

IMPIANTO ELETTRICO CAMPO SPORTIVO CONSERVATORIO "SETTE DOLORI"
VIA IOMMELLA GRANDE, 101 – 80065 SANT'AGNELLO
***** RELAZIONE SPECIALISTICA *****

PREMESSA

Io sottoscritto Geom. Salvatore Pollio, nato a Piano di Sorrento (NA) il 30/12/76, in qualità libero professionista, con studio tecnico in Piano di Sorrento (NA) al Corso Italia, 238 Sc. "D" Int. 2, regolarmente iscritto presso il Collegio dei Geometri e dei Geometri Laureati di Napoli col n° 6907, e regolarmente iscritto presso il Collegio dei Periti Industriali e dei Periti Industriali Laureati per la Circostrizione della Corte d'appello di Napoli col n°4182, a seguito di giusto mandato ricevuto da Don Natale PANE, nella qualità di Presidente Pro-Tempore dell'Ente Morale Conservatorio dei Sette Dolori, con sede in Sant'Agnello (NA) alla via Iommella Grande, 101, per la redazione del seguente documento atto alla progettazione per la nuova realizzazione degli impianti elettrici a servizio di un campo sportivo sito internamente al complesso immobiliare sito in Sant'Agnello alla via Iommella Grande, 101.

Per quanto in premessa, il sottoscritto relaziona quanto segue.

OGGETTO

La presente relazione è svolta a dare una descrizione dei criteri e di buona norma da adottare per la fornitura, la realizzazione, il montaggio, la programmazione ed il collaudo degli impianti elettrici e speciali a servizio di un campo sportivo, al fine di soddisfare le esigenze del Committente.

Gli interventi realizzativi, che sono nel seguito descritti, sono finalizzati al conseguimento dei requisiti fondamentali della sicurezza e dell'affidabilità.

La semplicità di esercizio e manutenzione, la ricerca di soluzioni, che consentono di gestire in modo intelligente gli impianti, sono gli altri significativi obiettivi verso cui deve essere orientata la realizzazione.

INTRODUZIONE

In ottemperanza al D.P.R. n° 547 del 27/04/55 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro", alla Legge n° 186 del 01/03/68 "Norme per gli impianti a regola d'arte", al Decreto n° 37 del 22/01/2008 "Sicurezza degli impianti"; alla Legge n° 46 del 05/03/90 "Sicurezza degli impianti" ed al relativo "Regolamento di Attuazione della Legge n°46 del 05/03/90 in materia di sicurezza degli impianti"(D.P.R. n°447 DEL 06/12/91), l'installazione in oggetto dovrà essere costituita "a regola d'arte" ed in modo specifico nel rispetto delle seguenti norme:

NOTE TECNICHE DA ESEGUIRE

Il progetto è redatto con riferimento alle vigenti norme e disposizioni legislative, tra cui in modo particolare quelle di seguito elencate:

Decreto n° 37 del 22/01/2008	Riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno di edifici
Legge 186 del 13 1968	Regola dell'arte nella costruzione e installazione di apparecchiature ed impianti elettrici.
Norma CEI 17-13/1	Apparecchiature assiegate di protezione e manovra per bassa tensione.
Norma CEI 17-13/3	Quadri B.T., prescrizioni particolari per installazioni in luoghi ove non esiste personale addestrato.
Norma CEI 17-13/3-V1	Variante

Norma CEI 23-3 IV ediz.	Interruttori automatici
Norma CEI 23-18 e var. V3	Interruttori differenziali.
Norma CEI 20-20	Cavi unipolari e multipolari autoestinguenti.
Norma CEI 20-22 II° ediz.	Cavi unipolari e multipolari autoestinguenti.
Norma CEI 20-35	Cavi non propaganti la fiamma, Prove.
Norma CEI 20-21	Calcolo delle portate dei cavi
Norma CEI 64-8 IV ediz.	Impianti elettrici utilizzatori fino a 1000 V in C.A. e 1500 V in C.C.
Guida CEI 64-50	Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
Tab. UNEL 35024-70	Correnti ammissibili nei conduttori in rame isolato.
Norma CEI 11-1	Norme Generali per gli impianti elettrici
Norma CEI 11-8 Norma CEI CT 20	Impianti di messa a Terra Scelta ed installazione dei cavi

Inoltre, tutti i materiali per i quali è previsto, dovranno avere l'omologazione IMQ e il marco CE.

Disposizioni e Norme richieste dall'Ente per la Fornitura e Distribuzione delle telecomunicazioni.

RELAZIONE TECNICA

Generalità

Ad impianto realizzato il tutto deve essere conforme a quanto di seguito riportato.

L'impresa installatrice si fa carico della sua esecuzione e di quant'altro, anche se non specificatamente previsto ed indicato, atto a rendere funzionali e funzionanti gli impianti, nel pieno rispetto di tutte le normative vigenti.

Tutti i componenti elettrici utilizzati devono essere a regola d'arte e idonei all'ambiente d'installazione.

Il materiale elettrico soggetto alla direttiva bassa tensione, immesso sul mercato dopo il 1° gennaio 1997, deve essere marcato CE in modo che il costruttore dichiara che il prodotto è a regola d'arte sottraendo all'installatore ogni concernente responsabilità.

