori di mercurio a4 alta pressione".
- CEI 34-14 "Portalampade per lampade fluorescenti tubolari e portastarter".
- CEI 34-15 "Lampade a vapori di sodio a bassa pressione".
- CEI 34-21 "Apparecchi di illuminazione, prescrizioni generali e prove".

Norme UNI

- UNI EN 12464-1"Light and lighting — Lighting of work places — Parti: Indoor workplaces"
- UNI 11248:2007 Illuminazione stradale - Selezione delle categorie illuminotecniche
- UNI 11095 "Illuminazione delle gallerie"
- UNI EN 40-1/... / -6 Pali per l'illuminazione
- UNI EN 13201-2/2004 "illuminazione stradale - parte seconda: requisiti prestazionali"

Nota: Per una corretta progettazione, realizzazione e gestione di un impianto è necessario effettuare la classificazione dei luoghi oggetto dell'intervento, la relativa valutazione dei rischi presenti ai sensi del Dlgs 81/08, quindi applicare le prescrizioni legislative e normative coerenti.

Tale modo di procedere permette di progettare, di realizzare e gestire gli impianti a "regola d'arte". Le prescrizioni legislative e normative sono quindi un punto di riferimento essenziale per un corretto approccio alle attività progettuali, realizzative e gestionali di un impianto in generale e, in particolare; per l'impianto di illuminazione.

5. FORNITURA DI ENERGIA ELETTRICA

L'energia elettrica verrà fornita in bassa tensione con sistema TT da parte dell'ente distributore. Il contatore sarà ubicato nelle immediate vicinanze dell'impianto ed alloggiato in apposito contenitore tipo conchiglia a due vani.
I cavi giungeranno ai carichi indicati utilizzando tubazioni in PVC a doppia parete con interno liscio adeguatamente interrate.

6. CLASSIFICAZIONE DELL'IMPIANTO

Denominazione: "PROGETTO DI RISTRUTTURAZIONE DI UN COMPLESSO EDILIZIO ADIBITO AD ATTIVITA' TURISTICO ALBERGHIERA"

Ente distributore energia elettrica:	ENEL
Sistema elettrico	TT
Tipologia di circuito:	Monofase
Stato del neutro:	Distribuito
Tensione di esercizio:	230 [V]
Frequenza nominale:	50 [Hz]
Potenza attiva:	1 [kW]
Cosφ:	0.9
Temperatura ambiente:	30 [°C]

La definizione del sistema TT viene data dalla Norma CEI:

prima lettera **T**:	collegamento diretto a terra di un punto del sistema di alimentazione.
seconda lettera **T**:	collegamento delle masse al neutro.

Per la protezione dai contatti indiretti, la progettazione effettuata prevede che la tensione totale di terra (Ue) sia inferiore alla tensione di contatto ammissibile in relazione alla durata del guasto a terra.

7. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO

L'impianto di illuminazione è così composto.

Illuminazione di competenza PUBBLICA

- Lungo la strada, da un unico lato, è prevista l'installazione di corpi illuminanti marca AEC tipo NEMESI 3S, in classe II con componente del flusso disperso verso l'alto inferiore allo 0% del flusso totale emesso. Le lampade installate saranno da 70 W con ottica stradale e del tipo a vapori di sodio alta pressione. Il palo coordinato con l'armatura ha una altezza fuori terra pari a 6,5 m. Le alimentazioni dei vari punti luce saranno derivate da interruttore bipolare e cavo unipolare con guaina tipo FG7.
  Potenza nominale installata:..... 0.84 kW

  Tale illuminazione è alimentata dal quadro posto in prossimità dell'impianto, la cui posizione andrà verificata in sede di esecuzione dei lavori. Il quadro è composto da due vani uno per il gruppo misura ed uno per le protezioni di linea.

