



architetto

gennaro capasso

via della libertà 12, 81030 sant'arpino(ce)

email : arch.gennarocapasso@gmail.com

pec : gennaro.capasso@archiworldpec.it

cell. +39 3208646175 - 081 8918184

COMUNE DI SUCCIVO

Provincia di Caserta

PIANO URBANISTICO ATTUATIVO (P.U.A.)

ai sensi dell'art. 26 della L.R. Campania 16/2004

Oggetto: "Proposta di Piano Urbanistico Attuativo (PUA), ai sensi della L.R. Campania 16/2004 e s.m.i., ricadente in Zona urbanistica D4 del PUC vigente, finalizzato alla realizzazione di n. 2 opifici industriali con relative opere di urbanizzazione."

I Richiedenti

Inquadramento Urbanistico
ZTO D4 - ZONA DI INSEDIAMENTI
ARTIGIANALI PRODUTTIVI

Inquadramento Catastale
foglio 5
p.lle 68, 5212, 5211, 78

Ubicazione
nuova zona di espansione

tav.

REL.12

Spazio riservato al Comune

Il Progettista

arch. Gennaro Capasso

ELABORATI

scala - varie

- *Relazione impianto elettrico;*

Data: aprile 2026

RELAZIONE IMPIANTO ELETTRICO ED ILLUMINAZIONE

1. PREMESSA

La presente relazione descrive le opere elettriche di nuova installazione da predisporre per l'impianto di illuminazione per il PUA D4, il cui studio è stato sviluppato anche in conformità a quanto previsto dalla normativa recante "Misure urgenti in tema di risparmio energetico ad uso di illuminazione esterna e di lotta all'inquinamento luminoso".

Il compito visivo per gli utenti delle strade aperte al traffico motorizzato è essenzialmente costituito dalla visibilità di ostacoli potenzialmente pericolosi, nelle condizioni ambientali e di traffico in quel momento presenti; è quindi chiaro che le caratteristiche fotometriche di un impianto di illuminazione stradale variano al variare della "quantità" di traffico presente lungo la strada da illuminare.

Allo scopo la norma UNI 11248 prevede l'individuazione delle categorie illuminotecniche di un impianto in base alle quale "calcolare" l'impianto nella specifica situazione.

2. RIFERIMENTI LEGISLATIVI E NORMATIVI

- Legge 186/68 *"Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici"*;
- Direttiva n. 2006/95/CEE Bassa Tensione sulle garanzie di sicurezza del materiale elettrico;
- D.Lgs. 285/92 e s.m.i. *"Nuovo Codice della Strada"*;
- D.P.R. 495/92 *"Regolamento di esecuzione e di attuazione del Nuovo Codice della Strada"*;
- Legge 10/91 *"Norme per l'attuazione del Piano energetico nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia"*;
- UNI 11248 ed. Ottobre 2007 *"Illuminazione stradale – Selezione delle categorie illuminotecniche (integrata con le norme UNI EN 13201 – 2/3/4)"*;
- UNI 10819 ed. Marzo 1999 *"Impianti di illuminazione esterna. Requisiti per la limitazione della dispersione verso l'alto del flusso luminoso"*;
- UNI 11356 *"Caratterizzazione fotometrica degli apparecchi di illuminazione a LED"*;
- CEI 11-27 *"Lavori su impianti elettrici"*;
- CEI 64-7 fasc. 4618 *"Impianti elettrici di illuminazione pubblica"*;
- CEI 64-8 *"Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in c.a. e 1500 V in c.c."*;
- CEI 64-19 *"Guida agli impianti di illuminazione esterna"*;
- CEI EN 61439-1 *"Apparecchiature assiegate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri B.T.). Parte 1: apparecchiature soggette a prove di tipo (AS) e apparecchiature parzialmente soggette a prove di tipo (ANS)"*;
- CEI EN 61386-1 *"Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche"*;
- UNI EN 40-3-1 *"Pali per illuminazione pubblica"*;
- CEI EN 60598-1 *"Apparecchi di illuminazione"*;
- CEI 20-40 *"Guida per l'uso di cavi a bassa tensione"*;
- CEI 20-67 *"Guida per l'uso dei cavi 0,6/1 kV"*;
- CEI 11-4 *"Esecuzione delle linee elettriche esterne"*;
- CEI 11-17 *"Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione pubblica di energia elettrica –"*

Linee in cavo”;

- UNI 11431 ed. Novembre 2011 “*Luce e illuminazione - Applicazione in ambito stradale dei dispositivi regolatori di flusso luminoso*”;

3. PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

3.1. Pozzetti con chiusino in ghisa

I dispositivi di chiusura, costituiti da un telaio e da un coperchio, dovranno essere rispondenti alla norma UNI EN 124.