Per il materiale elettrico non soggetto alla direttiva bassa tensione, ad esempio le prese a spina, l'installatore può ricorrere a prodotti con un marchio di conformità alle norme, ad esempio dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità (IMQ).

Descrizione sommaria dell'impianto

Si vuole con la descrizione del progetto, specificare le caratteristiche qualitative dell'opera e precisare i criteri adottati nel calcolo e nella scelta del tipo di impianto e del materiale che lo compone, come da accordi con la norma CEI 64-8; al fine del corretto funzionamento per l'uso previsto e della protezione delle persone e dei beni in accordo con le prescrizioni contenute nelle norme CEI.

L'impianto oggetto del presente atto, risulta essere sostanzialmente semplice e lineare, esso è atto a realizzare gli impianti di illuminazione ordinaria del campo sportivo; gli impianti di messa a terra con annessa rete disperdente ed i quadri di distribuzione.

Circa la classificazione dei locali, cautelativamente (non obbligatoriamente) tale ambiente può essere classificato dalle Norme CEI 64-8/7 a maggior rischio in caso di incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio.

Ai fini della protezione contro l'incendio l'impianto elettrico deve essere conforme alle Norme CEI 64-8/7, e di seguito si citano alcune principali prescrizioni:

- 1- Il grado di protezione deve essere almeno 5X;
- 2- Gli apparecchi di illuminazione devono essere mantenuti ad adeguata distanza dagli apparecchi combustibili illuminati;
- 3- I circuiti che entrano o attraversano gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio devono essere protetti contro i sovraccarichi ed i cortocircuiti con dispositivi posti a monte di questi ambienti;
- 4- I cavi utilizzati non devono propagare la fiamma a Norme CEI 20-35 o l'incendio a Norme CEI 20-22 in dipendenza della modalità di installazione;
- 5- Il quadro elettrico generale dovrà avere gli opportuni serramenti al fine di non essere accessibile al pubblico;
- 6- L'impianto dovrà svilupparsi su più circuiti, singolarmente protetti;
- 7- L'illuminazione di emergenza dovrà essere installata in ogni ambiente con un tempo di intervento pari a 0,5 s ed autonomia minima pari ad 1h;
- 8- Le tubazioni e/o canalizzazioni dovranno essere del tipo autoestinguente e comunque non propagante la fiamma;
- 9- Le derivazioni dovranno essere effettuate in apposite scatole di derivazione;
- 10- Le prese a spina superiori a 16 A saranno del tipo interbloccate.

Le opere relative alla realizzazione dell'impianto elettrico di che trattasi possono riassumersi come appresso indicato:

- 1- Fornitura e posa in opera di un quadro elettrico Generale;
- 2- Fornitura e posa in opera di sottoquadri disposti come identificato negli allegati grafici;
- 3- Realizzazione degli impianti di illuminazione ordinaria del campo sportivo;
- 4- Fornitura in opera dei punti di comando per gli impianti di illuminazione, in particolare essi saranno gestiti da remoto come da disposizioni successive dettate dalla DD.LL.;
- 5- Fornitura e posa in opera dell'impianto di messa a terra.

Fornitura di energia

L'unità, oggetto di progetto è servita direttamente in bassa tensione con le seguenti caratteristiche del sistema di distribuzione:

Tensione nominale: 400 V

Frequenza: 50 Hz

Sistema di neutro: TT

L'alimentazione del campo sportivo sarà prelevata direttamente dal Quadro Generale dell'intero complesso, il quale già predispone di idoneo interruttore automatico magnetotermico, a protezione della linea montante principale (relativamente, ovviamente, al quadro generale Campo).

Vincoli da rispettare

Gli impianti dovranno essere completati onde garantirne l'accessibilità in ogni parte costituente per eventuali e futuri ampliamenti o per la manutenibilità.

Non si dovranno, in alcun modo, manomettere gli impianti elettrici del complesso. Allorché ciò avvenga, sarà indispensabile aggiornare la relativa documentazione.

Materiali

Salvo disposizioni contrarie, i materiali utilizzati dovranno essere di primo impiego, sani e di qualità, misure, forme, composizione, colori uniformi, secondo le previsioni e le prescrizioni degli elaborati del progetto.

Essi non dovranno presentare fessure, screpolature né altri difetti che rischino di compromettere resistenza, aspetto, funzioni, durata e regolarità di impiego.

Le consegne saranno effettuate in imballaggi o recipienti originali sigillati, con indicazione di nome, marca di fabbrica, tipo, qualità, classe ed altre notizie utili. In particolare i materiali deteriorabili dovranno essere conservati in locali ben chiusi, al riparo dall'umidità e negli involucri originali da aprirsi solo al momento dell'uso, oppure immagazzinati in silos.

La Direzione Lavori o la Committente stessa, potrà rifiutare in qualunque momento quei materiali che si fossero deteriorati dopo l'introduzione nel cantiere o che, per qualsiasi causa, non fossero conformi alle prescrizioni contrattuali. In questo caso la ditta installatrice dovrà rimuoverli dal cantiere e sostituirli con altri idonei, a sue spese.

