

COMUNE DI FOLIGNANO

PROVINCIA DI ASCOLI PICENO

DATA

08.10.2018

UBICAZIONE

VIA AVELLINO SNC, FOLIGNANO (AP)

PROGETTO

LAVORI DI SISTEMAZIONE DEL CAMPO DI CALCIO A 8
PRESSO L'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE DI VIA AVELLINO
IN LOCALITA' VILLA PIGNA

SCALA

/

TECNICO INCARICATO

ing. Sciamanna Marco Giuseppe

COMMITTENTE

Comune di Folignano

RUP arch. Francesca Romana Mancini

PROGETTO ESECUTIVO

ELABORATO: C

RELAZIONE SPECIALISTICA
IMPIANTO ELETTRICO

1- Oggetto dell'intervento e identificazione della struttura

L'intervento ha per oggetto la fornitura e la posa in opera di tutti i materiali ed apparecchi necessari per la realizzazione di un impianto elettrico a servizio di una struttura sportiva sita nel comune di Folignano di proprietà della stessa Amministrazione.

La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi degli ambienti risultano meglio specificati nei disegni allegati.

Gli impianti elettrici di nuova costruzione, dovranno rispondere a quanto richiesto dalla Legge 1/3/1968 n. 186 G.U. n. 77 Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici; dalla Legge 18/10/1977 n. 791 G.U. n. 298 del 2/11/77 e n. 305 del 9/11/77 Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico; dalla Legge 22/01/2008 n. 37 (Norme per la sicurezza degli impianti), e dal D.Lgs 09/04/2008 n. 81 Riguardanti Il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro).

La fornitura dell'energia elettrica a cura dell'Ente Fornitore sarà in bassa tensione (230/400V-50Hz). Il sistema di distribuzione è classificato dalle norme CEI 64-8 con la sigla TT¹.

Il quadro elettrico generale verrà alimentato da una linea montante con partenza dal sottocontatore dell'ente distributore, con ubicazione specificata in planimetria.

Il quadro elettrico generale con involucro isolante, avente grado di protezione minimo IP40, dovrà essere installato come riportato negli elaborati grafici e al suo interno dovranno essere cablati gli interruttori automatici magnetotermici e differenziali come da schemi elettrici allegati.

L'impianto di distribuzione dovrà essere realizzato come riportato negli elaborati grafici (incassato o a vista), con tubi rigidi o flessibili in PVC e canalizzazioni metalliche con grado di protezione >IP40.

Le linee di alimentazione ai vari utilizzatori dovranno essere poste in opera tramite cavi in gomma non propagante l'incendio, aventi le sezioni indicate negli schemi dei quadri elettrici.

L'impianto di forza motrice, dovrà essere realizzato con prese di servizio del tipo Bipresa e/o Schuko.

L'impianto di illuminazione di sicurezza, come richiesto dal D.Lgs 09/04/2008 n. 81, sarà installato solo nelle vie di esodo utilizzando plafoniere fluorescenti aventi grado di protezione IP40/55 e potenza 6/24W con modalità di funzionamento SE (solo emergenza) ed SA (sempre accese).

Per quanto riguarda l'impianto di terra, esso dovrà garantire un giusto coordinamento con i dispositivi di manovra e protezione. Il collettore di terra generale dovrà attestare tutti i conduttori delle rispettive linee in partenza (PE) nonché i conduttori equipotenziali principali (EQP).

Il potere di interruzione degli interruttori magnetotermici, installati all'interno dei quadri, dovrà

¹ -Il sistema TT ha un punto collegato direttamente a terra e le masse dell'impianto collegato ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema di alimentazione.

-Il sistema TN ha un collegamento diretto a terra di un punto del sistema e collegamento delle masse allo stesso punto mediante un conduttore di protezione.

-TN-C: le funzioni di neutro e di protezione sono svolte da uno stesso conduttore che viene denominato PEN;

-TN-S: le funzioni di neutro e di protezione sono svolte da conduttori separati;

-TN-C-S: le funzioni di neutro e di protezioni sono, per una parte di circuito, combinate in un unico conduttore e successivamente separate.

-Nel sistema IT non vi sono collegamenti diretti a terra delle parti attive mentre le masse sono collegate mediante il conduttore di protezione ad un impianto di terra indipendente.

essere superiore alla corrente di corto circuito misurata nel punto di installazione. In fase progettuale si è previsto l'interruttore generale e quelli dei vari circuiti del quadro generale con Icu pari a 6kA.

Per le definizioni relative agli elementi costruttivi e funzionali degli impianti elettrici, valgono quelle stabilite dalle vigenti norme CEI.

Definizioni particolari, ove ritenuto necessario ed utile, sono espresse in corrispondenza dei vari impianti.

2-Riferimenti a norme di legge

Per la stesura della presente relazione si è fatto riferimento alle Norme di Legge, Leggi, Decreti e regolamenti di seguito scritti:

2.1 Norme CEI, UNI, IEC, CENELEC

Per i criteri impiantistici:

CEI 64-8

Per le condutture

CEI 23-55 1a edizione Fasc. 2887 Tubi flessibili in PVC

CEI 23-19 1a edizione Fasc. 639 Canali portacavi a battiscopa

CEI 23-20 3a edizione Fasc. 7595 Morsetti per giunzioni e derivazioni

CEI 23-21 3a edizione Fasc. 7596 Morsetti a vite per giunzioni e derivazioni

CEI 20-39/1 3a edizione Fasc. 7344C Cavi per energia ad isolamento minerale e loro terminazioni con tensione nominale non superiore a 750V PARTE 1: Cavi

CEI 20-39/2 2a edizione Fasc. 7345C Cavi per energia ad isolamento minerale e loro terminazioni con tensione nominale non superiore a 750V PARTE 2: Terminazioni

CEI 23-54 1a edizione Fasc. 2886 Tubi metallici per installazioni elettriche

CEI 20-19/1 6a + EC1 edizione Fasc. 6990 Cavi isolati con gomma

CEI 20-20/1 6° + EC1 edizione Fasc. 7162 Cavi isolati in PVC

Per gli apparecchi di comando, protezione e derivazione

CEI 23-3 4a edizione Fasc. 1550 Interruttori automatici per usi domestici

CEI 23-50 2a edizione Fasc. 8764 Prese a spina

CEI 23-9 4a edizione Fasc. 5645 Apparecchi di comando per usi domestici

CEI 23-12/1 4a edizione Fasc. 5484 Prese a spina per usi industriali

CEI 23-12/2 4a edizione Fasc. 5563 Prese a spina per usi industriali

CEI 23-50 2a edizione Fasc. 8764 Prese a spina complementari

CEI 23-42 3a edizione Fasc. 7827 Interruttori differenziali per usi domestici

CEI 23-43 1a edizione Fasc. 3482R Interruttori differenziali senza sganciatori incorporati , con funzionamento indipendente

CEI 23-44 3a edizione Fasc. 8561 Interruttori differenziali per usi domestici

CEI 23-45 1a edizione Fasc. 3483R - Interruttori differenziali con sganciatori incorporati , con funzionamento indipendente

Per il quadro di distribuzione

CEI 17-13/1 4a edizione Fasc. 5862 Quadri BT

2.2 Leggi e decreti:

DPR 19/3/1956 n. 303 G.U. n. 105 s.o del 30/4/56: Norme generali per l'igiene del lavoro;

- **DM 12/9/1959 G.U. n. 299:** Attribuzione dei compiti e determinazione delle modalità e delle documentazioni relative all'esercizio delle verifiche e dei controlli previste dalle norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro. (Modello B);
- **Legge 1/3/1968 n. 186 G.U. n. 77 del 23/3/68:** Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni ed impianti elettrici ed elettronici;
- **Legge 18/10/1977 n. 791 G.U. n. 298 del 2/11/77 e n. 305 del 9/11/77:** Attuazione delle direttive CEE 72/23 relative alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico;
- **D.M. 23/07/1979 G.U. n. 19 del 21/1/80:** Designazione degli organismi incaricati di rilasciare certificati e marchi ai sensi della Legge n. 79~ del 1977;
- **D.M. 16/2/1982 G.U. n. 98 del 9/4/82:** Modificazioni del Decreto Ministeriale 27/9/65, concernente la determinazione delle attività soggette alle visite di prevenzione incendi;
- **D.M. 30/11/1983 G.U. n. 339 del 12/12/83:** Termini, definizioni generali e simboli grafici di prevenzione incendi;
- **Legge 7/12/1984 n. 818 G.U. n. 338 del 10/12/84:** Nulla' osta provvisorio per le attività soggette ai controlli di prevenzione incendi;
- **Prov. CIP 5/1986 n. 42 G.U. n. 18 del 6/8/86:** Norma in materia di contributi di allacciamento alla rete di distribuzione d'energia elettrica;
- **Prov. CIP 26/1989 n. 26 G.U. n. 299 del 12/3/90:** Modificazione ai provvedimenti vigenti in materie della Cassa Conguaglio per il settore elettrico, sovrapprezzi e condizioni di fornitura dell'energia elettrica;
- **Legge 28/3/1991 n. 109 G.U. n. 81 del 6/4/91:** Nuove disposizioni in materia di allacciamenti e collaudi degli impianti telefonici interni;
- **D.M. 15/10/1993 n. 519 G.U. n. 294 del 16/12/93:** Regolamento recante autorizzazione all'istituto superiore prevenzione e sicurezza del lavoro ad esercitare attività omologative di primo o nuovo impianto per la messa a terra e la protezione dalle scariche atmosferiche;
- **D.Lgs 09/04/2008 n 81** riguardante il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori sul luogo di lavoro.
- **D.M. 12/4/1996 :** Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.
- **D.M. 22 GENNAIO 2008, n.37 :** Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecis, comma 13, lettera a), della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

3-Cassificazione dei locali

Gli ambienti principali all'interno dello stabile sono i seguenti:

- 1- Zona spogliatoio;
- 2- Zona locale tecnico;
- 3- Zona disimpegno;
- 4- Campo di gioco.

Nella zona spogliatoi la realizzazione dell'impianto elettrico sarà del tipo stagno in maniera da garantire un livello di sicurezza elevato.

La centrale termica possiede una potenzialità minore dei 116kW ed non è quindi catalogata come ambiente a maggior rischio in caso di incendio e soggetta al controllo dei vigili del fuoco (D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151, Attività 74; D.M. 12 Aprile 1996: Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la progettazione, la costruzione e l'esercizio degli impianti termici alimentati da combustibili gassosi.).

Nella zona "Campo di gioco" la realizzazione dell'impianto elettrico interesserà esclusivamente l'impianto di illuminazione ordinaria.

Dalle indicazioni della stessa Amministrazione Comunale, la struttura sportiva avrà una destinazione principale di competizioni di basso livello con limitato afflusso di spettatori.

Per le caratteristiche illuminotecniche si fa riferimento alla UNI EN 12193 e alla Delibera CONI n. 1379 del 25/06/2008.

4-Linee principali di alimentazione

Le linee principali di alimentazione dovranno essere composte da tutte le condutture necessarie a rendere l'impianto funzionante a regola d'arte.

Le condutture saranno costituite da cavi elettrici ed elementi che assicurano la protezione meccanica, da cassette rompi tratta e cassette di derivazione.

4.1- Protezione meccanica delle condutture

Tubi protettivi

I tubi flessibili in materiale isolante per posa sotto pavimento dovranno essere del tipo pesante e potranno avere un percorso senza particolari prescrizioni; i tubi di tipo leggero si potranno utilizzare solo per posa a parete o a soffitto e dovranno essere posati orizzontalmente, verticalmente o parallelamente allo spigolo della parete.

Il raggio di curvatura dei tubi dovrà essere tale da non danneggiare i cavi. Si considera adeguato un raggio di curvatura pari a circa tre volte il diametro esterno del tubo.

Le condutture facenti parte di un impianto non dovranno per nessuna ragione sconfinare in altre unità immobiliari.

Le condutture elettriche non dovranno essere posate in prossimità di tubazioni che producano calore, fumi e vapori.

Il diametro interno dei tubi deve essere almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi.

In ogni caso il tubo protettivo designato dovrà avere diametro esterno di almeno 16 mm, (variante VI del 1982 alla norma CEI 23-14).

Cavidotti interrati

I cavi saranno posati entro tubazioni isolanti di tipo pesante ad una profondità di almeno 0,5 m, gettati in opera.

Le condizioni di posa devono soddisfare la norma CEI 11-17.

I cavi dovranno essere del tipo FG16OR16 con tensione nominale 0,6/1 kV.

Deve essere rispettato il raggio di curvatura minimo dei cavi (12D) e devono essere predisposti pozzetti di ispezione in corrispondenza delle derivazioni, dei centri luminosi, dei cambi di direzione.

I pozzetti devono avere dimensioni tali da permettere l'infilaggio dei cavi rispettando il raggio di curvatura degli stessi. I chiusini dei pozzetti devono essere del tipo carrabile.

4.2- Cavi

Per la realizzazione degli impianti saranno necessari diversi tipi di cavi, scelti in base all'uso ed al tipo di posa:

FS17: cavo unipolare isolato in PVC idoneo per tutti i collegamenti all'interno dell'edificio; il cavo avente sigla di designazione FS17 ha tensione nominale 450/750 V ac e tensione di prova 2500 V in c.a. ; la temperatura di esercizio massima non supera i 55°C e la temperatura massima di cortocircuito è inferiore ai 140°C.

Il conduttore è costituito da corda flessibile di rame rosso ricotto con isolamento in PVC di qualità R2. Il raggio minimo di curvatura dovrà essere in ogni caso maggiore di 4 volte il diametro esterno massimo del cavo.

La sezione minima che potrà essere impiegata è di 1,5 mm².

I cavi hanno caratteristica di non propagazione dell'incendio (Norma CE 20-22 II) e di non propagazione della fiamma (Norma CEI 20-35).

FG16OR16: cavo multipolare idoneo per i collegamenti all'interno e all'esterno dell'edificio; il cavo con sigla di designazione FG16 (O)R16 ha tensione 0.6/1 kV . La temperatura di esercizio massima non supera i 90°C e la temperatura massima di cortocircuito è di 2500°C per sezioni non oltre i 240mm², mentre è di 2200°C per sezioni oltre i 240 mm²

La guaina di isolamento in gomma EPR del cavo è di colore grigio RAL 7035 ad alto modulo e guaina PVC speciale di qualità R2, con conduttore a corda flessibile di rame rosso ricotto.