I dispositivi di chiusura dovranno essere privi di difetti che possano pregiudicare l'idoneità all'uso o risultare pericolosi per gli operatori addetti all'installazione e alla rimozione e rispettare le caratteristiche costruttive richieste al punto 7 della norma UNI EN 124.

I coperchi dovranno riportare in rilievo la scritta della classe di appartenenza (secondo la norma UNI EN 124), il nome e il marchio di identificazione del fabbricante e l'anno di costruzione.

I pozzetti saranno sottoposti alle seguenti prove di collaudo:

Esami a vista: deve essere verificato che i dispositivi di chiusura non presentino difetti di costruzione e rispondano alla norma UNI EN 124.

Verifica dimensionale: devono essere verificati i valori previsti dalla norma UNI EN 124.

Verifica del materiale: deve essere verificata la rispondenza del materiale impiegato per la costruzione con le prescrizioni del punto 6 della norma UNI EN 124.

Verifica delle caratteristiche tecnologiche: Prove da eseguire in accordo alle indicazioni del punto 8 della norma UNI EN 124.

Le prove sopra citate dovranno essere a carico del Costruttore e dovranno essere eseguite presso lo stesso alla presenza di incaricati del comune o presso un laboratorio esterno riconosciuto dal comune.

In ogni pozzetto dovrà essere posato un cartello “pericolo di morte”.

Nell'esecuzione dei pozzetti saranno rispettate le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del pozzetto;
- formazione di platea in calcestruzzo dosata a 200 kg/mc di cemento R325, con fori per il drenaggio dell'acqua;
- formazione della muratura laterale di contenimento, in mattoni pieni e malta cemento; conglomerato, nella muratura di mattoni, delle tubazioni in plastica interessate dal pozzetto;
- sigillature con malta di cemento degli spazi fra muratura e tubo;
- formazione, all'interno dei pozzetti, di rinzafo in malta di cemento grossolanamente lisciata;

3.2. Cavidotti

I cavidotti per la posa delle linee di alimentazione degli impianti di illuminazione pubblica saranno realizzati con tubazioni in polietilene ad alta densità tipo 450N, con doppia parete, liscia interna e corrugata esterna, ed essere conformi alla norma CEI 23-46.

Il diametro del tubo dovrà essere maggiore di 1,4 volte il diametro del cavo o del fascio di cavi. I tubi dovranno riportare in posizione visibile e inalterabile le seguenti marcature:

- Contrassegno del Fabbricante
- Marchio CE, IMQ o equivalente

Tali indicazioni dovranno essere presenti lungo una generatrice del tubo a interdistanze non superiori a 3 m.

I cavidotti dovranno essere posati ad almeno 1 m sotto al piano di calpestio. Il ripristino della pavimentazione stradale sarà realizzato in conformità a quanto previsto dal "Regolamento del sottosuolo" comunale.

3.3. Blocchi di fondazione dei pali

Nell'esecuzione dei blocchi di fondazione per il sostegno dei pali saranno previste le seguenti prescrizioni:

- esecuzione dello scavo con misure adeguate alle dimensioni del blocco;
- formazione del blocco in calcestruzzo dosato a 250 kg/mc di cemento R325;
- esecuzione della nicchia per l'incastrata del palo con l'impiego di cassaforma;
- fornitura e posa, entro il blocco in calcestruzzo, di spezzone di tubazione in plastica serie pesante del diametro esterno di 50 mm per passaggio dei cavi;
- riempimento eventuale dello scavo con materiale di risulta o con ghiaia naturale accuratamente costipata;
- trasporto in discarica del materiale eccedente;

3.4. Pali di sostegno

I pali dovranno essere conformi alla norma UNI EN 40.

Tutte le caratteristiche dimensionali e i particolari costruttivi sono indicati nella tavola di progetto. In corrispondenza del punto di incastro del palo nel blocco di fondazione dovrà essere riportato un collare di rinforzo della lunghezza di 40 cm, dello spessore identico a quello del palo stesso e saldato alle due estremità a filo continuo.