Marche di Fabbricazione

I riferimenti a nomi e/o cataloghi di fabbricanti menzionati nelle prescrizioni tecniche, nella lista delle categorie di lavoro e forniture contrattuali o sui disegni di progetto, per alcuni materiali e manufatti ed in le apparecchiature degli impianti elettrici e speciali devono intendersi come accompagnati dalla dicitura "o equivalente".

Come "equivalenti" si definiscono i materiali, i manufatti e le apparecchiature che, rispetto al tipo indicato con specifico richiamo alla casa produttrice, abbiano requisiti fisici, chimici, meccanici e funzionali e in genere dati qualificativi (tipo, forma, dimensioni, peso, caratteristiche tecnologiche e funzionali, tolleranze, ecc.) molto prossimi a quelli del tipo indicato.

La valutazione comparativa compete al Direttore dei Lavori cui dovranno essere forniti tutti i dati a tal fine necessari. Nella valutazione il Direttore dei Lavori terrà conto dell'efficienza dell'organizzazione di assistenza per manutenzione e ricambi, come pure delle garanzie circa il reperimento di ricambi originali per un congruo periodo di anni.

Impianto di Terra

L'impianto di terra, dovrà essere tale da soddisfare la relazione prevista dalla norma CEI 64/8 IV edizione art. 413.1.4.2

$$R_A < 25 / I_{\Delta N}$$

In essa:

R_A è, in Ohm (Ω), la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione;

$I_{\Delta N}$ è, in Ampere (A), la più elevata tra le correnti differenziali nominali d'intervento (soglia d'intervento) degli interruttori installati del tipo differenziali

25 è il valore espresso in Volt (V), della tensione totale di terra più elevato accettabile in ambienti del tipo ordinario.

Per la realizzazione degli impianti di terra, nel rispetto di quanto sopra, gli interventi previsti, sono i seguenti:

Realizzazione del circuito disperdente, costituito da n° 6 dispersori ramati, dalla lunghezza per ogni singolo elemento pari a 150cm, collegati in parallelo tra di loro, ad una distanza non inferiore a 15mt, previo una corda in rame nuda avente sezione pari a 35mm². Dalla rete disperdente, tramite una corda di rame rivestita, di colore giallo/verde, con sezione pari a 16mm², si dovrà collegare il

nodo equipotenziale principale, posto internamente al quadro elettrico generale. Collegamento di tutti i conduttori di protezione al nodo principale.

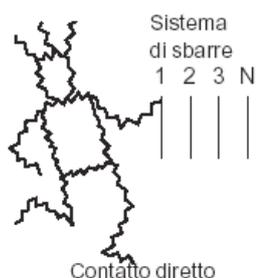
Al collettore principale di terra, saranno collegate inoltre, tutte le tubazioni idriche (almeno a monte delle stesse) e di gas (se presente), con cavo avente sezione di 16mm², nonché la montante di terra che si collega al nodo equipotenziale principale avente sezione pari a quella del conduttore collegato al collettore di terra con sezione maggiore, la recinzione metallica ed i pali di sostegno dei proiettori.

Tutte le masse e/o masse estranee dovranno essere collegate direttamente al nodo equipotenziale per tramite di solo sub-nodi secondari, esse dovranno essere collegate singolarmente e dovranno portare delle etichettature che ne identifichino la provenienza. Saranno collegati alla rete di terra tutti gli eventuali portoni ove sono installate serrature elettriche; Saranno collegati alla rete di terra tutte le strutture metalliche.

Tutti i collegamenti alle parti mobili dovranno essere eseguiti con calza o piattine flessibili in rame stagnato, specifiche per i collegamenti mobili.

Protezione dai contatti diretti.

Contatto di persona con parti attive.



Qualunque sia il sistema di neutro, nel caso di un contatto diretto, la corrente che ritorna alla fonte di energia è quella che attraversa il corpo umano.

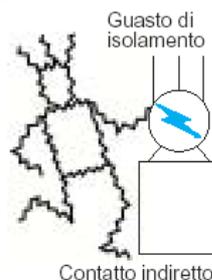
I mezzi per proteggere le persone dai contatti diretti sono di diverso tipo come indicato dalla norma CEI 64-8/IV.

A tal fine nelle scelte dei materiali si sono considerati i seguenti mezzi:

- Protezione totale
Ottenuta tramite l'isolamento delle parti attive con l'utilizzo di materiali isolanti;
- Protezione addizionale ottenuta mediante l'utilizzo di dispositivi differenziali ad alta sensibilità, riconosciute, dalle normative in vigore, come protezione addizionale e quindi in aggiunta alle misure di protezione sopra indicate e non come unico mezzo di protezione contro i contatti diretti.

Protezione dai contatti indiretti.

Contatto di persona con una massa in tensione per guasto.



Le misure di protezione contro i contatti indiretti sono di due tipi:

- Protezione senza interruzione automatica del circuito;
- Protezione tramite interruzione automatica del circuito.