8. MODALITÀ DI ALIMENTAZIONE

Tutti i carichi dovuti a componenti illuminanti previsti hanno alimentazione monofase a 230 V

La gestione delle accensioni verrà effettuata con regolatore di flusso tarato sulle modalità decise in fase di collaudo.

9. CAVI

Sono previsti cavi per energia elettrica identificati dalle seguenti sigle di designazione:

- cavi unipolari o multipolari con guaina dalle sezione di 1,5 mm^2 – alla sezione 16 mm^2:
  - cavo FG7R-0,6/1 kV

Tutti i cavi saranno rispondenti alla Norma CEI 20-13 e varianti e dovranno disporre di certificazione IMQ od equivalente.
Nelle tavole allegate sono riportati schematicamente, ma nella reale disposizione planimetrica, il percorso, la sezione ed il numero dei conduttori.
In fase di esecuzione lavori si dovrà attenersi scrupolosamente a quanto indicato nei disegni, salvo eventuali diverse prescrizioni della Direzione Lavori.
Le linee dorsali d'alimentazione, per posa sia aerea che interrata, saranno costituite da quattro cavi unipolari uguali, nel caso della distribuzione trifase, da due cavi unipolari uguali, nel caso della distribuzione monofase. Eventuali cavi multipolari presenti avranno le guaine isolanti interne colorate in modo da individuare la fase relativa. Per i cavi unipolari la distinzione delle fasi e del neutro dovrà apparire esternamente sulla guaina protettiva. E' consentiva l'apposizione di fascette distintive ogni tre metri in nastro adesivo, colorate in modo diverso (marrone fase R - bianco fase S - verde fase T - blu chiaro neutro).

9.1 CASSETTE - GIUNZIONI - DERIVAZIONI - GUAINE ISOLANTI I

La derivazione agli apparecchi di illuminazione sarà effettuata con l'impiego di cassetta di connessione in classe II collocata nell'alloggiamento con transito nella medesima dei cavi unipolari di dorsale. La salita all'asola dei cavi unipolari sarà riservata unicamente alla fase interessata ed al neutro escludendo le restanti due fasi; per tratti di dorsali rilevanti dovrà essere previsto altresì un sezionamento dell'intera linea facendo transitare le tre fasi ed il neutro in una cassetta di connessione collocato nell'asola di un palo secondo indicazione dei Direttore dei Lavori.

Per le giunzioni o derivazioni su cavo unipolare, con posa in cavidotto, è previsto l'impiego di muffole realizzate con nastro o similare. Dette muffole saranno posate esclusivamente nei pozzetti in muratura o prefabbricati.

SONO VIETATE LE GIUNZIONE ALL'INTERNO DEI CAVIDOTTI E NON SARANNO AMMESSE GIUNZIONI DIVERSE DA QUELLE CITATE

9.2 QUADRI DI DISTRIBUZIONE

È previsto un unico quadro per la realizzazione oggetto della presente relazione:

Q_GEN : quadro generale di distribuzione

Quadro derivato direttamente dal circuito BT del contatore di fornitura.

In fase di esecuzione si provvederà alla fornitura e posa, presso i punti di consegna indicati nel progetto, di un contenitore in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro del formato approssimativo indicato nella tavola dei particolari.

Tale contenitore dovrà essere diviso verticalmente in due vani con aperture separate di cui una destinata a contenere il gruppo di misura installata dall'Ente Distributore, la relativa serratura di chiusura dovrà essere installata previo accordi con gli organismi territoriali competenti dall'Ente medesimo. Il contenitore dovrà appoggiare su apposito zoccolo in c.l.s. prefabbricato o realizzato in opera che consenta l'ingresso dei cavi sia del Distributore dell'energia elettrica che dell'impianto in oggetto.

Il secondo vano dovrà contenere le apparecchiature di comando, di sezionamento, e di protezione così come definite nello schema unifilare indicato nello schema. L'apertura di tale vano dovrà essere munita di apposita serratura

Il quadro elettrico ivi contenuto dovrà essere realizzato con isolamento in Classe II come il resto dell'impianto di illuminazione.