Nei pali dovranno essere praticate n° 2 aperture delle seguenti dimensioni:

- un foro ad asola della dimensione 150 x 50mm, per il passaggio dei conduttori, posizionato con il bordo inferiore a 500 mm dal previsto livello del suolo.
- una finestrella d'ispezione delle dimensioni di 200 x 75 mm; tale finestrella dovrà essere posizionata con l'asse orizzontale parallelo al piano verticale passante per l'asse longitudinale del braccio o dell'apparecchio di illuminazione a cima-palo e collocata dalla parte, opposta al senso di traffico veicolare, con il bordo inferiore ad almeno 600 mm al di sopra del livello del suolo. La chiusura della finestrella d'ispezione dovrà avvenire mediante un portello realizzato in lamiera zincata a filo palo con bloccaggio mediante chiave triangolare oppure, solo nel caso sussistano difficoltà di collocazione della morsettiera e previo benestare del Direttore Lavori, con portello in rilievo, adatto al contenimento di detta morsettiera, sempre con bloccaggio mediante chiave triangolare. Il portello deve comunque essere montato in modo da soddisfare il grado minimo di protezione interna IP 33 secondo norma CEI 70-1. La finestrella d'ispezione dovrà consentire l'accesso all'alloggiamento elettrico che dovrà essere munito di un dispositivo di fissaggio (guida metallica) destinato a sostenere la morsettiera di connessione in classe II. Per la protezione di tutte le parti in acciaio (pali, portello, guida d'attacco, braccio e codoli) è richiesta la zincatura a caldo secondo la norma CEI 7-6. Protezione al piede del palo con manicotto in acciaio ed eventuale guaina termorestringente.

Il percorso dei cavi nei blocchi e nell'asola inferiore dei pali sino alla morsettiera di connessione, dovrà essere protetto tramite uno o più tubi in PVC flessibile serie pesante diametro 50 mm, posato all'atto della collocazione dei pali stessi entro i fori predisposti nei blocchi di fondazione medesimi. Per il sostegno degli apparecchi di illuminazione su mensola o a cima palo dovranno essere impiegati bracci in acciaio o codoli zincati a caldo secondo la norma UNI-EN 40/4.

3.5. Apparecchi di illuminazione

Tutti gli apparecchi di illuminazione dovranno essere in classe II e conformi alle seguenti norme:

- CEI 34-21 Apparecchi di illuminazione - Parte 1: Prescrizioni generale e prove
- CEI 34-24 Lampade a vapori di sodio alta pressione
- CEI 34-30 Apparecchi di illuminazione - Parte 2: Prescrizioni particolari
- CEI 34-33 Apparecchi di illuminazione - Parte 2-3: Prescrizioni particolari - Apparecchi per illuminazione stradale

In ottemperanza alla norma CEI 34-21 i componenti degli apparecchi di illuminazione dovranno essere cablati a cura del costruttore degli stessi, i quali pertanto dovranno essere forniti e completi di lampade ed ausiliari elettrici rifusoti. Detti componenti dovranno essere conformi alle norme CEI di riferimento.

Gli apparecchi di illuminazione destinati a contenere lampade a vapori di sodio ad alta pressione devono essere conformi in modo da evitare che le radiazioni riflesse si concentrino sul bruciatore della lampada in quantità tale da pregiudicare la durata o il funzionamento. Tali apparecchi devono essere provati secondo le prescrizioni della norma CEI 34-24.

Sugli apparecchi di illuminazione dovranno essere indicati in modo chiaro ed indelebile, e in posizione che siano visibili durante la manutenzione, i dati previsti dalla sezione 3 - Marcatura della Norma CEI 34-21.

Inoltre, per soddisfare i requisiti richiesti dalla L.R. n° 17 del 27/03/2000, i corpi illuminanti dovranno avere un'emissione nell'emisfero superiore (cioè con $y \geq 90^\circ$) non superiore allo 0% del flusso totale emesso.

I produttori dovranno rilasciare la dichiarazione di conformità alla L.R. n° 17/2000 delle loro apparecchiature e devono inoltre allegare, le raccomandazioni di uso corretto. La documentazione tecnica dovrà comprendere la misurazione fotometrica dell'apparecchio (già allegata al progetto) effettuata secondo le norme vigenti; tale documentazione dovrà specificare tra l'altro:

- Temperatura ambiente durante la misurazione;
- Tensione e frequenza di alimentazione della lampada;
- Norma di riferimento utilizzata per la misurazione;
- Identificazione del laboratorio di misura;
- Specifica della lampada (sorgente luminosa) utilizzata per la prova;
- Nome del responsabile tecnico di laboratorio;
- Corretta posizione dell'apparecchio durante la misurazione;
- Tipo di apparecchiatura utilizzata per la misura e classe di precisione.