Per la formazione dell'impianto da realizzare a protezione dei contatti indiretti si è scelto di proteggere le persone dai contatti indiretti per mezzo dell'interruzione automatica del circuito come in effetti con il presente si prescrive che:

- Tutte le masse estranee e tutti gli elementi conduttori accessibili siano collegati all'impianto di terra tramite un conduttore di protezione. Due masse accessibili simultaneamente dovranno essere collegate allo stesso dispersore;
- I tempi di intervento della protezione siano tali da garantire l'incolumità della persona che venga a contatto con una massa accidentalmente sotto tensione. Essi dipendono dal sistema di neutro; dalla tensione nominale tra fase e terra; dalle caratteristiche dell'ambiente.

Nel nostro impianto, nonostante il sistema di neutro del tipo TN, pur verificata la lunghezza massima di ogni conduttura per la quale è comunque verificata la protezione delle persone, si è scelto di installare, in ogni caso, interruttori del tipo differenziale ad alta sensibilità con un tempo di intervento istantaneo, a protezione di ogni circuito.

Caratteristiche elettriche

La sezione di ogni conduttore e le caratteristiche di ogni interruttore di protezione, scaturiscono da analisi e relativi calcoli, i cui obiettivi sono i seguenti:

1. Non consentire nei conduttori il passaggio di correnti eccedenti la sua portata.
2. Fare in modo che qualunque tratta della conduttura sia protetta in caso di corto circuito in modo adeguato, al fine di evitare che reazioni termiche e dinamiche presenti durante il corto circuito, danneggino la conduttura stessa.
3. Verificare, noti i parametri delle linee, che la caduta di tensione, dal punto di consegna da parte dell'Ente Distributore, fino alla derivazione più disagiata, sia contenuta entro il 4% della tensione di alimentazione.

Verifica al Corto Circuito

Ai fini della protezione dal corto circuito, ogni interruttore installato all'origine della linea protetta, deve avere un potere di corto circuito (P.I.) non inferiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione (I_{cc}) e limitare l'energia passante.

In altre parole, devono essere verificate le seguenti condizioni:

$$PI > I_{cc} \quad \text{e} \quad I^2t < K^2 s^2$$

dove:

I^2t è il massimo valore dell'integrale di Joule lasciato passare dal dispositivo durante l'interruzione del corto circuito.

s^2 è la sezione del conduttore in mm^2

K è il coefficiente indicato dalle norme CEI

($K= 115$ per cavi isolati in PVC; 136 per i cavi isolati in gomma G2; 143 per i cavi isolati in gomma G7)

Caduta di Tensione

Il calcolo delle cadute di tensione delle varie linee, è stato effettuato utilizzando la seguente relazione:

$$\Delta V = K \cdot I_B \cdot L \cdot (R \cdot \cos\varphi + X \cdot \sin\varphi)$$

ed in percentuale

$$\Delta V\% = (\Delta V / V_N) \cdot 100$$

dove:

ΔV è la caduta di tensione in Volt
 K è un fattore di tensione pari a 2 nei sistemi bifase e monofase, e $\sqrt{3}$ nei sistemi trifase.
 I_B è la corrente effettiva che percorre il cavo in Ampere
 L è la lunghezza della linea in metri (km)
 R è resistenza di un chilometro di cavo (Ω/km)
 X è la reattanza di un chilometro di cavo (Ω/km)
 V_N è la tensione nominale dell'impianto (V)
 $\text{Cos}\phi$ è il fattore di potenza del carico.

I valori calcolati per ogni linea, dorsali e terminali, sono in ogni caso tali da contenere la caduta di tensione al di sotto del 4% della tensione misurata al punto di consegna dell'Ente Distributore, così come indicato negli elaborati di calcolo.

Condutture.

Per conduttura elettrica s'intende l'insieme dei conduttori elettrici e degli elementi che assicurano il loro isolamento, il loro supporto, il loro fissaggio e la loro eventuale protezione meccanica.

TIPI DI CAVI

I cavi per i circuiti di energia, la cui posa è in tubazione autoestinguente flessibile o rigida isolata in PVC, devono essere di tipo unifilare isolato in PVC con corda flessibile. (N07VK)

I cavi sopraindicati sono almeno non propaganti la fiamma, cioè si comportano come autoestinguenti, quindi la fiamma si spegne quando si allontana la sorgente di calore, solo se esposti alla fiamma singolarmente, ma perdono tale proprietà se installati in fascio con percorso verticale / (norma CEI 20-35).

La scelta dei cavi impiegati per i circuiti di comando e segnalazione può essere fatta fra quelli indicati idonei per i circuiti di energia.

Colori distintivi

Come noto, si deve utilizzare il bicolore giallo/verde per i conduttori di protezione ed equipotenziali; il colore blu chiaro per il conduttore di neutro. In assenza del conduttore di neutro, l'anima di colore blu chiaro dei cavi multipolari può essere utilizzata come conduttore di fase.

La norma non richiede colori particolari per i conduttori di fase, pertanto, ove possibile, è bene seguire i sotto indicati colori:

Nero – Marrone – Grigio per le condutture di fase;
 colori chiari, esclusi quelli precitati, per i conduttori di comando.

Sezione dei cavi

"Sezione del cavo" è una dizione abbreviata per indicare la sezione del conduttore del cavo.