Le apparecchiature elettriche dovranno essere conformi alle corrispondenti Norme CEI; in particolare i teleruttori dovranno avere le caratteristiche secondo la Norma CEI 17-3 fascicolo 252.

Il tipo di contenitore, le apparecchiature ivi contenute ed il relativo quadro dovranno comunque avere la preventiva approvazione del Direttore dei Lavori.

9.3 CAVIDOTTI

Nell'esecuzione dei cavidotti saranno tenute le caratteristiche dimensionali e costruttive, nonché i percorsi, indicati nei disegni di progetto. Saranno inoltre rispettate le seguenti prescrizioni:

- il taglio del tappetino bituminoso e dell'eventuale sottofondo in agglomerato dovrà avvenire mediante l'impiego di un tagliasfalto munito di martello idraulico con vanghetta. Il taglio avrà una profondità minima di 25 cm e gli spazi del manto stradale non tagliato non dovranno superare in lunghezza il 50% del taglio effettuato con la vanghetta idraulica;
- esecuzione dello scavo in trincea, con le dimensioni adatta alla posa;
- fornitura e posa, nel numero stabilito dal disegno, di tubazioni flessibili a doppia parte in materiale plastico a sezione circolare con sonda tiracavo, di adeguato diametro, per il passaggio dei cavi di energia;
- il riempimento dello scavo dovrà effettuarsi con sabbia e successivo strato di terra. Particolare cura dovrà porsi nell'operazione di costipamento da effettuarsi con mezzi meccanici;
- trasporto alla discarica del materiale eccedente.

Durante la fase di scavo dei cavidotti, dei blocchi, dei pozzetti, ecc. dovranno essere approntati tutti i ripari necessari per evitare incidenti ed infortuni a persone, animali o cose per effetto di scavi aperti non protetti.
Durante le ore notturne la segnalazione di scavo aperto o di presenza di cumulo di materiali di risulta o altro materiale sul sedime stradale, dovrà essere di tipo luminoso a fiamma od a sorgente elettrica, tale da evidenziare il pericolo esistente per il transito pedonale e veicolare.

9.4 POZZETTO PREFABBRICATO INTERRATO E CHIUSINI

E' previsto l'impiego di pozzetti prefabbricati ed interrati, comprendenti un elemento a cassa, con due fori di drenaggio, ed un coperchio rimovibile. Detti manufatti, di calcestruzzo vibrato, avranno sulle pareti laterali la predisposizione per l'innesto dei tubi di plastica, costituita da zone circolari con parete a spessore ridotto.
Tali pozzetti verranno coperti con chiusini di idonee dimensioni.
Nell'economia di realizzazione si preferisce utilizzare ove possibile prolunghe prefabbricate in sostituzione dei pozzetti nei quali è prevista la rottura drenante del fondo in fase di posa.

9.5 PLINTO DI FONDAZIONE

Per la realizzazione degli ancoraggi dei pali dell'illuminazione si può scegliere tra i plinti prefabbricati, chiedendo idonee garanzie al costruttore e i plinti realizzati in opera che dovranno lasciare un foro centrale della profondità di 800-1000mm per l'inserimento dei pali. L'intercapedine tra palo e plinto deve essere riempita con sabbia costipata. Deve inoltre essere eseguito un collare in cemento di chiusura inclinato verso l'esterno per bloccare la sabbia.

Il palo dovrà essere dotato di manicotto termo restringente da applicare a cavallo della zona di incastro che si blocca sullo stesso mediante riscaldamento con fiamma di propano. La lunghezza minima di questi manicotti non deve essere inferiore a 400-420 mm. La fornitura dei plinti di fondazione prefabbricati dovrà comprendere le relative relazioni di calcolo redatte da tecnico abilitato in cui sono verificati tutti i parametri quali la pressione del vento, pressione del vento sul palo, le sollecitazioni sul plinto.