La temperatura minima di posa è di 0°C. Lo sforzo massimo di tiro è di 50 N per mm² di sezione totale del rame.

Il raggio minimo di curvatura è superiore a 4 volte il diametro esterno del cavo.

Il cavo ha caratteristiche di non propagazione dell'incendio (Norme CEI 20-22 II) e non propagazione della fiamma (Norma CEI 20-35); inoltre in caso di incendio ha il pregio di contenere l'emissione di gas corrosivi (Norma CEI 20-37 I) ed è dotato di guaina realizzata con miscela isolante con elevate caratteristiche elettriche, meccaniche e termiche (Norma CEI 20-11, CEI 20-34).

Come noto dovranno essere rispettate tutte le colorazioni richieste dalla norma CEI 64-8 (parte 5 art. 514.3).

Si ricorda che per i collegamenti equipotenziali e per la realizzazione del conduttore di protezione si dovrà utilizzare cavo bicolore giallo/verde. Il colore blu chiaro dovrà essere utilizzato esclusivamente per il conduttore di neutro. I colori grigio, nero e marrone dovranno essere utilizzati esclusivamente per i conduttori di fase.

Per i circuiti SELV (Bassissima Tensione di Sicurezza) si dovranno utilizzare cavi di colore diverso da quelli degli altri circuiti.

4.3-Portata e sezione del cavo

La sezione del cavo è stata scelta in modo che la portata I_z sia in ogni caso maggiore o uguale alla corrente nominale dell'interruttore magnetotermico I_n.

La portata è inoltre condizionata dalla temperatura ambiente, la quale può essere notevolmente alterata dalla presenza di altri cavi nella stessa canalizzazione, oppure dalla vicinanza di tubazioni calde.

Per determinare la portata dei cavi in regime permanente ci si è riferiti alla tabella UNEL 35012-70.

4.4-Verifica della caduta di tensione

Per il loro corretto funzionamento, gli utilizzatori devono funzionare al valore della tensione nominale per il quale sono previsti.

Il valore della caduta di tensione al termine di una linea è stato verificato mediante l'uso delle seguenti relazioni:

$$\text{- linee monofasi: } \Delta u = 2 \cdot I \cdot L \cdot (R \cos\varphi + X \sin\varphi)$$

$$\text{- linee trifasi: } \Delta u = \sqrt{3} \cdot I \cdot L \cdot (R \cos\varphi + X \sin\varphi)$$

dove:

I = corrente nominale d'utilizzo (A)

L = lunghezza della linea (m)

φ = angolo di sfasamento tra tensione e corrente

R,X = resistenza e reattanza della linea (Ω/m)

per passare al valore percentuale:

$$AU\% = AU \cdot 100 / U$$

4.4-Cassette di derivazione (IP \geq 4X)

Le cassette dovranno essere dotate di coperchio fissato con viti.

I cavi e le giunzioni, posati entro le cassette, non dovranno occupare più del 50% del volume interno della cassetta stessa.

Si dovrà inoltre provvedere a posare i tubi in modo tale da evitare il più possibile intrecci di cavi.

I tubi protettivi, le cassette e le scatole per l'impianto di energia, per gli impianti telefonici, segnali TV e segnalazione SELV dovranno essere tenuti distinte tra loro.

4.5-Conessioni

Le giunzioni e le derivazioni dovranno essere eseguite con appositi dispositivi di connessione (morsetti con o senza vite) Non saranno ammesse quindi giunzioni eseguite con attorcigliamento di cavi e/o nastrature.

Il grado di protezione dei morsetti utilizzati dovrà essere tale da garantire che le parti attive, cioè le parti in tensione, in funzionamento ordinario incluso il neutro, non siano accessibili al dito di prova.

Sarà ammesso effettuare l'entra-esci sui morsetti, ad esempio da una presa per alimentarne un'altra, purché esistano doppi morsetti, o questi siano dimensionati per ricevere la sezione totale dei conduttori da collegare, solo dove permesso dalle norme.

Nell'eseguire le connessioni non sarà ammessa la riduzione della sezione dei conduttori e la parziale scopertura di parti conduttrici.

I dispositivi di connessione dovranno essere realizzati nelle cassette di derivazione, non saranno ammessi per nessuna ragione se effettuati nei tubi o nelle scatole porta apparecchi.

5-Impianti di forza motrice: punti prese e punti luce

5.1-Prese a spina

Le prese a spina dovranno essere dotate di alveoli schermati. Il numero e la posizione dovranno essere indicativamente quella degli elaborati grafici. In fase esecutiva è consigliabile verificare l'esatta posizione con il committente in funzione del lay-out e delle attrezzature.

Le prese saranno contraddistinte in funzione del tipo di alimentazione, pertanto si dovranno opportunamente evidenziare quelle alimentate da gruppo di continuità UPS.

Si dovrà provvedere ad installare le prese a spina in modo che l'asse di inserzione risulti orizzontale o prossimo all'orizzontale.

5.2-Apparecchi di comando

Nei circuiti bipolari (fase - fase, fase - neutro) gli interruttori di comando, ad esempio per il circuito luce, possono essere unipolari, ma sui circuiti fase-neutro devono essere inseriti sul conduttore di fase.

I circuiti di comando e segnalazione (ad esempio apri-porta e chiamate di soccorso all'interno dei bagni) dovranno essere alimentati a bassissima tensione di sicurezza (SELV).

I circuiti SELV dovranno essere alimentati da un trasformatore di sicurezza o da altra sorgente di Sicurezza e non dovranno avere in alcun punto le masse, a terra.

Il trasformatore di sicurezza dovrà essere conforme alla norma CE 96-2, dovrà avere una targa con il relativo simbolo e una tensione secondaria a vuoto fino a 50V e un isolamento doppio rinforzato tra gli avvolgimenti, oppure uno schermo collegato a terra.

Il trasformatore di sicurezza dovrà essere installato nel quadro elettrico uffici e dovrà avere i morsetti di uscita SELV segregati o distanziati, al fine di evitare contatti con i circuiti a 230V.

5.3-Ubicazione delle apparecchiature

Nelle strutture commerciali, nei negozi, l'impianto di illuminazione artificiale riveste grande importanza, poiché deve facilitare l'esame delle merci e dare risalto agli oggetti esposti.

L'ubicazione delle apparecchiature avverrà come indicato dagli elaborati grafici e su indicazioni della direzione lavori nel totale rispetto della normativa vigente.

5.4- Eliminazione delle barriere architettoniche

Ai fini dell'eliminazione delle barriere architettoniche occorrerà installare tutti gli apparecchi ad una altezza comoda per il portatore di handicap. Tali apparecchiature dovranno essere facilmente individuabili anche in condizioni di scarsa visibilità e dovranno essere protette dal danneggiamento per urto.

Nei servizi igienici previsti per i portatori di handicap dovrà essere installato un campanello di allarme in prossimità della vasca e della tazza WC, una segnalazione ottico acustica remota in zona presidiata e un pulsante di reset allarme posto nello stesso locale di chiamata.

6-Quadri elettrici di protezione

6.1-Quadro elettrico sottocontatore

Il quadro elettrico sottocontatore dovrà essere installato in prossimità del gruppo di misura dell'Ente Fornitore in apposito manufatto. La carpenteria di tale quadro dovrà essere in poliestere o in altro materiale isolante, con grado minimo di protezione IP55. L'interruttore automatico magnetotermico differenziale di protezione installato dovrà avere potere di interruzione e taratura come da schemi allegati. Inoltre dovrà essere dotato di uno sgancio di emergenza in grado di mettere fuori tensione l'intera struttura (ad eccezione del gruppo di pressurizzazione).

6.2-Quadro elettrico generale

La carpenteria esterna dovrà essere realizzata utilizzando i seguenti materiali:

- lamiera di acciaio verniciata in forno con polveri epossidiche, previo trattamento antiruggine, con portella munita di oblò trasparente,
- materiale isolante con portella trasparente.

Le dimensioni del quadro, saranno ricavate dalle seguenti considerazioni:

- che tutte le apparecchiature indicate nel progetto del quadro (vedere schemi quadri elettrici allegati) siano montate all'interno della carpenteria in modo tale da rispettare le Norme CEI EN 60439-1, -2, -3, -3A1 e 4;
- che vi sia riservato almeno un 30% di spazio libero all'interno del quadro stesso, per eventuali modifiche successive all'entrata in funzione dell'impianto;
- che risultino facilmente accessibili tutte le apparecchiature montate all'interno del quadro e deve essere consentita la normale manutenzione.

La carpenteria dovrà prevedere idonei sistemi di fissaggio e supporto a parete e/o a pavimento, a seconda della tipologia del quadro stesso. Dovranno fare parte della fornitura tutti i dispositivi ed accessori di fissaggio alla struttura edile; tali accessori e dispositivi dovranno essere in acciaio zincato e passivato.

Se non espressamente indicato in altra parte del progetto, l'esecuzione dovrà essere tale da assicurare un grado di protezione minimo IP4X.

Tutti gli involucri dovranno avere una resistenza meccanica sufficiente a sopportare le sollecitazioni a cui possono essere sottoposti in servizio normale.

6.3-Apparecchiature all'interno dei quadri

La costruzione dei quadri dovrà essere eseguita in accordo completo con le relative Norme CEI 17-13/1.23-51 e 44-5 ed in accordo con gli schemi facenti parte del progetto.

Il potere di interruzione indicato in progetto per i vari interruttori è inteso come valore estremo.

Il quadro elettrico dovrà contenere la targhetta identificatrice con i dati riportati nelle Norme CEI 17/13-1 e 23-51 ed in particolare:

- identificazione della ditta costruttrice dei quadri;
- identificazione con codice del costruttore;
- tensioni nominali di funzionamento;
- tenuta al cortocircuito;
- grado di protezione.

Il costruttore del quadro dovrà consegnare la seguente documentazione relativa ad ogni quadro fornito:

- certificazione del collaudo eseguito dal costruttore, come richiesto dalla Norma CEI 17-13/1 o 23-51;
- schema elettrico di ogni quadro, completo delle caratteristiche delle apparecchiature in esso montate, incluso marca e tipo.

Nel quadro elettrico dovrà essere posizionata una piastra collettore di terra costituita da una barra di rame di dimensioni adeguate, e dovrà avere fori di diametro di 3 mm. Il fissaggio dei conduttori è effettuato mediante capicorda.

Il collegamento dei conduttori di terra al collettore dovrà essere effettuato in luogo accessibile e consentire il sezionamento del dispersore, dei PE e degli EQP mediante attrezzo per verifiche e misure. Ogni conduttore dovrà essere dotato di targhetta di identificazione e collari siglati in partenza e in arrivo.

L'impianto di messa a terra si dovrà sviluppare dalla piastra collettore verso le seguenti apparecchiature:

- poli di terra di tutte le prese;
- apparecchi illuminanti;
- scatole o cassette di derivazione metalliche;
- tubazioni metalliche relative all'impianto elettrico;
- guaine o schermi elettrici dei cavi;
- carpenterie contenenti apparecchiature elettriche;
- tubazioni metalliche di adduzione gas ed acqua;
- motori;
- strutture edili del fabbricato;
- tutte le carcasse dell'impianto di condizionamento o riscaldamento.

In ogni caso dovrà essere prevista la messa a terra di tutte le apparecchiature elettriche e di tutte le strutture metalliche che in qualche modo possano assumere potenziale pericolosi.

Il conduttore di messa a terra deve essere chiaramente distinguibile dalla colorazione dell'isolante giallo/verde (conforme alle tabelle di unificazione CEI-UNEL) dagli altri cavi e conduttori. La sezione ed il materiale dei conduttori di protezione deve essere uguale a quella dei conduttori di fase del rispettivo circuito. Quando un conduttore di protezione è comune a più circuiti, la sua sezione deve essere dimensionata in funzione del conduttore di fase avente la sezione più grande.

6.4-Scelta del dispositivo di protezione

Tutte le condutture dovranno essere protette contro le sovracorrenti (correnti di sovraccarico e correnti di cortocircuito). La protezione dovrà essere realizzata mediante interruttori automatici magnetotermici.

I parametri considerati ai fini del coordinamento cavo - dispositivo di protezione sono stati i seguenti:

- corrente di impiego I_b ;
- portata della conduttura I_z ;
- corrente nominale I_n del dispositivo di protezione (per dispositivi con corrente regolabile I_n corrisponde al valore regolato);
- potere di interruzione I_{cn} del dispositivo di protezione;
- corrente di intervento I_f e di non intervento I_{nf} del dispositivo di protezione;
- integrale di Joule (I^2t) del dispositivo di protezione;
- integrale di Joule (K^2S^2) sopportabile dal cavo.

(S: sezione del conduttore ; K: coefficiente che tiene conto del materiale conduttore e della natura dell'isolante).

6.5-Protezione contro il sovraccarico

La protezione delle condutture contro il sovraccarico, dovranno essere assicurate soddisfacendo sempre le seguenti relazioni:

1) $I_b < I_n < I_z$

2) $I_f < 1,45 I_z$

Con la relazione 1) si vuole garantire il funzionamento del sistema in condizioni normali ($I_b < I_n$), evitando di far funzionare il circuito in condizioni di sovraccarico ($I_n < I_z$)

La relazione 2) è necessaria al fine di non permettere sovraccarichi troppo elevati alle condutture, ma allo stesso tempo di non interrompere il circuito per lievi e brevi sovraccarichi occasionali. Per gli interruttori automatici I_f è sempre inferiore o uguale a 1,45 I_n , e pertanto la 2) è sempre soddisfatta quando è soddisfatta la 1).