Questi dati dovranno essere accompagnati da una dichiarazione sottoscritta dal responsabile tecnico di laboratorio che attesti la veridicità della misura.

L'Appaltatore dovrà provvedere all'approvvigionamento, al trasporto, all'immagazzinamento temporaneo, al trasporto a piè d'opera, al montaggio su palo, all'esecuzione dei collegamenti elettrici, alle prove di funzionamento degli apparecchi di illuminazione con le caratteristiche definite in precedenza.

Gli apparecchi di illuminazione saranno, come già precisato, in classe II e pertanto si dovrà porre la massima cura nell'esecuzione dei collegamenti elettrici affinché in essi sia mantenuto il doppio isolamento.

3.6. Fornitura e posa del contenitore del gruppo di misura e del complesso di accensione e protezione

L'Appaltatore provvederà alla fornitura e posa presso il punto di consegna indicato nelle tavole di progetto, di un contenitore in resina poliestere rinforzata con fibre di vetro del formato

approssimativo di larghezza 80-85 cm, altezza da terra 140-150 cm, profondità 40-50 cm con grado di protezione interna minimo IP 54 (CEI 70-1).

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 calcestruzzo prefabbricato o realizzato in opera che consenta l'ingresso dei cavi, sia del Distributore dell'energia elettrica che dell'impianto in oggetto. Sono altresì a cura dell'Appaltatore le opere di scavo e murarie per l'ingresso nel contenitore dei cavi dell'Ente Distributore. Il secondo vano dovrà contenere le apparecchiature di comando, di sezionamento e di protezione così come definite nello schema unifilare allegato alla presente relazione. L'apertura di tale vano dovrà essere munita di apposita serratura elettrica concordata con il Committente ove è ubicato l'impianto.

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.

L'Appaltatore dovrà altresì provvedere alla fornitura, posa e collegamento di un interruttore crepuscolare fotoelettrico adatto all'installazione esterna, in posizione idonea e protetta da eventi accidentali o vandalici con le seguenti caratteristiche: classe di isolamento II, grado di protezione IP 54.

Gli organi di protezione dovranno essere dimensionati in modo da garantire la protezione contro i cortocircuiti dell'intero impianto secondo la norma CEI 64/8.

Il tipo di contenitore, le apparecchiature contenute e il relativo quadro dovranno comunque avere la preventiva approvazione dalla Direzione Lavori.

3.7. Misure e verifiche

Al termine dei lavori sull'impianto elettrico, l'Impresa installatrice è tenuta a rilasciare al Committente la dichiarazione di conformità degli impianti realizzati a regola d'arte, redatta secondo il modello previsto dal DM del 20/02/92 e deve essere completa di tutta la documentazione richiesta.

Inoltre l'Installatore dovrà rilasciare la dichiarazione di conformità dell'impianto di illuminazione secondo i criteri stabiliti dalla normativa vigente in materia.

3.8. Resistenza di isolamento verso terra

L'impianto all'atto della verifica iniziale, deve presentare una resistenza di isolamento verso terra non inferiore a:

- 0,25 MΩ per gli impianti di gruppo A
- $2 U_0 / L + N$ MΩ per gli impianti di gruppo B, C, D, E dove:

U_0 = tensione nominale verso terra in kV dell'impianto (si assume il valore 1 per tensione nominale inferiore a 1 kV);

L = lunghezza complessiva delle linee di alimentazione in km (si assume il valore 1 per lunghezze inferiori a 1 km);

N = Numero degli apparecchi di illuminazione presenti nel sistema elettrico.