Le verifiche effettuate sono riferite alla norma CEI 64.8 IV ediz. la quale richiede che per la protezione contro le correnti di sovraccarico si debbano rispettare le due seguenti condizioni:

$$I_B \leq I_N \leq I_Z$$

$$I_F \leq 1,45 I_N$$

dove:

I_B = corrente di impiego dell'utenza

I_N = corrente nominale o di regolazione del dispositivo di protezione

I_Z = portata in regime permanente della conduttura che deve essere determinata con riferimento alle condizioni di funzionamento effettive

I_F = corrente di sicuro funzionamento del dispositivo di protezione

Per le linee elettriche è stata utilizzata la seguente relazione,

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

con:

$I^2 t$ = Energia specifica lasciata passare dall'interruttore

K = Costante dipendente dal materiale conduttore e dal tipo di isolamento.

s = Sezione del cavo in mmq

I risultati dei calcoli relativi alle verifiche elencate sono presenti negli elaborati "schemi unifilari di potenza ed ausiliari".

Dall'esame dei risultati di calcolo ottenuti si pone in evidenza che sono state verificate, con esito positivo, tutte le relazioni indicate precedentemente.

Infatti, come riportato negli schemi unifilari allegati sono indicati gli interruttori $Q_1 \dots Q_N$ scelti, completi dei dati relativi tra cui i valori della corrente regolata I_r e quelli della corrente nominale I_n .

Negli schemi unifilari sono indicati anche:

- 1- la tensione nominale di impiego;
- 2- la frequenza nominale;
- 3- il livello di tenuta al cortocircuito;
- 4- i tipi di interruttori e/o fusibili;
- 5- la corrente nominale ed il potere di interruzione degli interruttori e/o fusibili;
- 6- Gli eventuali interblocchi ed accessori elettrici e/o meccanici;
- 7- La sigla dei componenti;
- 8- La sigla dei circuiti alimentati;
- 9- La sigla delle condutture in entrata ed in uscita;

La sezione minima dei conduttori, dovrà essere di 1,5mmq, tale sezione sarà utilizzata solo per le tratte terminali di linee o derivazioni alimentanti singole o piccoli gruppi di plafoniere; per l'alimentazione delle prese, invece, la sezione minima da utilizzarsi dovrà essere di 2,5mmq, tale sezione dovrà essere utilizzata solo per l'alimentazione di singole prese o per piccoli gruppi di prese. La sezione del cavo è tale da limitare la caduta di tensione, tra l'origine dell'impianto (quadro generale) e qualunque punto dell'impianto stesso, minore del 3% della tensione nominale, tenendo conto la lunghezza del circuito e la tipologia di posa. Tuttavia è ammessa una caduta di tensione superiore durante l'avviamento dei motori.

Il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione dei conduttori di fase.

Cassette e connessioni

Tutte le derivazioni, dovranno essere realizzate in apposite scatole in materiale isolante e autoestinguente, aventi dimensioni tali che le connessioni in esse contenute, non occupino più della metà del volume interno della scatola stessa, inoltre, tutte le giunzioni tra conduttori di qualsivoglia tipo e sezione, dovranno essere eseguite con l'ausilio di adatti morsetti aventi cappuccio in materiale isolante e autoestinguente, **senza l'uso di nastro isolante**, inoltre, non senza lasciare parti conduttrici scoperte; le giunzioni dovranno unire cavi delle stesse caratteristiche, dello stesso colore e della stessa sezione.

Tali cassette, come precedentemente enunciato, devono essere installate onde permettere di intervenire facilmente in caso di manutenzione ordinaria e/o straordinaria.

I coperchi delle cassette devono essere "saldamente fissati".

Sono richiesti le cassette con coperchio fissato con viti, in quanto sconsigliabili quelle i cui coperchi sono ancorati con graffette. Il grado di protezione minimo di tali cassette dovrà essere non inferiore ad IP65.

Quadri Elettrici

Un quadro elettrico è da considerare un componente dell'impianto, come ad esempio una presa o un cavo.

I componenti dell'impianto hanno un costruttore che risponde della loro conformità alle norme relative.

Il costruttore sarà colui che si assumerà la responsabilità del quadro e dovrà apporre il proprio nome sulla targa del quadro.

Le normative CEI 23-51 e CEI 17-13 richiedono tassativamente che ogni quadro abbia una targa sulla quale dovranno essere riportati in modo indelebile i seguenti dati:

- nome o marchio del costruttore;
- tipo del quadro;
- corrente nominale del quadro;
- natura della corrente e frequenza;
- tensione nominale di funzionamento;
- grado di protezione, se superiore a IPXC.

Per quanto riguarda l'assieme dei quadri, l'installatore è tenuto ad osservare la norma CEI EN 60439-1 (Quadri AS o ANS) ossia la terza edizione della norma CEI 17-13, denominata 17-13/1.

Tutti i quadri e sottoquadri saranno installati nella posizione indicata sulle planimetrie, per essi si adotterà il criterio di sicurezza preventiva, ma anche di unificazione, prevedendo nel limite del possibile, di eseguirli in gamme distinte normalizzate sulla base del tipo e numero degli interruttori automatici di cui si prevede l'installazione.

I quadri saranno del tipo ad incasso, avente grado di protezione minimo IP65, muniti di sportello e serratura a chiave o previo attrezzo meccanico.