10. IMPIANTO DI TERRA - DISPERSORI

L'impianto non prevede, come già detto, la messa a terra degli apparecchi di illuminazione in quanto tutto il sistema sarà realizzato con doppio isolamento (Classe II), ma si dovranno collegare all'impianto di terra le masse dei pali dell'illuminazione. Viene realizzato l'impianto di messa a terra per allacciare le utenze che richiedono questo tipo di protezione.

La linea dorsale per la messa a terra delle masse metalliche dei pali dell'illuminazione sarà in corda nuda di rame da 35mmq e verrà collegata ai dispersori di terra a croce.

Sia i dispersori, che i pozzetti di ispezione dovranno essere preventivamente approvati dalla Direzione dei Lavori.

Per i componenti di classe II il collegamento a terra è vietato.

11. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata mediante isolamento delle parti attive in classe II e involucri con grado di protezione almeno IP XXB. secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8/4 sezione 412.

12. PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

Alimentazione dell'impianto in bassa tensione dall'ENEL - sistema TT;

Sarà attuata la protezione per interruzione automatica dell'alimentazione mediante messa a terra delle masse e interruttore differenziale ad alta sensibilità (Idn=0.03/0.3 A).

La protezione contro i contatti indiretti tramite dispositivi differenziali è stata verificata mediante la relazione:

$$R_a \leq \frac{50}{I}$$

dove

R_a :resistenza, dell'impianto di terra nelle condizioni più sfavorevoli [Ω];

I :valore, della corrente di intervento in 5 sec del dispositivo di protezione [A];

13. PROTEZIONE CONTRO I CORTOCIRCUITI E SOVRACCARICHI

La protezione contro i cortocircuiti ed i sovraccarichi sarà garantita da interruttori automatici magnetotermici secondo lo schema unifilare allegato. La protezione è prevista per ogni linea in derivazione.

Con le scelte effettuate risultano sempre soddisfatte le seguenti relazioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \qquad I_f \leq 1.45\, I_z$$

dove:

I_b = corrente di impiego [A];

I_n = corrente nominale del dispositivo di protezione [A];

I_z = portata del cavo [A];

I_f = corrente convenzionale di intervento del dispositivo di protezione [A].

Pertanto tutte le linee risultano protette dal sovraccarico; per quanto riguarda la protezione dal cortocircuito, sarà assicurata sia nel caso di cortocircuito massimo che minimo, essendo per ogni linea:

$$I^2t \leq K^2S^2 \qquad P_{in} \geq I_{ccM}$$

dove:

I^2t	=	energia specifica (integrale di Joule) lasciata passare dall'interruttore di protezione [A^2s];
K^2S^2	=	integrale di Joule sopportabile dal cavo, con S sezione del conduttore in mmq e K coefficiente che vale 115 per isolamento in PVC, 135 per la gomma tipo G2 e 146 per la gomma G5;
P_{in}	=	potere di interruzione nominale dell'interruttore di protezione;
I_{ccM}	=	corrente di corto circuito massima.

Per tutte le linee la lunghezza massima protetta è maggiore della lunghezza della linea. In particolare sui circuiti elettrici protetti dagli interruttori magnetotermici non sono ammessi cavi di sezione inferiore a 1.5 mm², se non in circuiti di segnalazione.

14. CADUTE DI TENSIONE

La caduta di tensione, è stata considerata entro il 4% del valore nominale e calcolata secondo la relazione:

$$\Delta U = K\, IL\, (R \cos\varphi + X \sin\varphi)$$

con:

- K = 2 per linee monofase (230 V);
- K = 1.73 per linee trifase (400 V);
- I = corrisponde alla corrente di impiego del circuito (Ib);
- L = lunghezza della linea.

15. COORDINAMENTO DELLE PROTEZIONI

Il coordinamento delle protezioni sarà attuato con interruttori magnetotermici e differenziali di adeguato valore secondo lo schema unifilare.