La protezione contro i sovraccarichi si traduce di conseguenza, nello scegliere I_n entro i due limiti:

$$I_b < I_n < I_z$$

6.6-Protezione contro il cortocircuito

La protezione contro il cortocircuito sarà assicurata quando sono verificate entrambe le seguenti condizioni

1) il dispositivo di protezione presenta un potere di interruzione I_{cn} non inferiore al massimo valore I_{cM} della corrente di cortocircuito presunta che si può verificare nel punto di installazione:

$$I_{cn} > I_{cM}$$

2) il dispositivo di protezione interviene per cortocircuiti che si possono verificare in ogni punto della conduttura in modo che sia verificata la relazione:

$$I^2 t < K^2 S^2$$

Le due condizioni richiedono la determinazione del valore massimo e del valore minimo della corrente di cortocircuito; pertanto nei sistemi trifasi:

- I_{cn} è la corrente di cortocircuito al termine della conduttura tra fase e fase se il neutro non è distribuito, oppure tra fase e neutro se questo è distribuito.

- I_{cM} la corrente di cortocircuito trifase all'inizio della linea.

Per la verifica della seconda condizione sono stati utilizzati i grafici indicanti il valore dell' $I^2 t$ dei dispositivi di protezione utilizzati.

Tenendo presente che il valore di $I^2 t$ è espresso con una zona, è stato utilizzato per la verifica il valore maggiore.

Proteggendo le condutture mediante interruttori automatici sul grafico indicante l' $I^2 t$ dell'interruttore è stata tracciata la caratteristica corrispondente al valore $K^2 S^2$ del cavo, la quale è risultata completamente al di sopra della caratteristica dell'interruttore risultando protetto per qualsiasi valore di corrente.

6.7-Protezione contro i contatti diretti

Le misure di protezione contro i contatti diretti comprendono tutti gli accorgimenti necessari a proteggere le persone contro il pericolo derivante dal contatto con parti attive normalmente in tensione.

I sistemi di protezione previsti per gli ambienti ordinari comprendono misure quali l'isolamento, l'impiego di involucri e barriere, di ostacoli e distanziamenti ed inoltre metodi particolari quali la limitazione della corrente e della carica elettrica.

6.8-Isolamento

L'isolamento delle parti attive dovrà essere l'elemento base per la sicurezza.

I componenti, quali i cavi, condotti prefabbricati, organi di manovra e comando, apparecchiature e

macchine, soddisfano le norme specifiche che ne dettano i criteri di costruzione.

Dovrà essere possibile rimuovere l'isolante solo mediante distruzione e presentare caratteristiche di resistenza ad agenti meccanici, chimici, termici, elettrici ed atmosferici.

Gli isolanti rispondono a precise condizioni quali il valore di tensione a cui il componente funziona, il grado di resistenza meccanica, la temperatura di funzionamento, la resistenza agli agenti chimici più o meno corrosivi ed agli agenti atmosferici.

6.9-Involucri e barriere

Gli involucri sono quelle parti che assicurano la protezione di un componente elettrico contro determinati agenti esterni e, in ogni direzione, contro i contatti diretti.

Le barriere sono parti che assicurano la protezione contro i contatti diretti nelle direzioni abituali di accesso le quali possono essere rimosse.

I coperchi, le ante, i ripari offrono l'opportunità di apertura o rimozione solo tramite l'impiego di una chiave o mediante un attrezzo al fine di mantenere invariata la loro validità antinfortunistica contro i contatti diretti.

Il grado di protezione antinfortunistica delle barriere e degli involucri deve essere almeno IPXXB (per barriere orizzontali a portata di mano il grado deve essere IPXXD).

6.10-Protezione aggiuntiva mediante differenziali

L'uso degli interruttori differenziali con corrente differenziale nominale d'intervento non superiore a 30 mA è considerato dalle Norme CEI 64-8 un metodo aggiuntivo per la protezione contro i contatti diretti.

6.11-Protezione contro i contatti indiretti

Tale protezione consiste nelle misure intese a salvaguardare le persone contro il pericolo derivante dal contatto con parti conduttrici isolate dalle parti attive ma che potrebbero andare in tensione a causa di un guasto (cedimento dell'isolamento).

6.12-Interruzione automatica del circuito

Il sistema di protezione con interruzione automatica del circuito assume caratteristiche differenti in relazione al sistema di distribuzione.

Negli impianti elettrici alimentati direttamente in bassa tensione con sistema TT un guasto tra una fase ed una massa determinata la circolazione di una corrente di guasto che interessa contemporaneamente gli impianti di terra dell'utente e dell'ente distributore (cabina).

Il valore di tale corrente dipende dall'impedenza dell'anello di guasto costituita essenzialmente dalla resistenza di terra R_n e R_t .

L'interruzione automatica dell'alimentazione dovrà essere assicurata da Interruttori differenziali i quali dovranno soddisfare la seguente condizione:

$$R_A < 50V/I_{dn}$$

Dove:

R_A è la somma della resistenza di terra (R_t del dispersore) e dei conduttori di protezione delle masse (ohm).

I_{dn} è la corrente differenziale nominale del dispositivo differenziale.

6.13- Protezione senza interruzione automatica (Componenti di classe II o con isolamento equivalente)

L'impianto elettrico, essendo alimentato da un sistema di I categoria, consente di ottenere 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 apparecchi di questa categoria tutti quei materiali che riportano la simbologia del doppio quadratino concentrico.

I cavi sono in oltre considerati di classe II in quanto:

- con guaina non metallica (guaina isolante) e che non comprendono un rivestimento metallico (schermo o armatura), ed inoltre aventi una tensione nominale maggiore di un gradino rispetto a quella necessaria per il sistema elettrico servito.

- unipolari senza guaina installati in tubo protettivo o canale isolante rispondente alle relative norme.

7-Impianti ausiliari

7.1-Impianto telefonico

Nei pressi del Q.E.G. verrà predisposto una scatola adibita al posizionamento della “borchia” Telecom o altro Gestore.

Intorno al campo sarà predisposta una tubazione dedicata al passaggio di cavi adibiti alla trasmissione di segnale.

In caso di incrocio con una canalizzazione per cavi i energia, di regola, la canalizzazioni per cavi telefonici dovrà essere sovrastante.

L’impianto telefonico deve avere tubazioni cassette e scatole separate ed indipendenti dagli altri impianti. Le cassette devono essere sempre raggiungibili senza l’ausilio di scale.

Le prese telefoniche devono essere installate ad un altezza del suolo di almeno 17.5 cm e non al di sopra delle prese di energia.

8-Impianto di terra ed equipotenzialità

Dovrà essere prevista la fornitura e posa in opera dei materiali necessari a realizzare un impianto di terra costruito e funzionante a regola d’arte.

Ad esso dovranno essere connessi tutti i conduttori che realizzano la messa a terra di protezione e la messa a terra di funzionamento, come indicato negli elaborati grafici.

Al fine di non introdurre potenziali dovranno essere collegate a terra tutte quelle masse estranee aventi resistenza di terra inferiore a 1000 Ω .

8.1-Dispensori

I dispersori dovranno essere di tipo verticale a picchetto, in acciaio zincato con sezione a "X", 50x50x5 mm e lunghezza 2 m. Dovranno essere infissi nel terreno e collegati tra loro per mezzo di corda in rame nuda di sezione 35 mmq.

8.2-Condotto di terra

Il condotto di terra che collega i dispersori al collettore di terra o nodo, dovrà essere realizzato con cavo di tipo FS17 di colore giallo/verde di sezione 35 mmq.

8.3-Collettore

Il collegamento dei conduttori di terra al collettore dovrà essere eseguito in luogo accessibile e consentire il sezionamento dei dispersore, dei PE e degli EQP mediante attrezzo per verifiche e misure. Ogni conduttore dovrà essere dotato di targhetta di identificazione e collari siglati in

partenza e in arrivo.

La barra dovrà essere in rame, il fissaggio dei conduttori dovrà essere effettuato mediante capicorda.

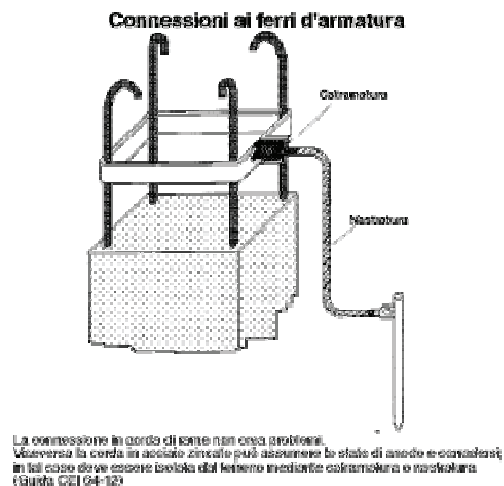
8.4-Collegamenti equipotenziali

Tutte le tubazioni metalliche di adduzione gas, acqua ed altre tubazioni metalliche entranti nell'edificio dovranno essere collegate all'impianto di terra con cavo bicolore giallo/verde di sezione non inferiore a 6 mmq (EQP). Lo stesso collegamento dovrà essere effettuato su altre eventuali masse e masse estranee.

All'interno dei locali adibiti a servizi igienici dovranno essere previsti i collegamenti equipotenziali supplementari dei tubi di adduzione acqua calda, fredda e termosanitari realizzati con cavi bicolore giallo/verde di sezione 4 mmq.

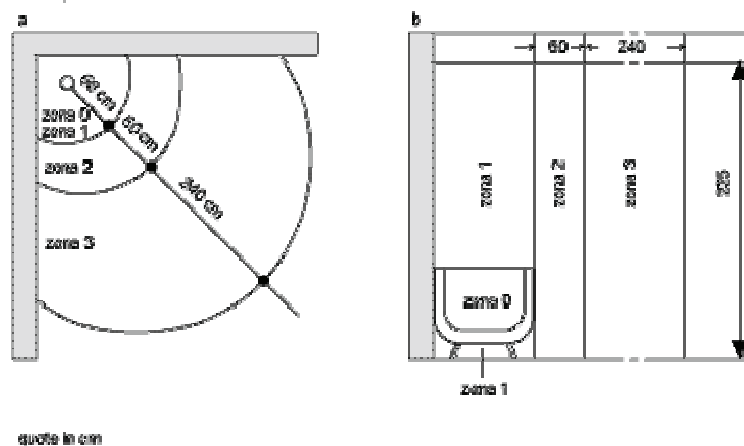
8.5-Collegamenti ai ferri della struttura.

L'impianto di terra verrà collegato ai ferri dell'armatura della struttura in cemento armato in modo da costituire un efficiente dispersore di fatto, in corrispondenza dei pozzetti di terra.



9-Bagni e docce

**Zone di rispetto per i locali bagno e doccia
casi particolari**



I locali da bagno vengono suddivisi in 4 zone per ognuna delle quali valgono regole particolari:

- Zona 0 - E' Il volume della vasca o del piatto doccia: non sono ammessi apparecchi elettrici, come scaldacqua ad immersione, illuminazioni sommerse o simili;

- Zona 1 - E' il volume al di sopra della vasca da bagno o del piatto doccia fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi lo scaldabagno (del tipo fisso, con la massa collegata al conduttore di protezione) con grado di protezione minimo IPX4 o altri apparecchi utilizzatori fissi, purché questi ultimi alimentati da SELV con tensione minore o uguale a 12V in corrente alternata o 30 V in corrente continua.

- Zona 2 - E' Il volume che circonda la vasca da bagno o il piatto doccia, largo 60 cm e fino all'altezza di 2,25 m dal pavimento: sono ammessi, oltre allo scaldabagno e agli altri apparecchi, questi ultimi alimentati a non più di 30Vc.c./12Vc.a., anche gli apparecchi illuminanti e ventilatori/aspiratori dotati di doppio Isolamento (Classe II).

Gli apparecchi installati nelle zone 1 e 2 devono essere protetti contro gli spruzzi d'acqua (grado protezione IP X4). Sia nella zona 1 che nella zona 2 non devono esserci materiali di installazione come interruttori, prese a spina, scatole di derivazione. Possono essere installati pulsanti a tirante con cordone isolante e frutto incassato ad altezza superiore a 2,25 m dal pavimento. Le condutture devono essere limitate a quelle necessarie per l'alimentazione degli apparecchi installati in queste zone e devono essere incassate con tubo protettivo non metallico; gli eventuali tratti in vista necessari per il collegamento con gli apparecchi utilizzatori (per esempio con lo scaldabagno) devono essere protetti con tubo in plastica o realizzati con cavo munito di guaina isolante;

- Zona 3 - E' Il volume al di fuori della zona 2, della larghezza di 2,40 m (e quindi 3 m oltre la vasca o la doccia): sono ammessi componenti dell'impianto elettrico protetti contro la caduta verticale di gocce di acqua (grado di protezione IPX1), come nel caso dell'ordinario materiale elettrico da incasso, IPX5 quando è previsto l'uso di getti d'acqua per la pulizia del locale; inoltre l'alimentazione delle prese a spina deve soddisfare una delle seguenti condizioni:

a) bassissima tensione di sicurezza con limite 50 V (SELV). Le parti attive del circuito SELV devono comunque essere protette contro i contatti diretti;

b) trasformatore di isolamento per ogni singola presa a spina;

c) interruttore differenziale ad alta sensibilità, con corrente differenziale non superiore a 30 mA.

Le regole date per le varie zone in cui sono suddivisi i locali da bagno servono a limitare i pericoli provenienti dall'impianto elettrico del bagno stesso e sono da considerarsi integrative rispetto alle regole e prescrizioni comuni a tutto l'impianto elettrico (isolamento delle parti attive, collegamento delle masse al conduttore di protezione, ecc.).

9.1 Collegamento equipotenziale nei locali da bagno

Per evitare tensioni pericolose provenienti dall'esterno del locale da bagno (ad esempio una tubazione che vada in contatto con un conduttore non protetto da interruttore differenziale), è richiesto un conduttore equipotenziale che colleghi fra loro tutte le masse estranee delle zone 1-2-3 con il conduttore di protezione; in particolare per le tubazioni metalliche è sufficiente che le stesse siano collegate con il conduttore di protezione all'ingresso dei locali da bagno.

Le giunzioni devono essere realizzate conformemente a quanto prescritto dalle Norme CE 64-8; in particolare devono essere protette contro eventuali allentamenti o corrosioni. Devono essere impiegate fascette che stringono il metallo vivo. Il collegamento non va eseguito su tubazioni scarico in PVC o in gres. Il collegamento equipotenziale deve raggiungere il più vicino conduttore di protezione, ad esempio nella scatola dove è installata la presa a spina protetta dell'interruttore differenziale ad alta sensibilità.