I quadri saranno dotati di morsetto di terra costituente il nodo equipotenziale principale e secondari.

La dimensione dei quadri sarà tale da garantire un certo margine di ampliamento futuro, altresì si è tenuta presente la necessità che la realizzazione della distribuzione generale risulti semplice agli effetti del servizio di gestione e manutenzione, per cui studiati in modo da rendere elementare e rapida la sostituzione delle apparecchiature.

Tutti gli interruttori sono stati previsti atti ad interrompere anche il neutro.

Il numero delle utenze ed il dimensionamento delle apparecchiature previsto sono riportati sugli schemi elettrici allegati.

Metodo di calcolo

Il dimensionamento dell'impianto e la scelta dei componenti sono condizionati dai seguenti dati:

- natura della corrente (alternata o continua)
- natura e numero dei conduttori costituenti il sistema;
- valori caratteristici (tensione, frequenza, corrente presunta di c.to c.to etc.)
- natura, numero, ubicazione e caratteristiche dei carichi;
- condizioni ambientali e di utilizzazione (accessibilità, presenza di polvere etc.)
- fattori di utilizzazione e di contemporaneità (dai dati forniti dal Committente che risultano notevolmente bassi data la presenza simultanea di massimo tre operatori).

SCHEMI D'INSTALLAZIONE

Nelle figure di seguito allegate sono riportate rispettivamente le dislocazioni degli apparecchi d'illuminazione, delle prese di alimentazione degli apparecchi utilizzatori fissi, degli impianti ausiliari e dei quadri elettrici.

Gli schemi (disegni) d'installazione in rappresentazione topografica sono suddivisi in:

- Elaborati grafici – Tav. A;
- Schemi delle apparecchiature assiegate di protezione e di manovra – Tav. B;

ELABORATI DI CALCOLO

ALIMENTAZIONE

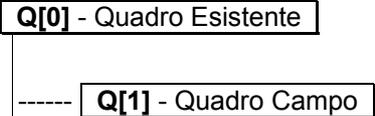
DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
400	TT UI=25 Ra=10,00 Ig=2,50	3 Fasi + Neutro	4,8	50

ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:INGRESSO LINEA

I_{cc} [kA]	dV a monte [%]	Cos φ_{cc}	Cos φ carico
10	0,0	0,50	0,90

STRUTTURA QUADRI



REGOLAZIONI

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	T_{sd} [s]	I_i [kA]	I_g [A]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [s]

Quadro: [Q[0]] Quadro Esistente

F.M. CAMPO SPORTIVO	C60 N	4	C	40	40	-	0,4	0,4
Q0.1.1	-	-	-	-				

Quadro: [Q[1]] Quadro Campo

GENERALE QUADRO Q1	C60 a	4	C	40	40	-	0,4	0,4
PALO N.1 Q1.1.1	C40 a	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
PALO N. 2 Q1.1.2	C40 a	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
PALO N. 3 Q1.1.3	C40 a	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
PALO N. 4 Q1.1.4	C40 a	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
RISERVA Q1.1.5	C40 a	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.
RISERVA Q1.1.6	C40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q[0]] QUADRO ESISTENTE

LINEA: F.M. ESISTENTE

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	cos φ_b	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
4,8	7,7	7,7	7,7	7,7	0,90		1,00	

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo conduttore	Isolante	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1	3F+N+PE	uni	PVC	3	5	30			ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm^2]			Prof. di Posa [m]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 35	1x 16	1x 16	-	1,5429	0,303	13,0899	20,303	0,01	0,01	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
7,7	110	10	9,56	6,79	0

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i [kA]$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
F.M. esistente	C40 N	3+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1	-	-	-	-	RH99M	A	1	150

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	-	-	-

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q[0]] QUADRO ESISTENTE

LINEA: F.M. CAMPO SPORTIVO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	cos φ_b	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
4,8	7,7	7,7	7,7	7,7	0,90			

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo conduttore	Isolante	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.1	3F+N+PE	uni	PVC	35	5	30			ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm ²]			Prof. di Posa [m]	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
fase	neutro	PE								
1x 10	1x 10	1x 10	-	63,0	4,165	76,0899	24,468	0,24	0,25	4,0

I_b [A]	I_z [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
7,7	50	9,56	2,89	1,01	0

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I_n [A]	I_r [A]	T_r [s]	I_m [kA]	I_{sd} [kA]
Siglatura	T_{sd} [s]	I_i [kA]	I_g [A]	T_g [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [s]
F.M. CAMPO SPORTIVO	C60 N	4	C	40	40	-	0,4	0,4
Q0.1.1	-	-	-	-				

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q[1]] QUADRO CAMPO

LINEA: GENERALE QUADRO

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
4,8	7,7	7,7	7,7	7,7	0,90		1,00	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i [kA]$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
GENERALE QUADRO	C60 a	4	C	40	40	-	0,4	0,4
Q1	-	-	-	-				

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q[1]] QUADRO CAMPO

LINEA: PALO N.1

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
1,2	1,93	1,93	1,93	1,93	0,90		1,00	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i [kA]$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
PALO N.1	C40 a	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1.1.1	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q[1]] QUADRO CAMPO