3.9. Livello di isolamento verso terra

La tabella a seguito inserita indica il livello di isolamento verso terra dei componenti elettrici dell'impianto

Gruppo Impianto	Tensione nominale U del sistema (kV)	Tipo di isolamento	Tensione di riferimento per l'isolamento	Tensione di tenuta verso massa dei componenti per 60 s a 50 Hz (kV)	Tensione nominale U_0/U dei cavi (kV)
A	-	Principale	-	0,5	0,3/0,03
B-C	$U \leq 0,4$	Principale	-	2	0,45/0,75
		Rinforzato	-	4	0,6/1
	$0,4 < U \leq 1$	Principale	-	3	0,6/1
		Rinforzato	-	6	2,3/3
D-E	$1 < U < 3$	-	3,6	10	2,3/3
	$3 < U \leq 6$	-	7,2	20	6/10

3.10. Qualità dei materiali e luoghi di installazione

Tutti i materiali e le apparecchiature impiegati negli impianti elettrici devono essere adatti all'ambiente dove sono installati e in relazione al tipo di esercizio.

Devono altresì possedere caratteristiche tali da resistere ad azioni e sollecitazioni meccaniche, corrosive, dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative Norme CEI-UNEL, ove queste esistono (Legge n° 791/77).

Tutti gli apparecchi devono riportare dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia del GEI e la lingua Italiana (vedi capitolato speciale - tipo per impianti elettrici del Ministero Infrastrutture e Trasporti).

3.11. Potenza impiegata e dimensionamento degli impianti

Gli impianti elettrici sono calcolati per la potenza impiegata; s'intende quindi che le prestazioni e le garanzie per quanto riguarda le portate di corrente, le rese dei corpi illuminanti, le cadute di tensione, le protezioni e l'esercizio in genere, sono riferite alla potenza impiegata. Detta potenza viene indicata dalla Committente o calcolata in base a dati forniti dalla Committente.

In mancanza d'indicazioni si fa riferimento al carico convenzionale dell'impianto applicando un coefficiente di contemporaneità

Detto carico verrà calcolato sommando tutti i valori ottenuti applicando alla potenza nominale degli apparecchi utilizzatori fissi e a quella corrispondente alla corrente nominale delle prese a spina.

3.12. Tubi protettivi, cassette di derivazione, canalizzazioni

I conduttori, a meno che non si tratti di installazioni volanti provvisorie o in vista, devono essere sempre protetti meccanicamente.

Dette protezioni sono realizzate mediante tubazioni, canalette portacavi, passerelle, condotti o cunicoli ricavati nella struttura edile ecc.

I cavi posati all'interno di tubazioni o condotti di canalizzazioni devono risultare sempre sfilabili e reinfilabili, il raggio di curvatura delle tubazioni deve essere pari a 20 volte il diametro interno del tubo stesso.

Nei tubi e nei condotti non devono esserci giunzioni e morsetti di tipo volante e provvisorio, le giunzioni devono avvenire in scatole con morsetti di tipo fisso.

3.13. Isolamento dei cavi

I cavi usati nei sistemi di prima categoria devono essere adatti a tensione nominale verso terra e a tensione nominale (U_0/U) non inferiori a 450/750V simbolo di designazione 07.

I cavi utilizzati nei circuiti di segnalazione e comando devono essere adatti a tensioni nominali non inferiori a 300/500V simbolo di designazione 05.

Questi ultimi, se posati nello stesso tubo, condotto o canale con cavi previsti con tensioni nominali superiori devono essere adatti alla tensione nominale maggiore.

A) PROPAGAZIONE DEL FUOCO LUNGO ICAVI.

I cavi in aria installati individualmente, cioè distanziati tra loro di almeno 250 mm, devono rispondere alla prova di non propagazione come specificato nella norma CEI 20 - 35.

B) PROVVEDIMENTI CONTRO IL FUMO.

Allorché i cavi siano installati in notevoli quantità in ambienti chiusi, frequentati dal pubblico e di difficile e lenta evacuazione, si devono adottare sistemi di posa atti a impedire il dilagare del fumo negli ambienti stessi o in alternativa ricorrere all'impiego di cavi a bassa emissione di fumo secondo le norme CEI 20-37 e 20-38.

C) PROBLEMI CONNESSI ALLO SVILUPPO DI GAS TOSSICI E CORROSIVI.

Qualora i cavi siano installati in quantità rilevanti in ambienti chiusi frequentati dal pubblico, oppure si trovino a coesistere in ambiente chiuso, con apparecchiature particolarmente vulnerabili da agenti corrosivi, deve essere tenuto presente che i cavi stessi bruciando, sviluppino gas tossici o corrosivi. Ove tale pericolo sussista occorre fare ricorso all'impiego di cavi aventi la caratteristica di non sviluppare gas tossici e corrosivi ad alte temperature secondo la Norma CEI 20-37 e 20-38.