E' vietata l'inserzione di interruttori o di fusibili sui conduttori di protezione. Per i conduttori si devono rispettare le seguenti sezioni minime:

- 2,5 mm² (rame) per collegamenti protetti meccanicamente, cioè posati entro tubi o sotto intonaco;

- 4 mm² (rame) per collegamenti non protetti meccanicamente e fissati direttamente a parete.

9.2 Alimentazione nei locali da bagno

Può essere effettuata come per il resto dell'edificio.

Se esistono due circuiti distinti per i centri luce e prese, entrambi questi circuiti si devono estendere ai locali da bagno.

La protezione delle prese da bagno con interruttore differenziale ad alta sensibilità può essere affidata all'interruttore differenziale generale (purché questo abbia valore di $I_{dn} = 30 \text{ mA}$) o ad un differenziale locale, che può servire per diversi bagni attigui.

9.3 Condutture elettriche nei locali da bagno

Possono essere usati cavi isolati in PVC tipo N07V-K in tubo di plastica incassato a parete o nel pavimento.

Per il collegamento dello scaldabagno, il tubo, di tipo flessibile, deve essere prolungato per coprire il tratto esterno, oppure deve essere usato un cavetto tripolare con guaina (fase + neutro + conduttore di protezione) per tutto il tratto dall'interruttore allo scaldabagno, uscendo, senza morsetti, da una scatola con passacavo.

9.4 Altri apparecchi consentiti nei locali da bagno

Per l'uso di apparecchi elettromedicali in locali da bagno ordinari, è necessario attenersi alle prescrizioni fornite dai costruttori di questi apparecchi che possono essere destinati ad essere usati solo da personale addestrato.

Un telefono può essere installato anche nel bagno, ma in modo che non possa essere usato da chi si trova nella vasca o sotto la doccia.

in fede
il tecnico incaricato

COMUNE DI FOLIGNANO

PROVINCIA DI ASCOLI PICENO

DATA

08.10.2018

UBICAZIONE

VIA AVELLINO SNC, FOLIGNANO (AP)

PROGETTO

LAVORI DI SISTEMAZIONE DEL CAMPO DI CALCIO A 8
PRESSO L'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE DI VIA AVELLINO
IN LOCALITA' VILLA PIGNA

SCALA

/

TECNICO INCARICATO

ing. Sciamanna Marco Giuseppe

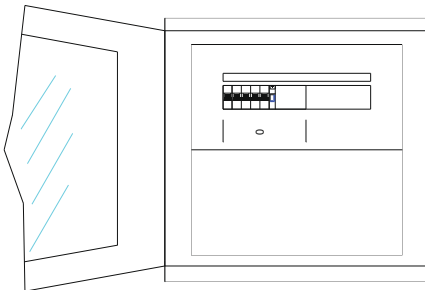
COMMITTENTE

Comune di Folignano

RUP arch. Francesca romana Mancini

PROGETTO ESECUTIVO

SCHEMI QUADRI ELETTRICI

	1	2	3	4	5	6	7	8		
A	Pos.	Sigla	Descrizione						A	
	0	QES C-0	GENERALE SOTTOCONTATORE							
B										B
C										C
D										D
E										E
F									F	
	REV	DATA	DESCRIZIONE	DISEGNATO	CONTROLLATO					
	1	2	3	4	5	6	7	8		

COMMITTENTE

COMUNE DI
FOLIGNANO
PROVINCIA DI ASCOLI PICENO

OGGETTO

QES
Schema fronte quadro

FILE

U_QES_00002

DISEGNO

QES Q-0001

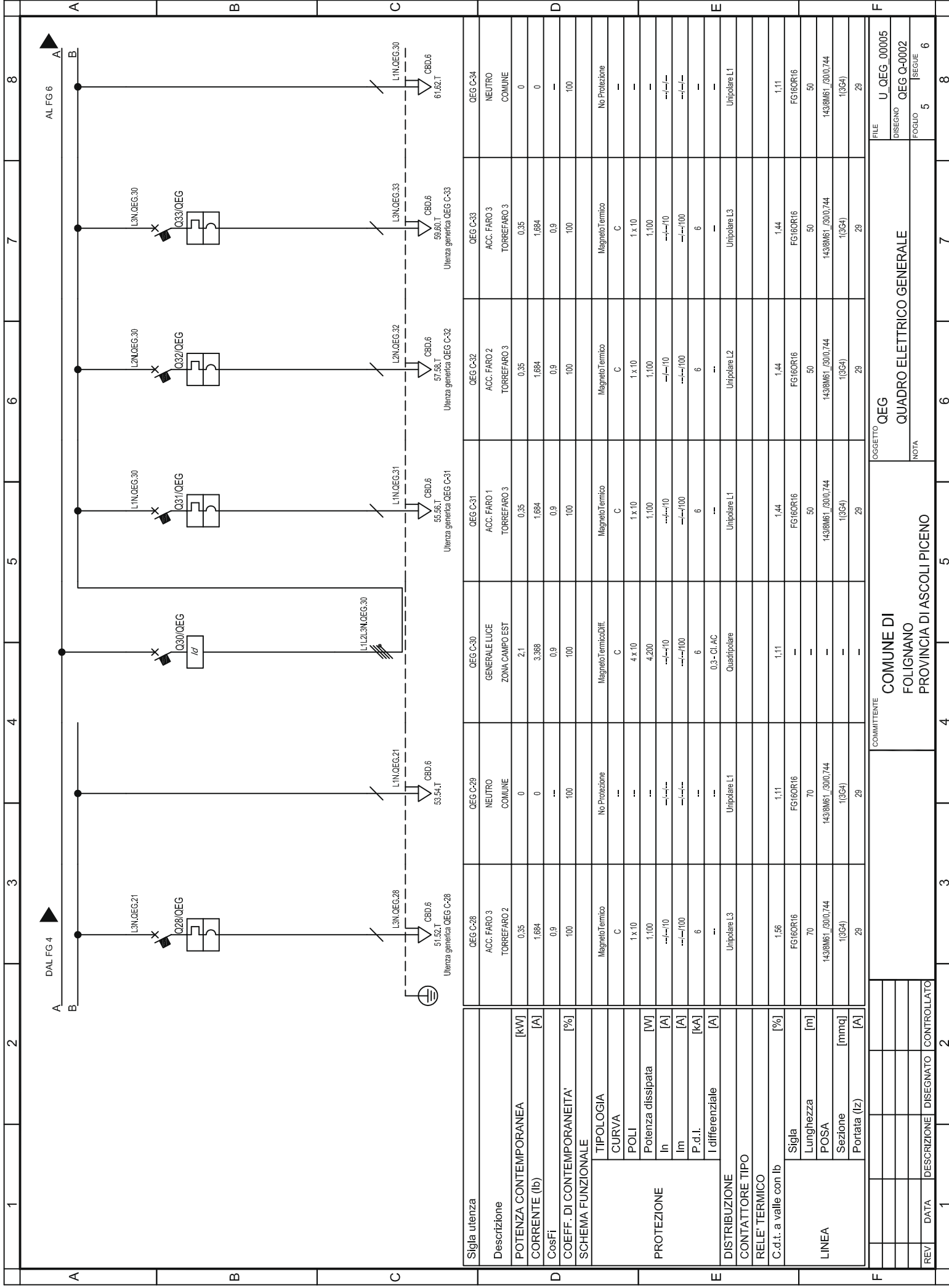
NOTA

FOGLIO

2

SEGUE

-



1		2		3		4		5		6		7		8	
Pos. Sigla		Descrizione													
0		QEG C-0		GENERALE QUADRO											
1		QEG C-1		GENERALE AUX											
2		QEG C-2		QE FTV IMPIANTO FOTOVOLTAICO											
3		QEG C-3		GENERALE LUCE ZONA SPOGLIAIO											
4		QEG C-4		LINEA SPOGLIAIO 1											
5		QEG C-5		LINEA SPOGLIAIO 2											
6		QEG C-6		LINEA SPOGLIAIO 3											
7		QEG C-7		LINEA DEPOSITO											
8		QEG C-8		LINEA EMERGENZA											
9		QEG C-9		RISERVA											
10		QEG C-10		GENERALE LUCE ZONA ESTERNO											
11		QEG C-11		LINEA ESTERNO SPOGLIAIO											
12		QEG C-12		LINEA INGRESSO CAMMINAMENTO											
13		QEG C-13		RISERVA											
14		QEG C-14		GENERALE FORZA MOTRICE											
15		QEG C-15		LINEA SPOGLIAIO 1											
16		QEG C-16		LINEA SPOGLIAIO 2											
17		QEG C-17		LINEA SPOGLIAIO 3											
18		QEG C-18		LINEA DEPOSITO											
19		QEG C-19		LINEA 06 RISERVA											
20		QEG C-20		LINEA 06 RISERVA											
21		QEG C-21		GENERALE LUCE ZONA CAMPO											
22		QEG C-22		ACC. FARO 1 TORREFARO 1											
23		QEG C-23		ACC. FARO 2 TORREFARO 1											
24		QEG C-24		ACC. FARO 3 TORREFARO 1											
25		QEG C-25		ACC. FARO 1 TORREFARO 2											
26		QEG C-26		ACC. FARO 2 TORREFARO 2											
27		QEG C-27		ACC. FARO 3 TORREFARO 2											
28		QEG C-28		ACC. FARO 1 TORREFARO 3											
29		QEG C-29		ACC. FARO 2 TORREFARO 3											
30		QEG C-30		ACC. FARO 3 TORREFARO 3											
31		QEG C-31		ACC. FARO 1 TORREFARO 4											
32		QEG C-32		ACC. FARO 2 TORREFARO 4											
33		QEG C-33		ACC. FARO 3 TORREFARO 4											
34		QEG C-34		ACC. FARO 1 TORREFARO 5											
35		QEG C-35		ACC. FARO 2 TORREFARO 5											
36		QEG C-36		ACC. FARO 3 TORREFARO 5											
37		QEG C-37		ACC. FARO 1 TORREFARO 6											
38		QEG C-38		ACC. FARO 2 TORREFARO 6											
39		QEG C-39		ACC. FARO 3 TORREFARO 6											
40		QEG C-40		ACC. FARO 1 TORREFARO 7											
41		QEG C-41		ACC. FARO 2 TORREFARO 7											
42		QEG C-42		ACC. FARO 3 TORREFARO 7											
43		QEG C-43		ACC. FARO 1 TORREFARO 8											
44		QEG C-44		ACC. FARO 2 TORREFARO 8											
45		QEG C-45		ACC. FARO 3 TORREFARO 8											
46		QEG C-46		ACC. FARO 1 TORREFARO 9											
47		QEG C-47		ACC. FARO 2 TORREFARO 9											
48		QEG C-48		ACC. FARO 3 TORREFARO 9											
49		QEG C-49		ACC. FARO 1 TORREFARO 10											
50		QEG C-50		ACC. FARO 2 TORREFARO 10											

A		B		C		D		E		F	
Pos. Sigla		Descrizione									
0		QEG C-0		GENERALE QUADRO							
1		QEG C-1		GENERALE AUX							
2		QEG C-2		QE FTV IMPIANTO FOTOVOLTAICO							
3		QEG C-3		GENERALE LUCE ZONA SPOGLIAIO							
4		QEG C-4		LINEA SPOGLIAIO 1							
5		QEG C-5		LINEA SPOGLIAIO 2							
6		QEG C-6		LINEA SPOGLIAIO 3							
7		QEG C-7		LINEA DEPOSITO							
8		QEG C-8		LINEA EMERGENZA							
9		QEG C-9		RISERVA							
10		QEG C-10		GENERALE LUCE ZONA ESTERNO							
11		QEG C-11		LINEA ESTERNO SPOGLIAIO							
12		QEG C-12		LINEA INGRESSO CAMMINAMENTO							
13		QEG C-13		RISERVA							
14		QEG C-14		GENERALE FORZA MOTRICE							
15		QEG C-15		LINEA SPOGLIAIO 1							
16		QEG C-16		LINEA SPOGLIAIO 2							
17		QEG C-17		LINEA SPOGLIAIO 3							
18		QEG C-18		LINEA DEPOSITO							
19		QEG C-19		LINEA 06 RISERVA							
20		QEG C-20		LINEA 06 RISERVA							
21		QEG C-21		GENERALE LUCE ZONA CAMPO							
22		QEG C-22		ACC. FARO 1 TORREFARO 1							
23		QEG C-23		ACC. FARO 2 TORREFARO 1							
24		QEG C-24		ACC. FARO 3 TORREFARO 1							
25		QEG C-25		ACC. FARO 1 TORREFARO 2							
26		QEG C-26		ACC. FARO 2 TORREFARO 2							
27		QEG C-27		ACC. FARO 3 TORREFARO 2							
28		QEG C-28		ACC. FARO 1 TORREFARO 3							
29		QEG C-29		ACC. FARO 2 TORREFARO 3							
30		QEG C-30		ACC. FARO 3 TORREFARO 3							
31		QEG C-31		ACC. FARO 1 TORREFARO 4							
32		QEG C-32		ACC. FARO 2 TORREFARO 4							
33		QEG C-33		ACC. FARO 3 TORREFARO 4							
34		QEG C-34		ACC. FARO 1 TORREFARO 5							
35		QEG C-35		ACC. FARO 2 TORREFARO 5							
36		QEG C-36		ACC. FARO 3 TORREFARO 5							
37		QEG C-37		ACC. FARO 1 TORREFARO 6							
38		QEG C-38		ACC. FARO 2 TORREFARO 6							
39		QEG C-39		ACC. FARO 3 TORREFARO 6							
40		QEG C-40		ACC. FARO 1 TORREFARO 7							
41		QEG C-41		ACC. FARO 2 TORREFARO 7							
42		QEG C-42		ACC. FARO 3 TORREFARO 7							
43		QEG C-43		ACC. FARO 1 TORREFARO 8							
44		QEG C-44		ACC. FARO 2 TORREFARO 8							
45		QEG C-45		ACC. FARO 3 TORREFARO 8							
46		QEG C-46		ACC. FARO 1 TORREFARO 9							
47		QEG C-47		ACC. FARO 2 TORREFARO 9							
48		QEG C-48		ACC. FARO 3 TORREFARO 9							
49		QEG C-49		ACC. FARO 1 TORREFARO 10							
50		QEG C-50		ACC. FARO 2 TORREFARO 10							