LINEA: PROIETTORE 1

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,4	1,93	1,93	0	0	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo conduttore	Isolante	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.1	F+N+PE	multi	EPR	56	61	30		1,06	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm^2]			Prof. di Posa [m]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 4	1x 4	1x 4	0,8	252,0	5,656	328,0899	30,124	0,48	0,73	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,9	38,6	2,89	0,7	0,23	0

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.1	CT Na $I_n=25A$ (8,5A - AC7b)	230	25			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q[1]] QUADRO CAMPO

LINEA: PROIETTORE 2

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	cos φ_b	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,4	1,93	0	1,93	0	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo conduttore	Isolante	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.2	F+N+PE	multi	EPR	56	61	30		1,06	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm^2]			Prof. di Posa [m]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 4	1x 4	1x 4	0,8	252,0	5,656	328,0899	30,124	0,48	0,73	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,9	38,6	2,89	0,7	0,23	0

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.2	CT Na $I_n=25A$ (8,5A - AC7b)	230	25			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q[1]] QUADRO CAMPO

LINEA: PROIETTORE 3

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,4	1,93	0	0	1,93	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo conduttore	Isolante	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.3	F+N+PE	multi	EPR	56	61	30		1,06	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm ²]	Prof. di Posa [m]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase neutro PE 1x 4 1x 4 1x 4	0,8	252,0	5,656	328,0899	30,124	0,48	0,73	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,9	38,6	2,89	0,7	0,23	0

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.3	CT Na $I_n=25A$ (8,5A - AC7b)	230	25			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q[1]] QUADRO CAMPO

LINEA: PALO N. 2

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
1,2	1,93	1,93	1,93	1,93	0,90		1,00	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i [kA]$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
PALO N. 2	C40 a	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1.1.2	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q[1]] QUADRO CAMPO

LINEA: PROIETTORE 1

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,4	1,93	1,93	0	0	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo conduttore	Isolante	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.4	F+N+PE	multi	EPR	70	61	30		1,06	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm^2]			Prof. di Posa [m]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 4	1x 4	1x 4	0,8	315,0	7,07	391,0899	31,538	0,61	0,86	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,9	38,6	2,89	0,59	0,19	0

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.4	CT Na $I_n=25A$ (8,5A - AC7b)	230	25			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q[1]] QUADRO CAMPO

LINEA: PROIETTORE 2

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,4	1,93	0	1,93	0	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo conduttore	Isolante	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.5	F+N+PE	multi	EPR	70	61	30		1,06	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm^2]			Prof. di Posa [m]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 4	1x 4	1x 4	0,8	315,0	7,07	391,0899	31,538	0,61	0,86	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,9	38,6	2,89	0,59	0,19	0

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.5	CT Na $I_n=25A$ (8,5A - AC7b)	230	25			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q[1]] QUADRO CAMPO

LINEA: PROIETTORE 3

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,4	1,93	0	0	1,93	0,90	1,00		

CAVO

Siglatra	Derivazione	tipo conduttore	Isolante	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.6	F+N+PE	multi	EPR	70	61	30		1,06	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm^2]			Prof. di Posa [m]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 4	1x 4	1x 4	0,8	315,0	7,07	391,0899	31,538	0,61	0,86	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,9	38,6	2,89	0,59	0,19	0

CONTATTORE/TERMICO

Siglatra	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.6	CT Na $I_n=25A$ (8,5A - AC7b)	230	25			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q[1]] QUADRO CAMPO

LINEA: PALO N. 3

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
1,2	1,93	1,93	1,93	1,93	0,90		1,00	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i [kA]$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
PALO N. 3	C40 a	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1.1.3	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q[1]] QUADRO CAMPO

LINEA: PROIETTORE 1

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,4	1,93	1,93	0	0	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo conduttore	Isolante	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.7	F+N+PE	multi	EPR	70	61	30		1,06	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm^2]			Prof. di Posa [m]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 4	1x 4	1x 4	0,8	315,0	7,07	391,0899	31,538	0,61	0,86	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,9	38,6	2,89	0,59	0,19	0

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.7	CT Na $I_n=25A$ (8,5A - AC7b)	230	25			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q[1]] QUADRO CAMPO

LINEA: PROIETTORE 2

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,4	1,93	0	1,93	0	0,90	1,00		

CAVO

Siglatra	Derivazione	tipo conduttore	Isolante	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.8	F+N+PE	multi	EPR	70	61	30		1,06	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm^2]			Prof. di Posa [m]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 4	1x 4	1x 4	0,8	315,0	7,07	391,0899	31,538	0,61	0,86	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,9	38,6	2,89	0,59	0,19	0

CONTATTORE/TERMICO

Siglatra	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.8	CT Na $I_n=25A$ (8,5A - AC7b)	230	25			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q[1]] QUADRO CAMPO

LINEA: PROIETTORE 3

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,4	1,93	0	0	1,93	0,90	1,00		

CAVO

Siglatra	Derivazione	tipo conduttore	Isolante	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.9	F+N+PE	multi	EPR	70	61	30		1,06	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm^2]			Prof. di Posa [m]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 4	1x 4	1x 4	0,8	315,0	7,07	391,0899	31,538	0,61	0,86	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,9	38,6	2,89	0,59	0,19	0