3.14. Colori dei cavi

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti devono essere contraddistinti dalla colorazione prevista dalle vigenti tabelle di unificazione CEI - UNEL 00722 e 00712 in particolare i conduttori di neutro e di protezione devono essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde.

Per quanto riguarda i conduttori di fase, devono essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio e marrone.

3.15. Sezione minima dei conduttori di neutro

La sezione minima dei conduttori neutri non deve essere inferiore a quella dei corrispondenti conduttori di fase.

Per i conduttori in circuiti polifasi, con sezione superiore a 16 mmq la sezione dei conduttori neutri può essere ridotta alla metà di quella dei conduttori di fase, col minimo tuttavia di 16 mmq (per conduttori in rame) purché siano soddisfatte le condizioni citate nella norma CEI 64/8.

Potrebbe essere indicato dal progettista una diversa sezione di neutro, con sezioni uguali o anche superiori a quella di fase, per sezioni maggiori di 16mmq per problemi connessi alle componenti di 3 di 5 e di 7 grado armonica della corrente transitante sul neutro.

3.16. Resistenza d'isolamento

Per tutte le parti di impianto comprese tra due fusibili o due interruttori automatici successivi posti a valle dell'ultimo fusibile o interruttore automatico la resistenza d'isolamento verso terra o fra conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non deve essere inferiore a:

- 500.000 ohm per i sistemi a tensione nominale verso terra superiori a 50V.
- 250.000 ohm per i sistemi con tensione nominale verso terra inferiori a 50V.

3.17. Protezione delle condutture

I conduttori che costituiscono gli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi o da cortocircuiti.

3.18. Protezione dai sovraccarichi

La protezione contro i sovraccarichi viene effettuata in ottemperanza alle prescrizioni delle norme CEI 64/8, in particolare i conduttori sono stati scelti in modo che la loro portata (I_z) sia superiore o almeno uguale alla corrente di impiego (I_b) (valore calcolato in base alla massima potenza da trasmettere in regime permanente).

Gli interruttori automatici magnetotermici installati a loro protezione possiedono una corrente nominale (I_n) compresa fra la corrente di impiego del conduttore (I_b) e la sua portata nominale (I_z) e una corrente di funzionamento (I_f) minore o uguale a 1,45 volte la portata nominale del conduttore (I_z).

In tutti i casi soddisfano la seguente relazione:

$$I_b < I_n < I_z;$$

$$I_f < 1,45 I_z$$

La seconda delle disuguaglianze sopra indicate risulta automaticamente soddisfatta nel caso di impiego di interruttori conformi alle Norme CEI 23/3.

3.19. Protezione dai cortocircuiti

Gli interruttori automatici magnetotermici sono stati dimensionati in modo tale da dover interrompere le correnti di cortocircuito che possono verificarsi nell'impianto in modo tale da garantire che nel conduttore protetto non si raggiungano temperature pericolose.

È tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore a condizione che a monte vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere di interruzione (Norme CEI 64/8).

In questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia passante lasciata transitare dal dispositivo a monte non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle delle condutture protette.

All'inizio di ogni impianto utilizzatore verrà installato un interruttore generale munito di adeguati dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

Detti dispositivi sono stati dimensionati in modo da rispettare le condizioni citate nel paragrafo precedente e sono in grado di interrompere la massima corrente di corto circuito che può verificarsi nel punto di consegna dell'energia e in particolare modo nel punto in cui sono installati.

Per gli impianti alimentati da ENEL e quindi privi di cabina di trasformazione propria, in mancanza di specifiche indicazioni sul valore della corrente di corto circuito si presume che il potere di interruzione nel punto iniziale dell'impianto non sia inferiore a:

- 6kA nel caso di impianti monofasi.
- 16kA nel caso di impianti trifasi.

3.20. Protezione contro i contatti diretti

A) PROTEZIONE TOTALE MEDIANTE ISOLAMENTO DELLE PARTI ATTIVE .

Le parti attive devono essere completamente ricoperte con isolamento che ne impedisca il contatto e possa essere rimosso solo mediante distruzione.

L'isolamento deve essere in grado di resistere agli sforzi meccanici, termici ed elettrici cui può essere soggetto l'esercizio.

Vernici, smalti, lacche e similari da soli sono in genere considerati idonei.

B) PROTEZIONE MEDIANTE INVOLUCRI O BARRIERE.