A		B		C		D		E		F	
Pos. Sigla		Descrizione									
0		QEG C-0		GENERALE QUADRO							
1		QEG C-1		GENERALE AUX							
2		QEG C-2		QE FTV IMPIANTO FOTOVOLTAICO							
3		QEG C-3		GENERALE LUCE ZONA SPOGLIAIO							
4		QEG C-4		LINEA SPOGLIAIO 1							
5		QEG C-5		LINEA SPOGLIAIO 2							
6		QEG C-6		LINEA SPOGLIAIO 3							
7		QEG C-7		LINEA DEPOSITO							
8		QEG C-8		LINEA EMERGENZA							
9		QEG C-9		RISERVA							
10		QEG C-10		GENERALE LUCE ZONA ESTERNO							
11		QEG C-11		LINEA ESTERNO SPOGLIAIO							
12		QEG C-12		LINEA INGRESSO CAMMINAMENTO							
13		QEG C-13		RISERVA							
14		QEG C-14		GENERALE FORZA MOTRICE							
15		QEG C-15		LINEA SPOGLIAIO 1							
16		QEG C-16		LINEA SPOGLIAIO 2							
17		QEG C-17		LINEA SPOGLIAIO 3							
18		QEG C-18		LINEA DEPOSITO							
19		QEG C-19		LINEA 06 RISERVA							
20		QEG C-20		LINEA 06 RISERVA							
21		QEG C-21		GENERALE LUCE ZONA CAMPO							
22		QEG C-22		ACC. FARO 1 TORREFARO 1							
23		QEG C-23		ACC. FARO 2 TORREFARO 1							
24		QEG C-24		ACC. FARO 3 TORREFARO 1							
25		QEG C-25		ACC. FARO 1 TORREFARO 2							
26		QEG C-26		ACC. FARO 2 TORREFARO 2							
27		QEG C-27		ACC. FARO 3 TORREFARO 2							
28		QEG C-28		ACC. FARO 1 TORREFARO 3							
29		QEG C-29		ACC. FARO 2 TORREFARO 3							
30		QEG C-30		ACC. FARO 3 TORREFARO 3							
31		QEG C-31		ACC. FARO 1 TORREFARO 4							
32		QEG C-32		ACC. FARO 2 TORREFARO 4							
33		QEG C-33		ACC. FARO 3 TORREFARO 4							
34		QEG C-34		ACC. FARO 1 TORREFARO 5							
35		QEG C-35		ACC. FARO 2 TORREFARO 5							
36		QEG C-36		ACC. FARO 3 TORREFARO 5							
37		QEG C-37		ACC. FARO 1 TORREFARO 6							
38		QEG C-38		ACC. FARO 2 TORREFARO 6							
39		QEG C-39		ACC. FARO 3 TORREFARO 6							
40		QEG C-40		ACC. FARO 1 TORREFARO 7							
41		QEG C-41		ACC. FARO 2 TORREFARO 7							
42		QEG C-42		ACC. FARO 3 TORREFARO 7							
43		QEG C-43		ACC. FARO 1 TORREFARO 8							
44		QEG C-44		ACC. FARO 2 TORREFARO 8							
45		QEG C-45		ACC. FARO 3 TORREFARO 8							
46		QEG C-46		ACC. FARO 1 TORREFARO 9							
47		QEG C-47		ACC. FARO 2 TORREFARO 9							
48		QEG C-48		ACC. FARO 3 TORREFARO 9							
49		QEG C-49		ACC. FARO 1 TORREFARO 10							
50		QEG C-50		ACC. FARO 2 TORREFARO 10							

A		B		C		D		E		F	
Pos. Sigla		Descrizione									
0		QEG C-0		GENERALE QUADRO							
1		QEG C-1		GENERALE AUX							
2		QEG C-2		QE FTV IMPIANTO FOTOVOLTAICO							
3		QEG C-3		GENERALE LUCE ZONA SPOGLIAIO							
4		QEG C-4		LINEA SPOGLIAIO 1							
5		QEG C-5		LINEA SPOGLIAIO 2							
6		QEG C-6		LINEA SPOGLIAIO 3							
7		QEG C-7		LINEA DEPOSITO							
8		QEG C-8		LINEA EMERGENZA							
9		QEG C-9		RISERVA							
10		QEG C-10		GENERALE LUCE ZONA ESTERNO							
11		QEG C-11		LINEA ESTERNO SPOGLIAIO							
12		QEG C-12		LINEA INGRESSO CAMMINAMENTO							
13		QEG C-13		RISERVA							
14		QEG C-14		GENERALE FORZA MOTRICE							
15		QEG C-15		LINEA SPOGLIAIO 1							
16		QEG C-16		LINEA SPOGLIAIO 2							

COMUNE DI FOLIGNANO

PROVINCIA DI ASCOLI PICENO

DATA

08.10.2018

UBICAZIONE

VIA AVELLINO SNC, FOLIGNANO (AP)

PROGETTO

LAVORI DI SISTEMAZIONE DEL CAMPO DI CALCIO A 8
PRESSO L'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE DI VIA AVELLINO
IN LOCALITA' VILLA PIGNA

SCALA

/

TECNICO INCARICATO

ing. Sciamanna Marco Giuseppe

COMMITTENTE

Comune di Folignano

RUP arch. Francesca romana Mancini

PROGETTO ESECUTIVO

CALCOLI E VERIFICHE

Quadro: QES					Tavola: QES Q-0001			Impianto: PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO															
Sigla Arrivo: QES C-0					Cliente: COMUNE DI			Descrizione Quadro: QUADRO ELETTRICO SOTTOCONTATORE															
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm]: 10			C.d.t. Max ammessa % : 4				Ik di barratura [kA]: 9,39				Tensione [V]: 400							
Circuito					Apparecchiatura			Corto circuito										Sovraccarico			Test		
Lunghezza ≤ Lunghezza max								Ik max ≤ P.d.I.				I²t ≤ K²S²						Ib ≤ In ≤ Iz			If ≤ 1,45 Iz		
C.d.t. % con Ib ≤ C.d.t. max																							
												FASE		NEUTRO		PROTEZIONE							
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con Ib	Tipo	Distribuzione	Ia	P.d.I.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	Ib	In	Iz	If	1.45Iz	
	[mm²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QES C-0				0,09		Quadripolare	0,3 - Cl.	10	9,39	0,3	5							45	50		73		SI
QES C-1	1(4x16)+(1PE16	40	158	1,08		Quadripolare	0,3		8,91	0,3	4,96	1,14E+05	5,23E+06	9,79E+04	5,23E+06	0	7,93E+06	45	50	54	73	78	SI

Quadro: QEG					Tavola: QEG Q-0002					Impianto: PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO																
Sigla Arrivo: QEG C-0					Cliente: COMUNE DI					Descrizione Quadro: QUADRO ELETTRICO GENERALE																
Sistema di distribuzione: TT					Resistenza di terra [Ohm] 10					C.d.t. Max ammessa % : 4					Ik di barratura [kA]: 3,46					Tensione [V]: 400						
Circuito					Apparecchiatura					Corto circuito								Sovraccarico					Test			
Lunghezza ≤ Lunghezza max										Ik max ≤ P.d.l.				I²t ≤ K²S²						Ib ≤ In ≤ Iz			If ≤ 1,45 Iz			
C.d.t. % con Ib ≤ C.d.t. max																										
														FASE				NEUTRO		PROTEZIONE						
Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con Ib	Tipo	Distribuzione	Id	P.d.l.	Ik max	I di Int. Prot.	I gt Fondo Linea	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	I²t max Inizio Linea	K²S²	Ib	In	Iz	If	1.45Iz				
	[mm²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A²S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]				
QEG C-0				1,09		Quadripolare	0,3		3,46	0,3	4,96							45	50		73		SI			
QEG C-1	2(1x2,5)+(1PE2,5)	1	203	1,13		Monofase L1+N	0,03 - C	6	1,96	0,03	4,96	3,92E+03	8,27E+04	3,92E+03	8,27E+04	0	1,28E+05	2,406	10	19	15	28	SI			
QEG C-2	2(1x4)+(1PE4)	10	23 236	1,09		Monofase L1+N	0,3 - Cl	6	1,96	0,3	4,93	5,53E+03	2,12E+05	5,53E+03	2,12E+05	0	3,27E+05	0	16	26	23	37	SI			
QEG C-3				1,09		Quadripolare	0,03 - C		3,43	0,03	4,96							4,811	50		73		SI			
QEG C-4	2(1x2,5)+(1PE2,5)	20	203	1,4		Monofase L1+N	0,03	6	1,91	0,03	4,86	3,88E+03	8,27E+04	3,88E+03	8,27E+04	0	1,28E+05	2,406	10	19	13	28	SI			
QEG C-5	2(1x2,5)+(1PE2,5)	20	203	1,4		Monofase L2+N	0,03	6	1,91	0,03	4,86	3,88E+03	8,27E+04	3,88E+03	8,27E+04	0	1,28E+05	2,406	10	19	13	28	SI			
QEG C-6	2(1x2,5)+(1PE2,5)	20	203	1,4		Monofase L3+N	0,03	6	1,91	0,03	4,86	3,88E+03	8,27E+04	3,88E+03	8,27E+04	0	1,28E+05	2,406	10	19	13	28	SI			
QEG C-7	2(1x2,5)+(1PE2,5)	20	203	1,4		Monofase L1+N	0,03	6	1,91	0,03	4,86	3,88E+03	8,27E+04	3,88E+03	8,27E+04	0	1,28E+05	2,406	10	19	13	28	SI			
QEG C-8	2(1x2,5)+(1PE2,5)	20	203	1,4		Monofase L2+N	0,03	6	1,91	0,03	4,86	3,88E+03	8,27E+04	3,88E+03	8,27E+04	0	1,28E+05	2,406	10	19	13	28	SI			
QEG C-9				1,11		Monofase L3+N	0,03	6	1,91	0,03	4,96							2,406	10		13		SI			
QEG C-10				1,17		Monofase L1+N	0,3 - Cl	6	1,96	0,3	4,96							7,217	10		15		SI			
QEG C-11	2(1x2,5)+(1PE2,5)	20	198	1,47		Monofase L1+N	0,3	6	1,62	0,3	4,86	3,23E+03	8,27E+04	3,23E+03	8,27E+04	0	1,28E+05	2,406	10	19	13	28	SI			
QEG C-12	1(3G2,5)	50	195	1,91		Monofase L1+N	0,3	6	1,62	0,3	4,71	3,23E+03	1,28E+05	3,23E+03	1,28E+05	0	1,28E+05	2,406	10	22	13	32	SI			
QEG C-13				1,18		Monofase L1+N	0,3	50	1,62	0,3	4,96							2,406	10		19		SI			
QEG C-14		0		1,1		Quadripolare	0,03 - C		3,43	0,03	4,96							19	50		73		SI			
QEG C-15	2(1x4)+(1PE4)	20	79	1,87		Monofase L1+N	0,03	6	1,92	0,03	4,9	5,32E+03	2,12E+05	5,32E+03	2,12E+05	0	3,27E+05	9,623	16	26	21	37	SI			
QEG C-16	2(1x4)+(1PE4)	20	79	1,87		Monofase L2+N	0,03	6	1,92	0,03	4,9	5,32E+03	2,12E+05	5,32E+03	2,12E+05	0	3,27E+05	9,623	16	26	21	37	SI			
QEG C-17	2(1x4)+(1PE4)	20	79	1,87		Monofase L3+N	0,03	6	1,92	0,03	4,9	5,32E+03	2,12E+05	5,32E+03	2,12E+05	0	3,27E+05	9,623	16	26	21	37	SI			
QEG C-18	2(1x4)+(1PE4)	20	79	1,87		Monofase L1+N	0,03	6	1,92	0,03	4,9	5,32E+03	2,12E+05	5,32E+03	2,12E+05	0	3,27E+05	9,623	16	26	21	37	SI			
QEG C-19				1,15		Monofase L2+N	0,03	6	1,92	0,03	4,96							9,623	16		21		SI			
QEG C-20				1,15		Monofase L3+N	0,03	6	1,92	0,03	4,96							9,623	16		21		SI			
QEG C-21				1,11		Quadripolare	0,3 - Cl	6	3,43	0,3	4,96							3,368	10		13		SI			
QEG C-22	1(3G4)	110	455	1,82		Unipolare L1	0,3	6	1,59	0,3	4,62	3,47E+03	3,27E+05	3,47E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	1,684	10	29	13	42	SI			
QEG C-23	1(3G4)	110	455	1,82		Unipolare L2	0,3	6	1,59	0,3	4,62	3,47E+03	3,27E+05	3,47E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	1,684	10	29	13	42	SI			
QEG C-24	1(3G4)	110	455	1,82		Unipolare L3	0,3	6	1,59	0,3	4,62	3,47E+03	3,27E+05	3,47E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	1,684	10	29	13	42	SI			
QEG C-25	1(3G4)	110	22 789	1,11		Unipolare L1	0,3		1,59	0,3	4,62	6,69E+03	3,27E+05	6,69E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	0	10	29	13	42	SI			
QEG C-26	1(3G4)	70	455	1,56		Unipolare L1	0,3	6	1,59	0,3	4,74	3,47E+03	3,27E+05	3,47E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	1,684	10	29	13	42	SI			
QEG C-27	1(3G4)	70	455	1,56		Unipolare L2	0,3	6	1,59	0,3	4,74	3,47E+03	3,27E+05	3,47E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	1,684	10	29	13	42	SI			
QEG C-28	1(3G4)	70	455	1,56		Unipolare L3	0,3	6	1,59	0,3	4,74	3,47E+03	3,27E+05	3,47E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	1,684	10	29	13	42	SI			