CONTATTORE/TERMICO

Siglatra	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.9	CT Na $I_n=25A$ (8,5A - AC7b)	230	25			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q[1]] QUADRO CAMPO

LINEA: PALO N. 4

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
1,2	1,93	1,93	1,93	1,93	0,90		1,00	

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i [kA]$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
PALO N. 4	C40 a	3+N	C	20	20	-	0,2	0,2
Q1.1.4	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q[1]] QUADRO CAMPO

LINEA: PROIETTORE 1

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,4	1,93	1,93	0	0	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo conduttore	Isolante	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.10	F+N+PE	multi	EPR	25	61	30		1,06	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm^2]			Prof. di Posa [m]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	0,8	180,0	2,725	256,0899	27,193	0,34	0,59	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,9	29,7	2,89	0,9	0,29	0

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.10	CT Na $I_n=25A$ (8,5A - AC7b)	230	25			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q[1]] QUADRO CAMPO

LINEA: PROIETTORE 2

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,4	1,93	0	1,93	0	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo conduttore	Isolante	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.11	F+N+PE	multi	EPR	25	61	30		1,06	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm^2]			Prof. di Posa [m]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	0,8	180,0	2,725	256,0899	27,193	0,34	0,59	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,9	29,7	2,89	0,9	0,29	0

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.11	CT Na $I_n=25A$ (8,5A - AC7b)	230	25			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q[1]] QUADRO CAMPO

LINEA: PROIETTORE 3

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,4	1,93	0	0	1,93	0,90	1,00		

CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo conduttore	Isolante	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [$^{\circ}K m/W$]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.12	F+N+PE	multi	EPR	25	61	30		1,06	ravv.		1,0

Sezione Conduttori [mm^2]			Prof. di Posa [m]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase	neutro	PE								
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	0,8	180,0	2,725	256,0899	27,193	0,34	0,59	4,0

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
1,9	29,7	2,89	0,9	0,29	0

CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	$I_n [A]$	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.2.12	CT Na $I_n=25A$ (8,5A - AC7b)	230	25			

VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
Verificata	Verificata	Verificata	Verificata

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q[1]] QUADRO CAMPO

LINEA: RISERVA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	cos φ_b	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i [kA]$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
RISERVA	C40 a	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.5	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [Q[1]] QUADRO CAMPO

LINEA: RISERVA

CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0	0	0	0	0				

INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i [kA]$	$I_g [A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [s]$
RISERVA	C40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.6	-	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

VARIE

Al termine dell'installazione da parte di un Tecnico abilitato nominato dal Committente, dovrà essere effettuato regolare collaudo del corretto funzionamento degli impianti.

Sempre al termine dei lavori è esclusivo compito dell'installatore rilasciare la dichiarazione di conformità, come richiesto dal Decreto Legge 37/08, in sei copie di cui:

- 1- una copia per il Committente;
- 2- tre copie per gli Enti preposti (I.S.P.E.S.L.; A.S.L.; Comune)
- 3- una copia da conservare presso gli archivi dell'installatore firmata dal Committente.

La dichiarazione di conformità dovrà **rigorosamente contenere tutti gli allegati obbligatori.**

GARANZIE

La ditta installatrice espressamente dovrà riconoscere di essere soggetto alle responsabilità previste dal C.C.

Tutte le opere oggetto previste nella presente sono soggette ad una garanzia per la durata prevista dalle leggi e norme vigenti.

Durante il periodo di garanzia l'installatore risponderà di ogni danno derivato al Committente ed a terzi dall'esecuzione non corretta, anche se non rilevata né rilevabile in sede di collaudo, delle opere realizzate obbligandosi ad eseguire con sollecitudine, e comunque non oltre il decimo giorno dalla ricezione dell'avviso inviatogli dal Committente, le opportune riparazioni o rifacimenti o sostituzioni di quanto riscontrato difettoso o irregolarmente eseguito.

Qualora alla data della scadenza del periodo di garanzia non fossero stati effettuati i collaudi degli impianti, il periodo di garanzia verrà prorogato a partire dalla data effettiva dei collaudi stessi.

In difetto di quanto sopra detto, l'installatore si assumerà i rischi e le spese relativi ai lavori eseguiti dal Committente in sua vece, salvo i maggiori costi e danni.

Per quanto non detto si rimanda ai grafici allegati.

Tanto si doveva per l'epletamento dell'incarico conferitomi.

Il sottoscritto, Geom. Salvatore Pollio, dichiara di avere svolto l'incarico conferito secondo il codice di deontologia professionale dopo avere espletato tutti i necessari accertamenti relativi alle informazioni riportate nella presente progetto nonché secondo i dettami della coscienza.

La presente viene redatta e sottoscritta il giorno due del mese di marzo dell'anno duemiladieci. Di essa, su richiesta del Committente, si rilascia numero una copia originale per gli usi consentiti dalla Legge.

Si riserva la proprietà del contenuto, e se ne fa divieto di riprodurla anche se solo parzialmente ai sensi e per gli effetti delle Leggi vigenti in materia.

Il Tecnico

Geom. Salvatore Pollio