Le parti attive devono essere racchiuse entro involucri o dietro barriere che assicurino almeno il grado di protezione IP2X o IP4X nel caso di superfici superiori di involucri o barriere orizzontali se a portata di mano. Il grado di protezione da rispettare è quello specificato nelle tavole, nei disegni e nelle allegate planimetrie.

Quando sia necessario, per ragioni di esercizio, aprire gli involucri si deve seguire una delle seguenti disposizioni:

- Uso di un attrezzo od una chiave se in esemplare unico affidata a personale addestrato.
- Sezionamento delle parti attive mediante apertura con interblocco.
- Interposizioni di barriere o schermi che garantiscano un grado di protezione pari a IP2X.

C) PROTEZIONE PARZIALE MEDIANTE OSTACOLI

Gli ostacoli devono impedire l'avvicinamento non intenzionale del corpo a parti attive e il contatto non intenzionale con parti attive in tensione.

D) PROTEZIONE PARZIALE MEDIANTE AVVICINAMENTO

Parti simultaneamente accessibili a tensione diversa non devono essere a portata di mano.

3.21. Protezioni contro i contatti indiretti

Per quanto riguarda la protezione contro i contatti indiretti, i provvedimenti adottabili sono i seguenti:

1. impiego di componenti di classe II
2. messa a terra e interruzione dell'alimentazione per sistema TT Nel caso in oggetto, si adotterà sistematicamente la tecnica (1).

Si dovranno a tal fine impiegare cavi con guaina di tipo FG7OR e si dovranno realizzare giunzioni interrate con muffole idonee a garantire una classe di isolamento II. Le morsettiere di attestazione dei circuiti terminali sui pali dovranno essere resinare o comunque realizzate in modo tale da garantire il livello di isolamento II.

3.22. Quadri di comando

Premesso che tutti i quadri elettrici forniti dovranno essere realizzati secondo la Norma CEI 17-13/1, nel presente paragrafo si definiscono le norme generali per i quadri di comando, regolazione e segnalazione.

QUADRI ELETTRICI METALLICI

I quadri possono essere di tipo modulare o con struttura portante; in ambedue i casi le lamiere devono essere verniciate con polveri epossidiche previo trattamento della lamiera stessa, tutti i quadri devono essere provvisti di profilati normalizzati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche modulari.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra o di segnalazione e devono essere completi di targhette indicatrici della funzione svolta dalle apparecchiature.

Si deve prevedere la possibilità di eseguire un ampliamento del 15% minimo.

Il quadro elettrico deve essere dotato di canalette portacavi, guaine di protezione, puntalini e marcatili e deve essere realizzato in conformità delle vigenti normative in materia di costruzione di quadri elettrici.

Il quadro potrà essere del tipo con sportello trasparente, cieco o senza portella.

Le dimensioni fornite negli schemi elettrici, sono puramente indicative e devono essere verificate in cantiere prima del cablaggio e con il numero di apparecchiature da inserire nel quadro stesso.

QUADRI ELETTRICI IN MATERIALE ISOLANTE

Negli ambienti in cui il progettista ha ritenuto opportuno installare dei quadri in materiale isolante del tipo a doppio isolamento, la ditta installatrice deve rispettare questa scelta.

I quadri di comando in materiale isolante devono essere completi di profilati e di tutti gli accessori normalizzati per il fissaggio a scatto delle apparecchiature elettriche modulari.

Gli apparecchi installati devono essere protetti da pannelli di chiusura preventivamente lavorati per far sporgere l'organo di manovra o segnalazione e devono essere completi di targhette indicatrici della funzione svolta dalle apparecchiature. Si deve prevedere la possibilità di poter eseguire un ampliamento del 15% minimo.

Il quadro elettrico deve essere dotato di canalette portacavi, guaine di protezione, puntalini e marcatili e deve essere realizzato in conformità alle vigenti normative in materia di costruzione di quadri elettrici.

Detti quadri devono essere cablati in conformità di quanto indicato negli allegati schemi. Variazioni sul cablaggio dovranno essere concordate con la D.L.

Le dimensioni fornite negli schemi elettrici, sono puramente indicative e devono essere verificate in cantiere prima del cablaggio e con il numero di apparecchiature da inserire nel quadro stesso.