Sigla utenza	Sezione	L	L max	C.d.t.% con I _b	Tipo	Distribuzione	I _d	P.d.I.	I _k max	I di Int. Prot.	I _{gt} Fondo Linea	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I ² t max Inizio Linea	K ² S ²	I _b	I _n	I _z	I _r	1.45I _z	
	[mm ²]	[m]	[m]	[%]			[A]	[kA]	[kA]	[A]	[A]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A ² S]	[A]	[A]	[A]	[A]	[A]	
QEG C-29	1(3G4)	70	22 789	1,11	___	Unipolare L1	0,3	___	1,59	0,3	4,74	6,69E+03	3,27E+05	6,69E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	0	10	29	13	42	SI
QEG C-30	___	___	___	1,11	___	Quadrifolare	0,3 - Cl.	6	3,43	0,3	4,96	___	___	___	___	___	___	3,368	10	___	13	___	SI
QEG C-31	1(3G4)	50	455	1,44	___	Unipolare L1	0,3	6	1,59	0,3	4,8	3,47E+03	3,27E+05	3,47E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	1,684	10	29	13	42	SI
QEG C-32	1(3G4)	50	455	1,44	___	Unipolare L2	0,3	6	1,59	0,3	4,8	3,47E+03	3,27E+05	3,47E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	1,684	10	29	13	42	SI
QEG C-33	1(3G4)	50	455	1,44	___	Unipolare L3	0,3	6	1,59	0,3	4,8	3,47E+03	3,27E+05	3,47E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	1,684	10	29	13	42	SI
QEG C-34	1(3G4)	50	22 789	1,11	___	Unipolare L1	0,3	___	1,59	0,3	4,8	6,69E+03	3,27E+05	6,69E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	0	10	29	13	42	SI
QEG C-35	1(3G4)	90	455	1,69	___	Unipolare L1	0,3	6	1,59	0,3	4,68	3,47E+03	3,27E+05	3,47E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	1,684	10	29	13	42	SI
QEG C-36	1(3G4)	90	455	1,69	___	Unipolare L2	0,3	6	1,59	0,3	4,68	3,47E+03	3,27E+05	3,47E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	1,684	10	29	13	42	SI
QEG C-37	1(3G4)	90	455	1,69	___	Unipolare L3	0,3	6	1,59	0,3	4,68	3,47E+03	3,27E+05	3,47E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	1,684	10	29	13	42	SI
QEG C-38	1(3G4)	90	22 789	1,11	___	Unipolare L1	0,3	___	1,59	0,3	4,68	6,69E+03	3,27E+05	6,69E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	0	10	29	13	42	SI
QEG C-39	4(1x10)+(1PE10)	20	170	1,46	___	Quadrifolare	0,3	6	3,43	0,3	4,94	1,54E+04	1,32E+06	7,36E+03	1,32E+06	0	3,10E+06	21	25	34	36	49	SI
QEG C-40	2(1x2,5)+(1PE2,5)	1	177	1,5	___	Monofase L1+N	0,03 - C	6	1,17	0,03	4,93	2,21E+03	8,27E+04	2,21E+03	8,27E+04	0	1,28E+05	2,406	10	19	15	28	SI
QEG C-41	___	___	___	1,47	___	Monofase L2+N	0,03 - C	___	1,17	0,03	4,94	___	___	___	___	___	___	3,608	25	___	36	___	SI
QEG C-42	___	___	___	1,49	___	Monofase L2+N	0,03	6	1,13	0,03	4,94	___	___	___	___	___	___	2,406	10	___	15	___	SI
QEG C-43	2(1x1,5)+(1PE1,5)	5	214	1,55	___	Monofase L2+N	0,03	___	1,01	0,03	4,89	2,02E+03	2,98E+04	2,02E+03	2,98E+04	0	4,60E+04	1,203	10	14	15	20	SI
QEG C-44	2(1x1,5)+(1PE1,5)	5	213	1,56	___	Monofase L2+N	0,03	50	1,01	0,03	4,89	3,60E+02	2,98E+04	3,60E+02	2,98E+04	0	4,60E+04	1,203	10	14	19	20	SI
QEG C-45	2(1x2,5)+(1PE2,5)	5	356	1,51	___	Monofase L2+N	0,03	6	1,13	0,03	4,91	3,68E+03	8,27E+04	3,68E+03	8,27E+04	0	1,28E+05	1,203	16	19	23	28	SI
QEG C-46	___	___	___	1,47	___	Quadrifolare	0,3 - Cl.	6	2,18	0,3	4,94	___	___	___	___	___	___	4,009	20	___	29	___	SI
QEG C-47	3(1x1,5)+(1PE1,5)	5	324	1,51	___	Tripolare	0,3	___	2,09	0,3	4,89	8,62E+03	2,98E+04	___	___	0	4,60E+04	1,604	4	12	4,8	18	SI
QEG C-48	___	___	___	1,47	___	Monofase L1+N	0,3	___	1,12	0,3	4,94	___	___	___	___	___	___	2,406	4	___	4,8	___	SI
QEG C-49	___	___	___	1,47	___	Monofase L2+N	0,3	___	1,12	0,3	4,94	___	___	___	___	___	___	2,406	4	___	4,8	___	SI
QEG C-50	1(5G4)	20	115	1,92	___	Quadrifolare	0,3 - Cl.	6	2,18	0,3	4,87	8,62E+03	3,27E+05	3,79E+03	3,27E+05	0	3,27E+05	11	20	28	29	41	SI
QEG C-51	2(1x2,5)+(1PE2,5)	5	177	1,56	___	Monofase L2+N	0,03 - C	6	1,17	0,03	4,91	2,21E+03	8,27E+04	2,21E+03	8,27E+04	0	1,28E+05	2,406	10	19	15	28	SI
QEG C-52	2(1x2,5)+(1PE2,5)	5	177	1,56	___	Monofase L3+N	0,03 - C	6	1,17	0,03	4,91	2,21E+03	8,27E+04	2,21E+03	8,27E+04	0	1,28E+05	2,406	10	19	15	28	SI
QEG C-53	___	___	___	1,48	___	Monofase L1+N	0,03 - C	6	1,17	0,03	4,94	___	___	___	___	___	___	2,406	10	___	15	___	SI
QEG C-54	___	___	___	1,11	___	Monofase L3+N	0,03 - C	6	1,96	0,03	4,96	___	___	___	___	___	___	2,406	10	___	15	___	SI
QEG C-55	___	___	___	1,11	___	Quadrifolare	0,03 - C	6	3,43	0,03	4,96	___	___	___	___	___	___	3,208	10	___	15	___	SI

COMUNE DI FOLIGNANO

PROVINCIA DI ASCOLI PICENO

DATA

08.10.2018

UBICAZIONE

VIA AVELLINO SNC, FOLIGNANO (AP)

PROGETTO

LAVORI DI SISTEMAZIONE DEL CAMPO DI CALCIO A 8
PRESSO L'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE DI VIA AVELLINO
IN LOCALITA' VILLA PIGNA

SCALA

/

TECNICO INCARICATO

ing. Sciamanna Marco Giuseppe

COMMITTENTE

Comune di Folignano

RUP arch. Francesca romana Mancini

PROGETTO ESECUTIVO

VERIFICA SCARICHE ATMOSFERICHE

RELAZIONE TECNICA

Protezione contro i fulmini

Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione

Committente:

Committente: AMMINISTRAZIONE COMUNALE DI FOLIGNANO

Descrizione struttura: Impianto sportivo calcio a 8

Indirizzo: Via Avellino, loc. Villa Pigna

Comune: Folignano

Provincia: AP

SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
 - 4.1 Densità annua di fulmini a terra
 - 4.2 Dati relativi alla struttura
 - 4.3 Dati relativi alle linee esterne
 - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
 - 6.1 Rischio R_1 di perdita di vite umane
 - 6.1.1 Calcolo del rischio R_1
 - 6.1.2 Analisi del rischio R_1
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- la scelta delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme:

- CEI EN 62305-1
"Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2
"Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3
"Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone"
Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4
"Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture"
Febbraio 2013;
- CEI 81-29
"Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305"
Febbraio 2014;
- CEI 81-30
"Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS).
Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)"
Febbraio 2014.

3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

4. DATI INIZIALI

4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di N_g "), vale:

$$N_g = 2,22 \text{ fulmini/anno km}^2$$

4.2 Dati relativi alla struttura

Le dimensioni massime della struttura sono:

A (m): 17 B (m): 7 H (m): 4 Hmax (m): 4

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: altro

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane
- perdita economica

In accordo con la norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato:

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

L'edificio ha struttura portante metallica o in cemento armato con ferri d'armatura continui.

4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: LINEA ENEL

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: INTERNO

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2.

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3.

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

6. VALUTAZIONE DEI RISCHI

6.1 Rischio R1: perdita di vite umane

6.1.1 Calcolo del rischio R1

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

Z1: INTERNO

RA: 2,18E-10

RB: 0,00E+00

RU(IMPIANTO ELETTRICO): 1,52E-10

RV(IMPIANTO ELETTRICO): 0,00E+00

Totale: 3,70E-10

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 3,70E-10

6.1.2 Analisi del rischio R1

Il rischio complessivo $R1 = 3,70E-10$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$

7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE

Poiché il rischio complessivo $R1 = 3,70E-10$ è inferiore a quello tollerato $RT = 1E-05$, non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.

8. CONCLUSIONI

Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE NON E' NECESSARIA.

Data 19/09/2018

Timbro e firma

9. APPENDICI

APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: A (m): 17 B (m): 7 H (m): 4 Hmax (m): 4
Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza maggiore ($CD = 0,25$)
Schermo esterno alla struttura: assente
Densità di fulmini a terra (fulmini/anno km^2) $N_g = 2,22$

APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: LINEA ENEL
La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso
Tipo di linea: energia - interrata
Lunghezza (m) $L = 100$
Resistività (ohm x m) $\rho = 400$
Coefficiente ambientale (CE): urbano

APPENDICE - Caratteristiche delle zone

Caratteristiche della zona: INTERNO
Tipo di zona: interna
Tipo di pavimentazione: ceramica ($r_t = 0,001$)
Rischio di incendio: nessuno ($r_f = 0$)
Pericoli particolari: nessuno ($h = 1$)
Protezioni antincendio: nessuna ($r_p = 1$)
Schermatura di zona: assente
Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: IMPIANTO ELETTRICO

Alimentato dalla linea LINEA ENEL

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a $0,5 m^2$) ($K_{s3} = 0,01$)

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ($PSPD = 1$)

Valori medi delle perdite per la zona: INTERNO

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 25

Numero totale di persone nella struttura: 25

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 300

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1) $LA = LU = 3,42E-07$

Perdita per danno fisico (relativa a R1) $LB = LV = 0,00E+00$

Rischio 4

Valore dei muri (€): 200000

Valore del contenuto (€): 10000

Valore degli impianti interni inclusa l'attività (€): 40000

Valore totale della struttura (€): 250000

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4) $LC = LM = LW = LZ = 1,60E-05$

Perdita per danno fisico (relativa a R4) $LB = LV = 0,00E+00$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: INTERNO

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Rischio 4: Rb Rc Rm Rv Rw Rz

APPENDICE - Frequenza di danno

Frequenza di danno tollerabile $FT = 0,1$

Non è stata considerata la perdita di animali

Applicazione del coefficiente r_f alla probabilità di danno PEB e PB: no

Applicazione del coefficiente r_t alla probabilità di danno PTA e PTU: no

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura

FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura

FS3: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulle linee entranti nella struttura

FS4: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alle linee entranti nella struttura

Zona

Z1: INTERNO

FS1: $6,38E-04$

FS2: $3,97E-05$

FS3: $4,44E-04$

FS4: $2,66E-02$

Totale: $2,77E-02$

APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura $AD = 1,15E-03 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura $AM = 4,02E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura $ND = 6,38E-04$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura $NM = 8,92E-01$

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

LINEA ENEL

$AL = 0,004000 \text{ km}^2$

$AI = 0,400000 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

LINEA ENEL

NL = 0,000444

NI = 0,044400

APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta

Zona Z1: INTERNO

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (IMPIANTO ELETTRICO) = 4,44E-05

PM = 4,44E-05

PU (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PV (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PW (IMPIANTO ELETTRICO) = 1,00E+00

PZ (IMPIANTO ELETTRICO) = 6,00E-01

VALORE DI N_G

(CEI EN 62305 - CEI 81-30)

$$N_G = 2,22 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

POSIZIONE

Latitudine: 42,831823° N

Longitudine: 13,629239° E

INFORMAZIONI

- Il valore di N_G è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di N_G derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di N_G dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di N_G .
- I valori di N_G inferiori ad 1 sono stati arrotondati ad uno non essendo significativi valori inferiori all'unità (CEI 81-30, art. 6.5).
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di N_G a causa della natura discreta della mappa cartografica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla guida CEI 81-30 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di N_G forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

Data, 19 settembre 2018

COMUNE DI FOLIGNANO

PROVINCIA DI ASCOLI PICENO

DATA

08.10.2018

UBICAZIONE

VIA AVELLINO SNC, FOLIGNANO (AP)

PROGETTO

LAVORI DI SISTEMAZIONE DEL CAMPO DI CALCIO A 8
PRESSO L'IMPIANTO SPORTIVO COMUNALE DI VIA AVELLINO
IN LOCALITA' VILLA PIGNA

SCALA

/

TECNICO INCARICATO

ing. Sciamanna Marco Giuseppe

COMMITTENTE

Comune di Folignano

RUP arch. Francesca romana Mancini

PROGETTO ESECUTIVO

CALCOLO ILLUMINOTECNICO

Campo 56.5x37

Note installazione:

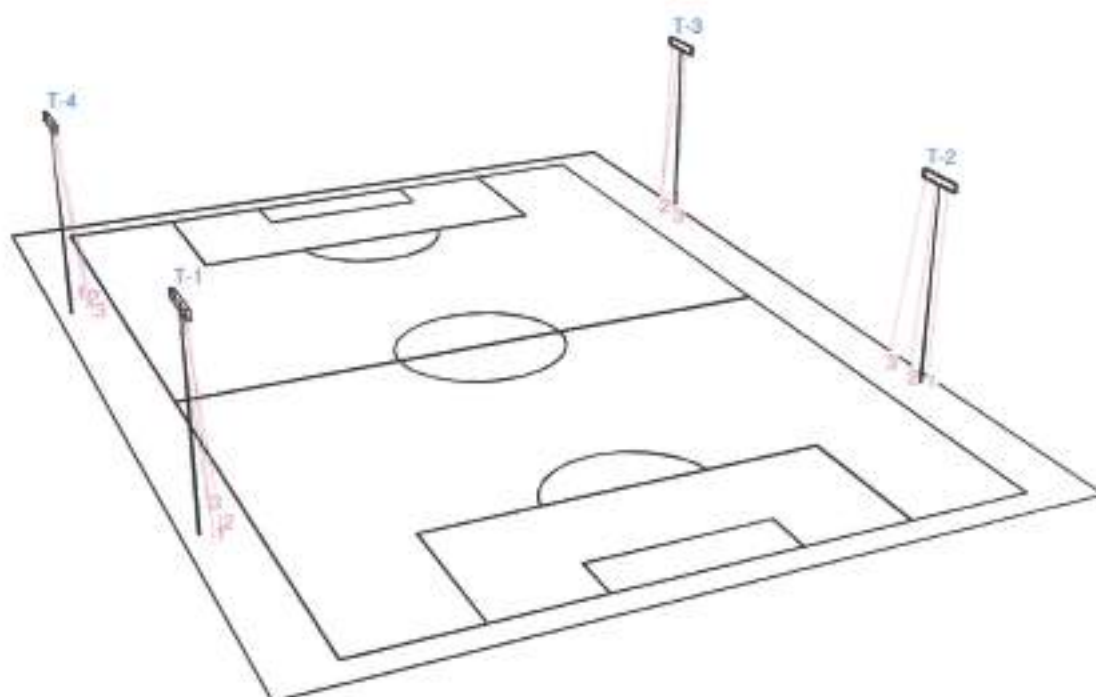
Cliente:

Codice Progetto: 0572-18

Data

10/05/2018

Note



Lighting Designer:

Indirizzo:

Tel.-Fax

Fael SPA

Via Euripide 12/14 20084 Agrate B. (MB)

T. +39.039634111 f. +39.039653868

Avvertenze:

The lux levels provided by Technical Staff Fael Luce, are considered upon customer data.