Ogni interruttore di protezione avrà l'indicazione scritta ben visibile del circuito comandato.

I circuiti di illuminazione sono realizzati con componenti in classe II.

16. PRESCRIZIONI GENERALI PER IL POSIZIONAMENTO DEI SOSTEGNI

I sostegni devono essere ubicati in modo da non arrecare intralcio alla circolazione e non formare barriere architettoniche.

Nelle strade urbane i sostegni devono essere ubicati ad almeno 0,5 m dalla cordonatura del marciapiede e a 0,9 m dal limite della sede stradale, fig. 1

Quest'ultima distanza deve essere almeno 1,5 m se il marciapiede è adibito al collegamento pedonale tra gli accessi principali di edifici pubblici a carattere collettivo-sociale e la rete viaria esterna o un'area di parcheggio. (DPR 27/4/78 n. 384)

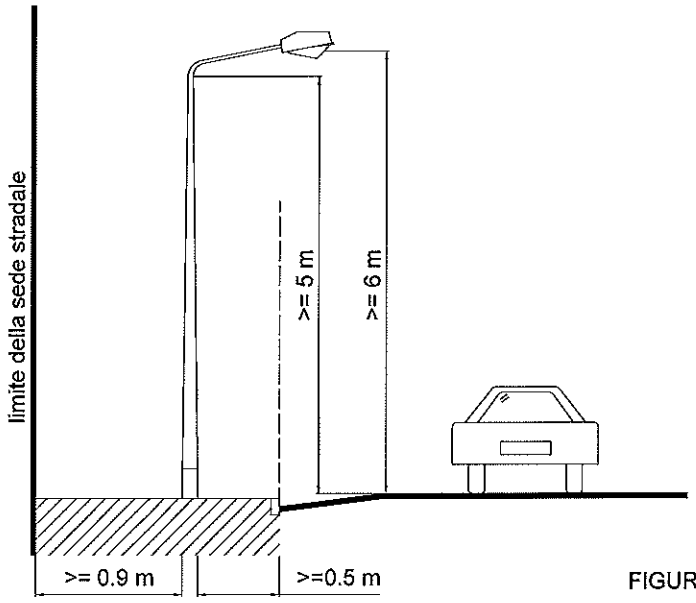


FIGURA 1

Nei marciapiedi di larghezza insufficiente il palo va installato al limite della sede stradale fig. 2 o, dove possibile, gli apparecchi di illuminazione vanno fissati direttamente sulle facciate degli edifici fig. 3