APPARECCHIATURE MODULARI

Le apparecchiature installate nei quadri di comando e negli armadi devono essere del tipo modulare e componibile con fissaggio a scatto su profilato normalizzato EN 50022, ad eccezione degli interruttori automatici superiori a 100A che si fisseranno a mezzo di bulloni sulla piastra di cablaggio per il fissaggio di relè contattori all'interno del quadro si adotterà il sistema di fissaggio e cablaggio su piastra.

Gli interruttori di tipo magnetotermico devono avere potere di interruzione adeguato alla corrente di c.c..

3.23. Verifiche e collaudo

Ad impianto ultimato si deve provvedere alle seguenti verifiche di collaudo.

- Rispondenza alle disposizioni di legge.
- Rispondenza alle prescrizioni dei W.F.F.
- Rispondenza alle prescrizioni particolari concordate in progetto e in sede di offerta
- Rispondenza alle norme CEI relative al tipo di impianto, come meglio descritto sulla Norma CEI 64- 8 Cap. 61 "Verifiche iniziali"

4. DATI TECNICI DI PROGETTO

4.1. Dati ambientali

Temperatura media	- 8°C / +30°C
Temperatura massima	+40°C
Umidità	60% a +30°C

4.2. Dati elettrici

Tensione concatenata fra le fasi	400V 50Hz
Tensione fra fasi e neutro e fasi e terra	230V 50Hz
Frequenza	50Hz
Tensione circuiti ausiliari	230V circa 50Hz
Caduta di tensione sui montanti	1,5 ± 2% di V_n
Caduta di tensione distribuzione secondaria	2 ± 2,5% di V_n
Massima caduta di tensione sul punto più lontano	5% di V_n
Fattore di potenza generale degli impianti	0,9
Sistema di distribuzione e collegamento a terra	TT
Potenza installata via Monte Santo	3,0 kW

4.3. Grado di protezione minimo delle apparecchiature elettriche

- Componenti interrati o installati in pozzetto **IP 65**
- Componenti esterni **IP 65**
- Corpi illuminanti **IP 65**
- Quadri elettrici **IP 65**

4.4. Studio illuminotecnico

La strada è classificata, secondo il nuovo codice della strada, in *classe F – strade urbane interzonale* a cui corrisponde un indice della **categoria illuminotecnica di riferimento** secondo la UNI 11248 pari a **ME5**.

Dall'**analisi dei rischi** effettuata a seguito di sopralluogo, sulla scorta di dati statistici e storici legati ai flussi di traffico e sulla base di quanto contenuto nel prospetto 3 della UNI 11248, si sono considerati i seguenti parametri di influenza, ritenuti più significativi in rapporto al tipo di strada:

- Flusso di traffico < del 50% del valore massimo nelle ore serali (21.00 – 24.00) e nelle prime ore del mattino (6.00-8.00);
- Flusso di traffico < del 25% del valore massimo nelle ore notturne (24.00 – 6.00);

Le **categorie illuminotecniche di progetto** che ne derivano sono le seguenti (con i relativi parametri illuminotecnici minimi richiesti da tale norma):

	Lm Luminanza media mantenuta	Uo Coefficiente di uniformità	UI Coefficiente di uniformità	Ti max valore indice di abbagliamento debilitante
Flusso di traffico massimo (ME4b)	0,75	40	50	15
Flusso di traffico < del 50% del valore max (ME3a)	0,50	35	40	15
Flusso di traffico < del 25% del valore max (ME4a)	0,30	35	40	15

4.5. Interventi e opere richieste

4.6. Quadro e linee di distribuzione

Nella posizione indicata sulle tavole progettuali, sarà installato n° 1 armadio in vetroresina, grado di protezione minimo IP65, utile al contenimento dei seguenti componenti:

Contatore di energia per contabilizzazione del nuovo impianto di illuminazione Quadro di distribuzione, costituito da armadio modulare completo di portella frontale apribile a cerniera, piastra di fondo e contropannelli modulari sfinestrati e ciechi, montato e collegato come a tavole progettuali allegate. Il collegamento elettrico fra il contatore di energia e il quadro di distribuzione, sarà realizzato con cavo multipolare flessibile tipo FG7OR non propagante l'incendio, in formazione multipolare, avente la seguente conformazione: 4 x 16 mmq.

L'intero sistema illuminante (palo + corpo illuminante) dovrà essere di colore nero RAL 9005.

Le linee, realizzate con cavi unipolari flessibili tipo FG7OR, saranno posate entro tubazioni pvc interrate, intercalate da pozzetti di ispezione.

Succivo, (data protocollo)

Il Progettista