By changing type products installation, area dimension, the presence within the lighting area of obstacles, all of them produce some changing size of lighting. The lux levels can be changed by also tolerance of products' photometric values, lighting dazzling by light sources, reflecting properties of the planes and by alternating of power supply. The lighting project is done following the customer technics data.

1.1 Informazioni Area

Superficie	Dimensioni [m]	Angolo°	Colore	Coefficiente Riflessione	Illum.Medio [lux]	Luminanza Media [cd/m²]
Suolo	39.50x59.00	Piano	RGB=128,128,64	25%	172	13.67

Dimensioni del Parallelepipedo Contenente l'Area [m]:

37.00x56.50x0.00

Reticolo Punti di Calcolo del Parallelepipedo [m]:

direzione X 2.50 - Y 2.50

1.2 Calcolo Energetico (Suolo)

Area	2090.50 m²
Illuminamento Medio	171.74 lx
Potenza Specifica	1.94 W/m²
Potenza Specifica Illuminotecnica	1.13 W/(m² * 100lx)
Efficienza Energetica	88.52 (m²*lx)/W
Potenza Totale Utilizzata	4056.00 W

1.3 Parametri di Qualità dell'Impianto

Superficie	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
Piano di Lavoro (h=0.00 m)	Illuminamento Orizzontale (E)	172 lux	121 lux	253 lux	0.71	0.48	0.68
Suolo	Illuminamento Orizzontale (E)	172 lux	121 lux	253 lux	0.71	0.48	0.68

Tipo Calcolo

Solo Dir.

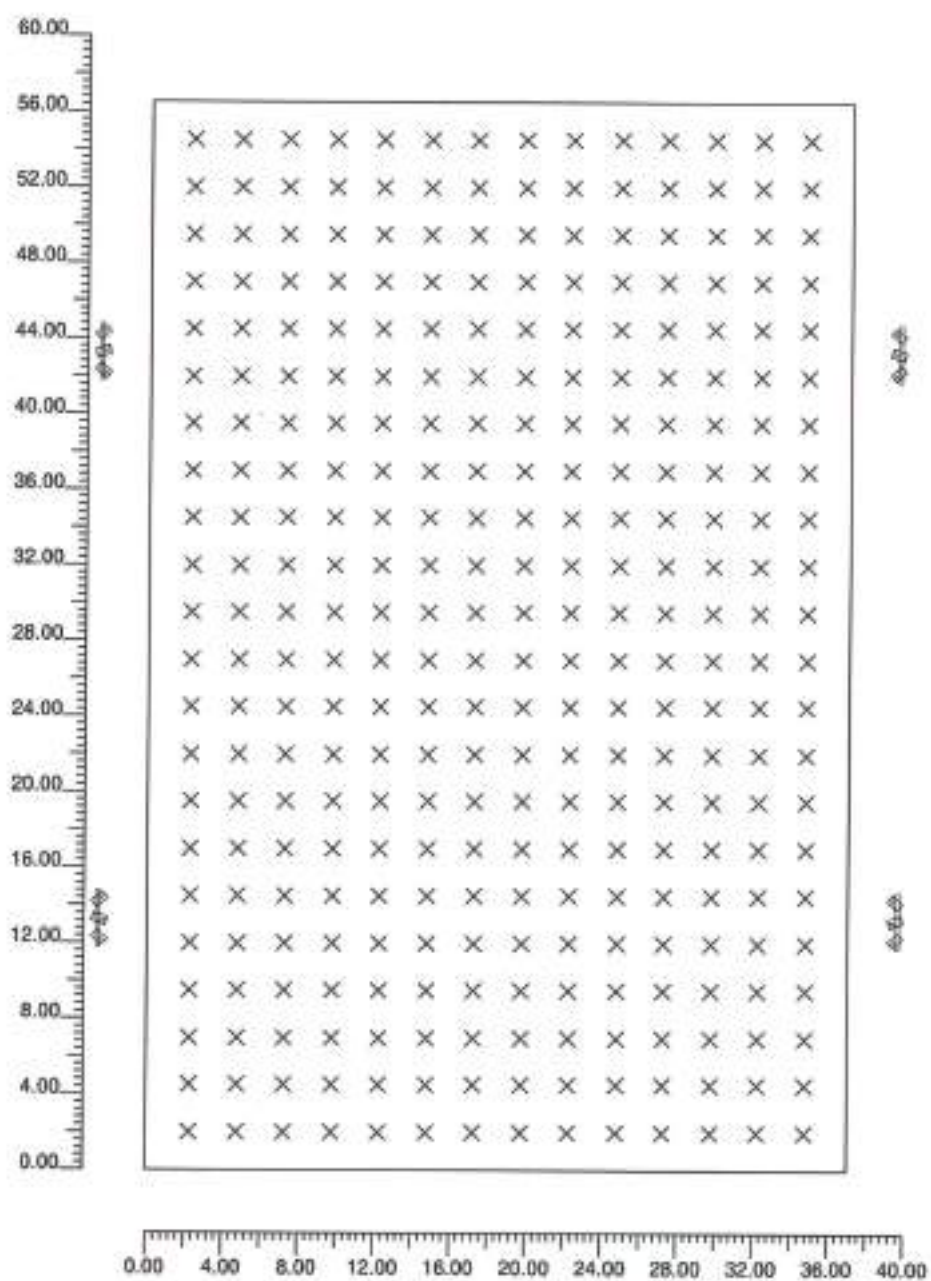
Inquinamento Luminoso

Rapporto Medio - Rn -

0.00 %

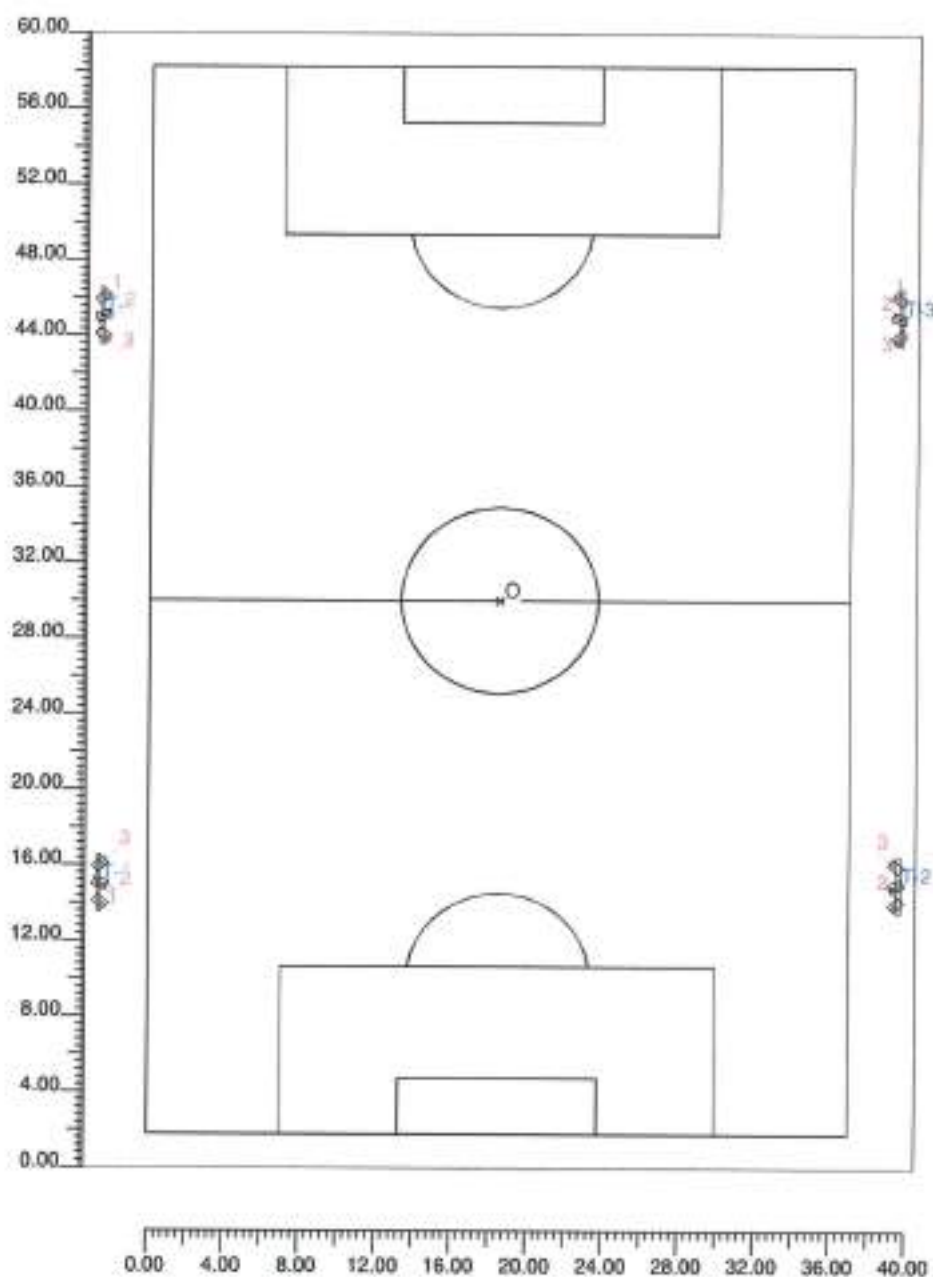
2.1 Vista 2D Piano Lavoro e Griglia di Calcolo

Scala 1/400



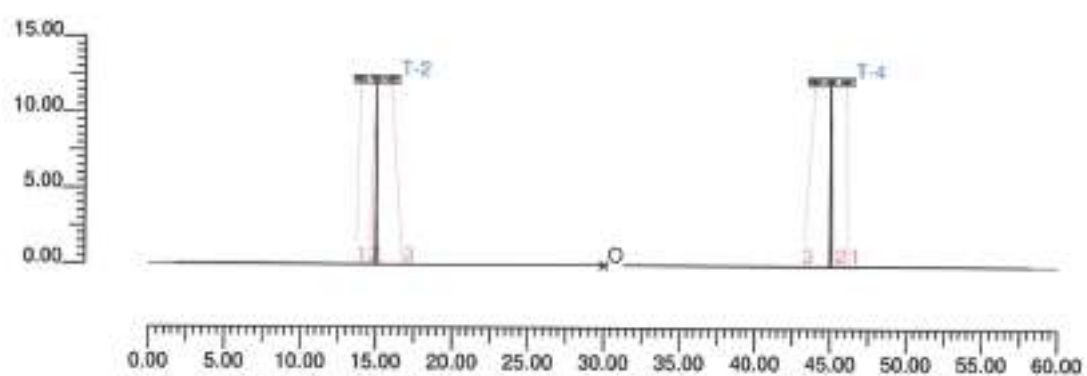
2.2 Vista 2D in Pianta

Scala 1/400



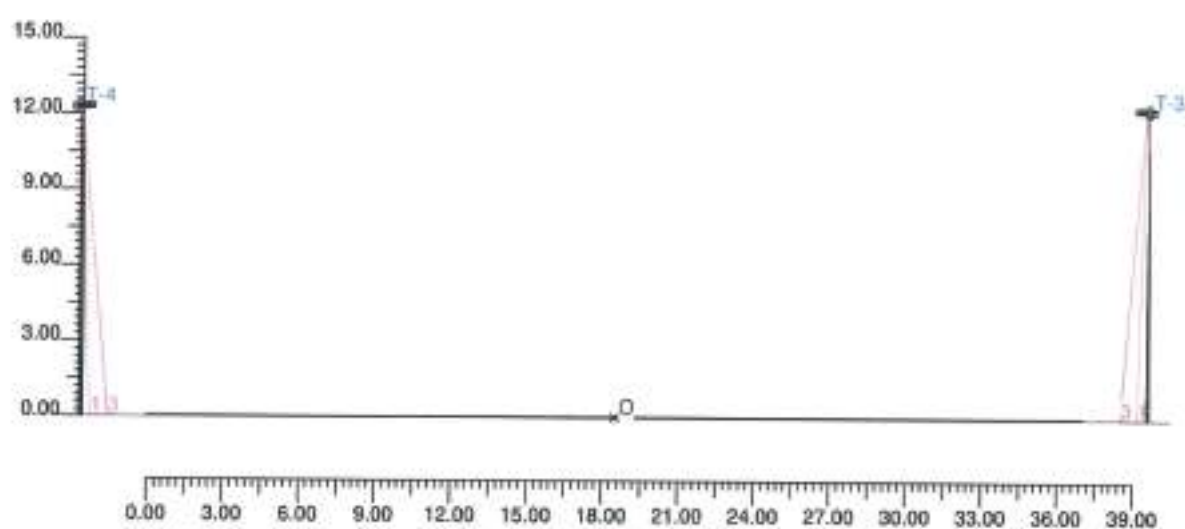
2.3 Vista Laterale

Scala 1/500



2.4 Vista Frontale

Scala 1/300



3.1 Informazioni Apparecchi/Rilievi

Rif.	Linea	Nome Apparecchio (Nome Rilievo)	Codice Apparecchio (Codice rilievo)	Apparecchi n.	Rif.Lamp.	Lampade n.
A	PROXIMO HP	PROX HP OT4 36XHP-70 800mA (PROXIMO HP OT4 XHP-70)	47042 (LEDAS101Nu)	12	LMP-A	1