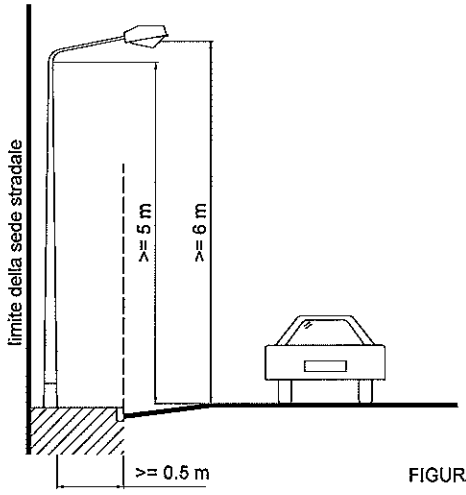


FIGURA 2

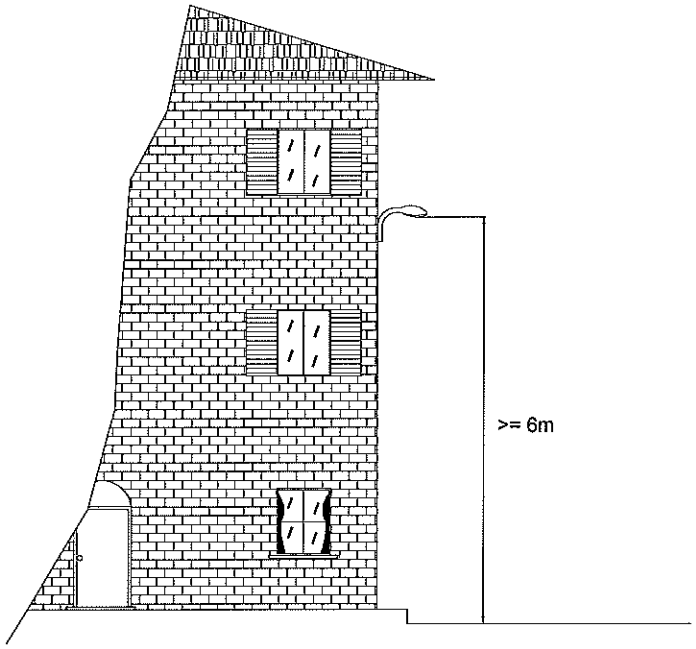


FIGURA 3

Nelle strade extraurbane ed in quelle urbane prive di marciapiedi con cordonatura, la distanza dal limite della carreggiata non deve essere inferiore a 1,4 m, fig. 4; distanze maggiori devono essere adottate qualora la banchina sia adibita anche alla sosta dei veicoli.

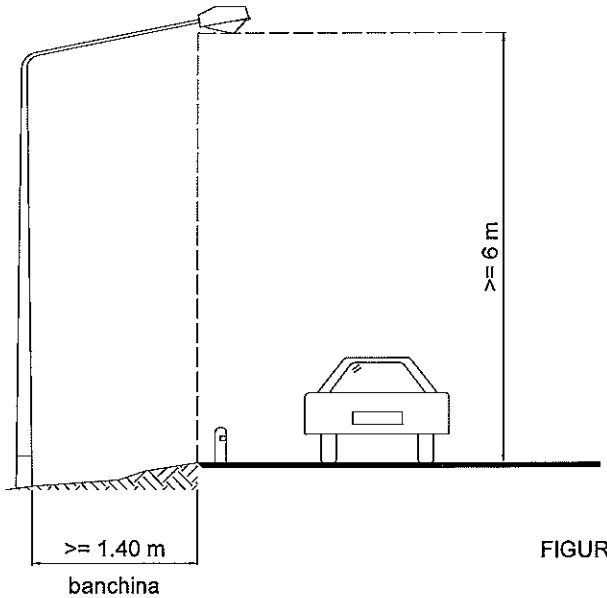


FIGURA 4

L'altezza minima sulla carreggiata dell'apparecchio di illuminazione non deve essere inferiore a 6 m, figg. 1, 2 e 3; un'altezza inferiore, fino ad un minimo di 5 m, è ammessa esclusivamente per le lanterne semaforiche. La distanza di

rispetto tra centri luminosi ed i conduttori nudi delle linee elettriche aeree di bassa tensione deve essere almeno 1m, fig. 6; tale valore è ridotto a 0,5 m, se i conduttori sono in cavo aereo ed in ogni caso nell'abitato, fig. 7.

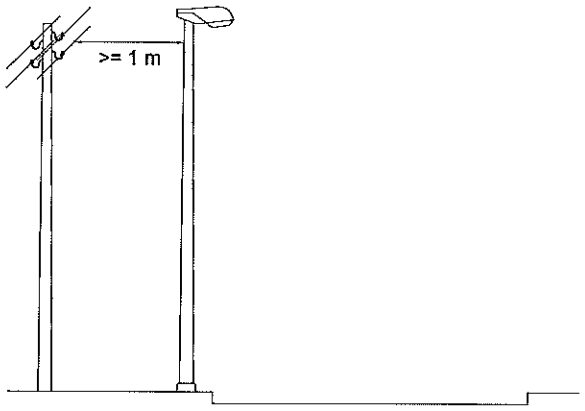


FIGURA 6

Per le tensioni superiori a 1000 V la distanza di rispetto deve essere almeno pari a (3 + 0,0015U) m in cui U è la tensione di esercizio della linea espressa in kilovolt, fig. 8. La distanza deve permanere anche con catenaria della linea, inclinata di 30°sulla verticale.