3.2 Informazioni Lampade

Rif.Lamp.	Tipo	Codice	Flusso lm	Potenza W	Colore K	n.
LMP-A	LED	FLUX 523	46500	338	5000	12

3.3 Tabella Riepilogativa Apparecchi

Rif.	App.	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X° Y° Z°	Codice Apparecchio	Coeff. Mant.	Codice Lampada	Flusso lm
A	1	X	-21.00;-16.00;12.25	0.0;-2.0;-38.0	47042	0.90	FLUX 523	1*46500
	2	X	-21.00;-15.00;12.25	0.0;-5.0;-18.0		0.90		
	3	X	-21.00;-14.00;12.25	0.0;-6.0;-40.0		0.90		
	4	X	21.00;-16.00;12.25	-0.0;-2.0;-142.0		0.90		
	5	X	21.00;-15.00;12.25	-0.0;-5.0;-162.0		0.90		
	6	X	21.00;-14.00;12.25	-0.0;-6.0;-140.0		0.90		
	7	X	21.00;16.00;12.25	0.0;-2.0;142.0		0.90		
	8	X	21.00;15.00;12.25	0.0;-5.0;162.0		0.90		
	9	X	21.00;14.00;12.25	0.0;-6.0;-140.0		0.90		
	10	X	-21.00;16.00;12.25	-0.0;-2.0;38.0		0.90		
	11	X	-21.00;15.00;12.25	-0.0;-5.0;18.0		0.90		
	12	X	-21.00;14.00;12.25	-0.0;-6.0;-40.0		0.90		

3.4 Tabella Riepilogativa Puntamenti

Struttura	Fila	Colonna	Rif. 2D	On	Posizione Apparecchi X[m] Y[m] Z[m]	Rotazione Apparecchi X° Y° Z°	Puntamenti X[m] Y[m] Z[m]	R.Asse °	Coeff. Mant.	Rif.
T-1	(1)	(3)	T-1		(-21.00;-15.00;12.25)	(0;-90;0)				
	1	1	1	X	-21.00;-16.00;12.25	0.0;-2.0;-38.0	-20.66;-16.26;0.00	-0	0.90	A
	1	2	2	X	-21.00;-15.00;12.25	0.0;-5.0;-18.0	-19.98;-15.33;0.00	-0	0.90	A
	1	3	3	X	-21.00;-14.00;12.25	0.0;-6.0;-40.0	-20.02;-13.17;0.00	0	0.90	A
T-2	(1)	(3)	T-2		(21.00;-15.00;12.25)	(0;-90;180)				
	1	3	1	X	21.00;-16.00;12.25	-0.0;-2.0;-142.0	20.66;-16.26;0.00	0	0.90	A
	1	2	2	X	21.00;-15.00;12.25	-0.0;-5.0;-162.0	19.98;-15.33;0.00	0	0.90	A
	1	1	3	X	21.00;-14.00;12.25	-0.0;-6.0;-140.0	20.02;-13.17;0.00	0	0.90	A
T-3	(1)	(3)	T-3		(21.00;15.00;12.25)	(0;-90;-180)				
	1	1	1	X	21.00;16.00;12.25	0.0;-2.0;142.0	20.66;16.26;0.00	-0	0.90	A
	1	2	2	X	21.00;15.00;12.25	0.0;-5.0;162.0	19.98;15.33;0.00	-0	0.90	A
	1	3	3	X	21.00;14.00;12.25	0.0;-6.0;-140.0	20.02;13.17;0.00	-0	0.90	A
T-4	(1)	(3)	T-4		(-21.00;15.00;12.25)	(0;-90;0)				
	1	3	1	X	-21.00;16.00;12.25	-0.0;-2.0;38.0	-20.66;16.26;0.00	0	0.90	A
	1	2	2	X	-21.00;15.00;12.25	-0.0;-5.0;18.0	-19.98;15.33;0.00	0	0.90	A
	1	1	3	X	-21.00;14.00;12.25	-0.0;-6.0;-40.0	-20.02;13.17;0.00	0	0.90	A

4.1 Valori di Illuminamento su: Campo

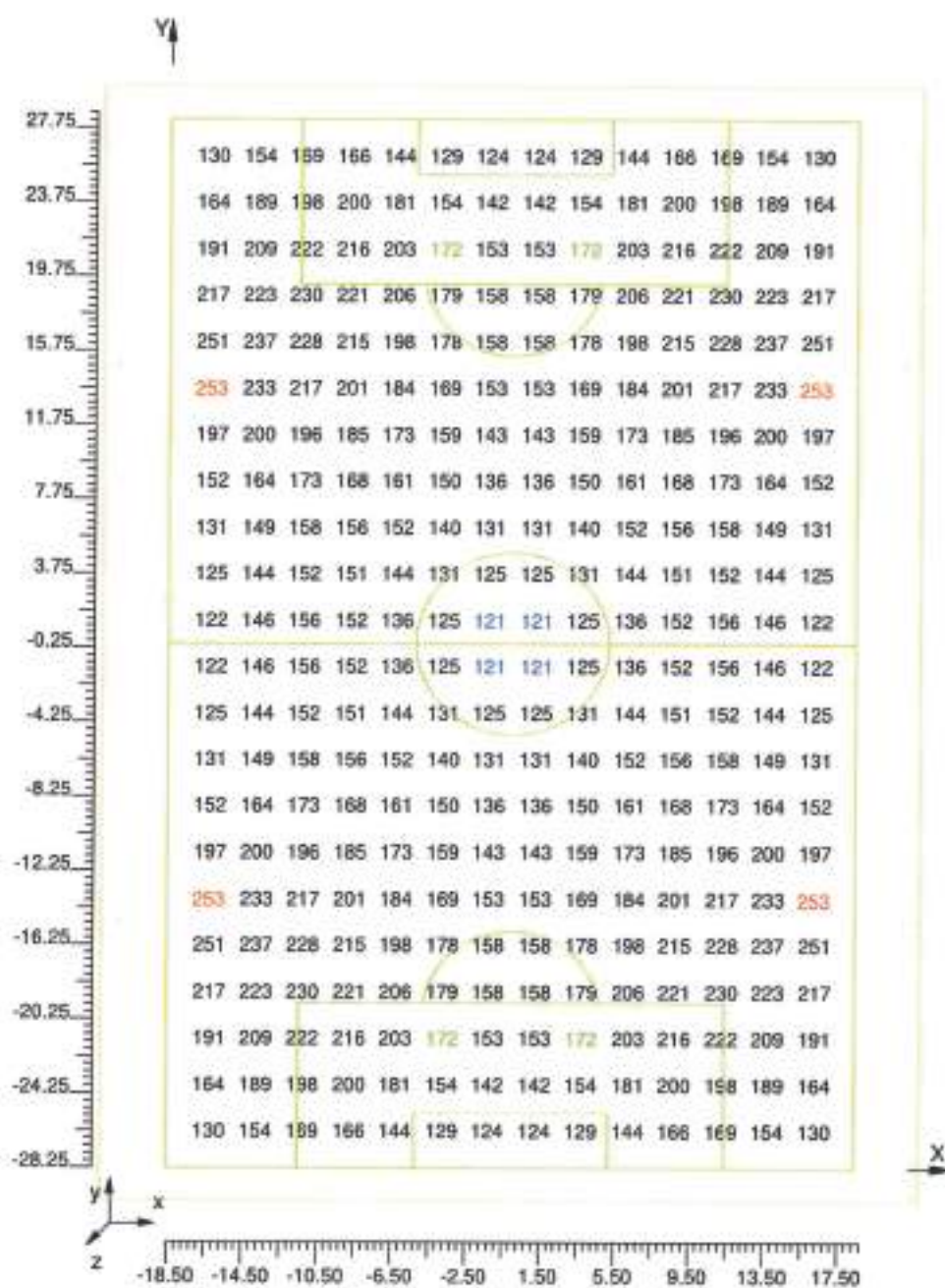
O (x:-18.50 y:-28.25 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.50 DY:2.50	Illuminamento Orizzontale (E)	172 lux	121 lux	253 lux	0.71	0.48	0.68

Tipo Calcolo

Solo Dir.

Scala 1/400

CV= 0.198



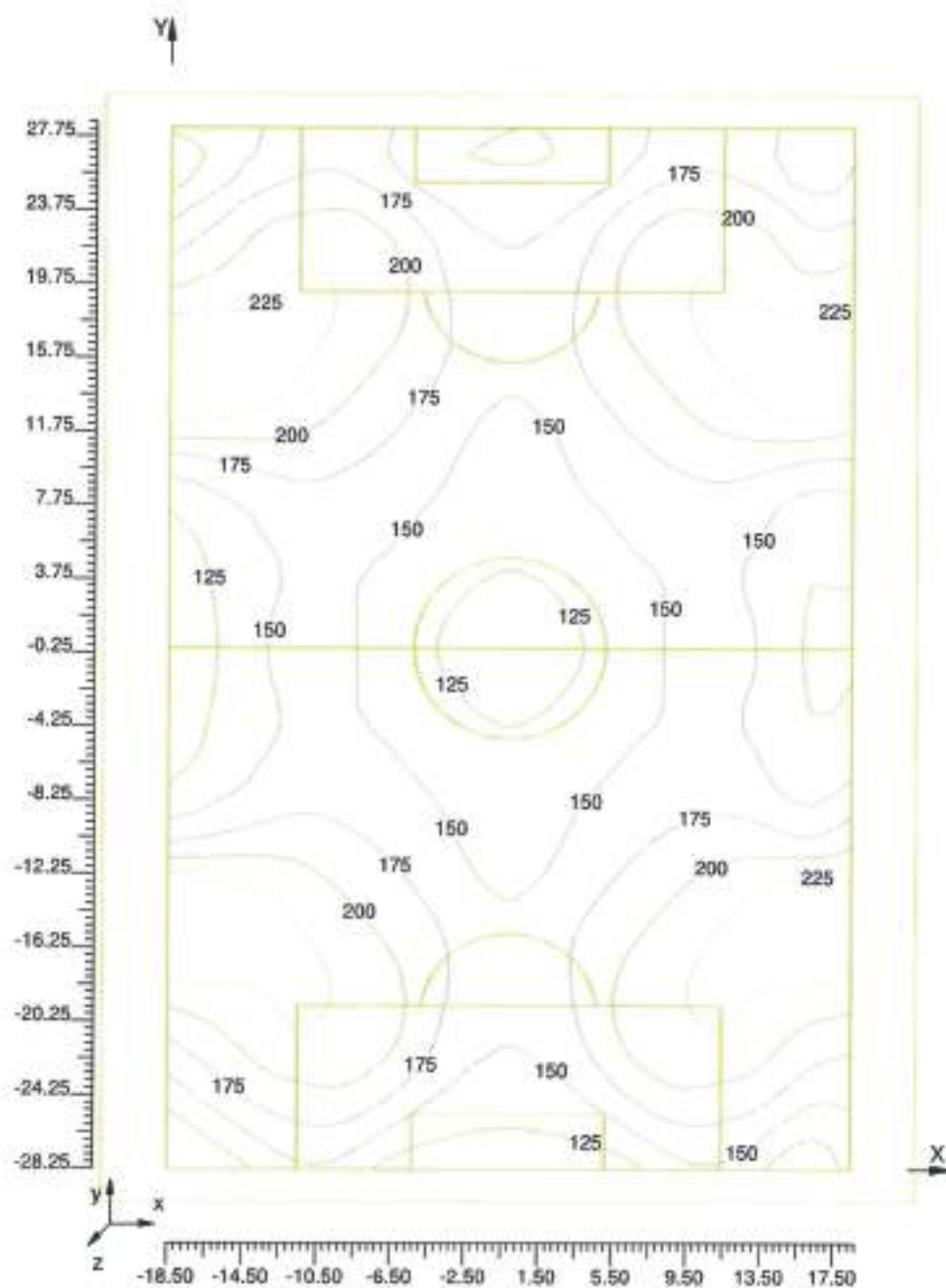
4.2 Curve Isolux su Campo.

O (x:-18.50 y:-28.25 z:0.00)	Risultati	Medio	Minimo	Massimo	Min/Medio	Min/Max	Medio/Max
DX:2.50 DY:2.50	Illuminamento Orizzontale (E)	172 lux	121 lux	253 lux	0.71	0.48	0.68

Tipo Calcolo

Solo Dir.

Scala 1/400



1. Dati Riepilogativi Progetto

1.1	Informazioni Area	2
1.2	Calcolo Energetico	2
1.3	Parametri di Qualità dell'Impianto	2

2. Viste Progetto

2.1	Vista 2D Piano Lavoro e Griglia di Calcolo	3
2.2	Vista 2D in Pianta	4
2.3	Vista Laterale	5
2.4	Vista Frontale	6

3. Dati Riepilogativi Apparecchi

3.1	Informazioni Apparecchi/Rilievi	7
3.2	Informazioni Lampade	7
3.3	Tabella Riepilogativa Apparecchi	7
3.4	Tabella Riepilogativa Puntamenti	7

4. Tabella Risultati

4.1	Valori di Illuminamento su: Campo	8
4.2	Curve Isolux su: Campo.	9