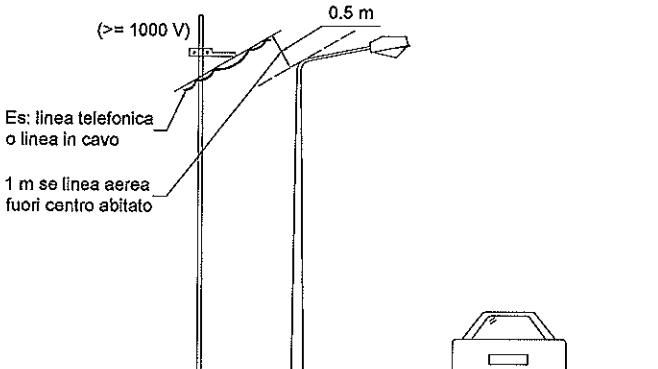


FIGURA 7

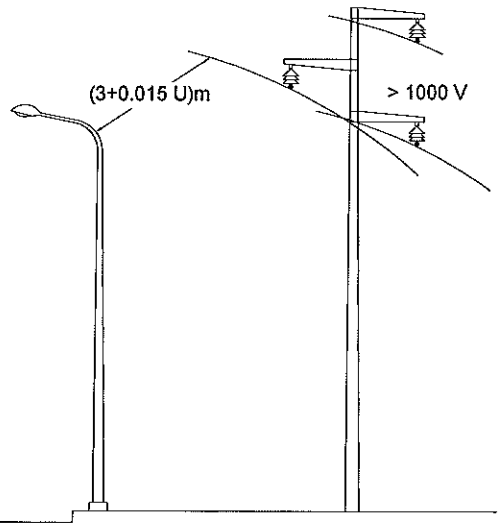


FIGURA 8

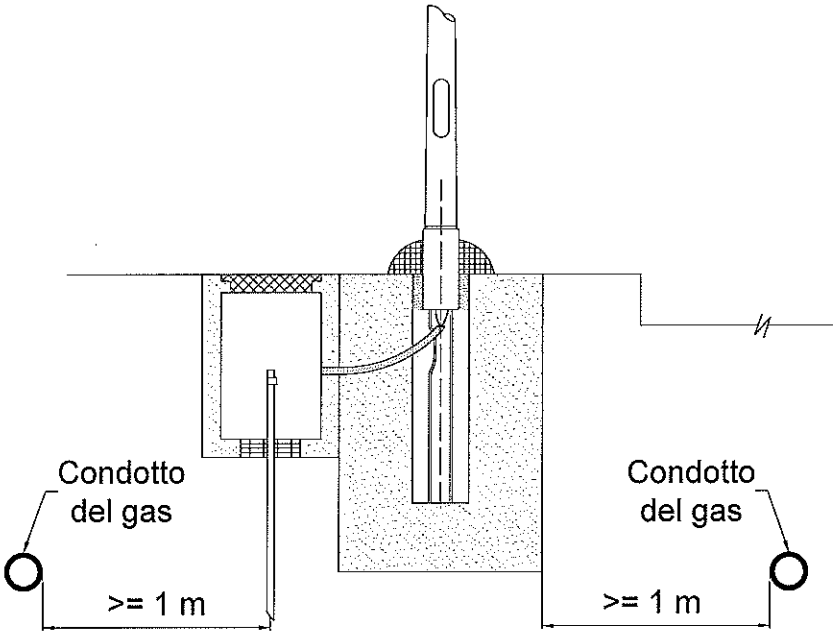


FIGURA 9

sostegni, le fondazioni e l'eventuale dispersore di terra devono distare almeno 1 m dalle condutture del gas metano esercite a pressione < 25 bar, fig. 9 (DM 21/3/1988).

IL TECNICO: