



## I.A.C.P - CATANIA

### COMPLETAMENTO DEL PROGRAMMA COSTRUTTIVO EX 162/CT RELATIVO ALLA COSTRUZIONE DI SESSANTA ALLOGGI IN LOCALITA' JUNGO DEL COMUNE DI GIARRE

Deliberazione n. 207 Giunta Regionale del 10 giugno 2009

Deliberazione n. 224 Giunta Regionale del 6 agosto 2014



Elaborato

### RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO IMPIANTO ELETTRICO

TAV.  
**A.4**

rapp:

data

agg. FEB./2019

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO  
Dott. Ing. Salvatore Bella (dal 04/02/2019)

SUPPORTO AL RUP  
Geom. Alfio Mirabella  
Geom. Marco Rapisarda

PROGETTO  
Dott. Arch. Ida Maria Baratta  
Dott. Arch. Giuseppe Lanza  
Dott. Ing. Valeria Vadalà

VISTI E APPROVAZIONI:

# **RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA DEGLI IMPIANTI ELETTRICI E DI PROTEZIONE CONTRO I FULMINI**

## **DESCRIZIONE DELLE OPERE**

La presente relazione e' stata redatta allo scopo di fornire una breve descrizione, le linee guida, i criteri tecnici generali ed informativi tenuti a base della progettazione degli impianti del **COMPLETAMENTO DI 60 ALLOGGI POPOLARI, OPERE CONNESSE ED OPERE DI URBANIZZAZIONE** nel comune di Giarre in località Jungo, **EX PROGRAMMA COSTRUTTIVO 162/CT**, per conto dell'**I.A.C.P.** di Catania.

### **1 PREMESSA**

La presente relazione tecnica descrittiva è relativa all'impianto elettrico previsto per il **COMPLETAMENTO DI 60 ALLOGGI POPOLARI, OPERE CONNESSE ED OPERE DI URBANIZZAZIONE** nel comune di Giarre in località Jungo, **EX PROGRAMMA COSTRUTTIVO 162/CT**, per conto dell'**I.A.C.P.** di Catania

Il complesso in esame è distribuito su 5 corpi di fabbrica con 6 elevazioni f.t.

In tutto il complesso ed in ogni corpo di fabbrica è prevista un'area condominiale comune, costituita da androni, corridoi, vani scala, ascensori e relativi locali tecnici, ripostigli, area cortilizia esterna di pertinenza, ecc.

E' prevista una fornitura ENEL per ciascun appartamento (60 utenze) ed 1 fornitura ENEL per ciascun corpo di fabbrica, ovvero per ogni vano scala, relativa ai servizi condominiali comuni.

### **2 OGGETTO**

Scopo del presente progetto esecutivo, è fornire una descrizione della tipologia degli interventi che sono previsti per la ristrutturazione del complesso edilizio e la sua suddivisione in 5 blocchi autonomi, ciascuno dotato di vano scala ed ascensore ad uso esclusivo. A tale scopo, sono previsti i seguenti impianti:

- alimentazione dal punto di fornitura ENEL;
- distribuzione luce e forza motrice;
- impianto di alimentazione ascensore;
- impianto citofonico e apriporta;
- impianto di ricezione segnali TV;
- impianto di illuminazione aree condominiali comuni con adozione di apparecchi di illuminazione dei vani scala e delle altre aree comuni;
- impianto telefonico;
- impianto di terra.

Non sono compresi, nel presente progetto, gli interventi da realizzare all'interno delle singole unità immobiliari, a carico dei singoli utenti.

### 3 NORMATIVA DI RIFERIMENTO

La normativa CEI e di legge di riferimento per gli impianti elettrici in oggetto è quella in vigore alla data di redazione della presente, con particolare riferimento a:

- Legge n°186 del 01/03/1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- C.E.I. 0-2 Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici;
- C.E.I. 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale a 1000 V in c.a. e a 1500 V in c.c.;
- C.E.I. 64-50 Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici;
- C.E.I. 11-1 Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata;
- C.E.I. 11-35 Guida per l'esecuzione di cabine elettriche MT/BT del cliente/utente finale;
- C.E.I. 11-37 Guida per l'esecuzione degli impianti di terra nei sistemi utilizzatori di energia alimentati a tensione maggiore di 1 kV;
- C.E.I. 17/113 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione);
- C.E.I. 23-51 Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fise di uso domestico o similare;
- C.E.I. 31-27 Guida per l'esecuzione degli impianti elettrici nelle centrali termiche non inserite in un ciclo di produzione industriale;
- C.E.I. 23-48/49 Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari;
- C.E.I. 23-54/55 Tubi ed accessori per installazioni elettriche;
- C.E.I. 20-20 Cavi isolati in PVC;
- C.E.I. 20-13 Cavi isolati in gomma;
- C.E.I. 34-21÷22 Apparecchi di illuminazione e di emergenza;
- UNI 10380 Illuminazione di interni con luce artificiale;
- Tab. CEI UNEL 35023/24 Cavi elettrici isolati con gomma o materiale termoplastico, cadute di tensione e portata di corrente;
- D.P.R. n° 547/55 Norme di prevenzione infortuni ed igiene del lavoro;
- D.P.R. n° 503/96 Norme per l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici pubblici;
- D.M. 37/2008 Norme installazione degli impianti.
- DLg n. 81 del 09 aprile 2008 (ex 626/94)Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- alle prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda distributrice dell'energia elettrica;
- alle prescrizioni e indicazioni della TELECOM o dell'Ente che effettua il servizio telefonico;
- alle prescrizioni dei VV.FF. e delle autorità locali.
- D. Lgs.l.vo n. 106 del 16/6/2017 appr. Regolamento CPR
- CEI Standards
- IEC Standards
- EN Standards

## **4 DATI DI PROGETTO**

Si riportano di seguito le indicazioni a base del progetto, in fase di redazione del progetto esecutivo. La tipologia impiantistica adottata (descritta nei capitoli successivi) sarà quella adatta per luoghi rispondenti a tali indicazioni.

Ogni successiva modifica dei dati di progetto comunicati o l'omissione di ulteriori indicazioni non di seguito riportate, comporterà una necessaria riverifica della congruità dell'impiantistica progettata, da realizzare.

- a. Le destinazioni d'uso dei locali sono quelle riportate nelle piante del progetto edile, cui si rimanda ;
- b. Le forniture ENEL in bassa tensione, per ciascun appartamento, (totale 60 forniture) saranno tutte con limitatore ed avranno le seguenti principali caratteristiche:
  - tensione: 220 V- (F+N) - 50 Hz
  - corrente presunta di corto circuito: 4.5 kA (dato indicativo fornito da ENEL; da richiedere conferma ufficiale in fase realizzativa)
  - classificazione del sistema: TT - 1° categoria;
  - potenza elettrica impegnata prevista: 3,0 kW

## **5 PRESCRIZIONI GENERALI PER LA SICUREZZA**

### **5.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI**

La protezione contro i contatti diretti sarà realizzata secondo quanto riportato nella norma CEI 64-8. La misura di protezione adottata nell'impianto elettrico da realizzare sarà di tipo totale, e sarà attuata mediante:

- isolamento delle parti attive per i conduttori elettrici;
- mediante involucri e barriere per i quadri e le altre apparecchiature elettriche.

In aggiunta ai provvedimenti essenziali per la protezione contro i contatti diretti, si prevede l'installazione di dispositivi di protezione addizionale, costituiti da interruttori differenziali con corrente differenziale  $I_{d}=0,03A$ .

### **5.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

Per la protezione contro i contatti indiretti negli impianti elettrici in oggetto, vale quanto segue:

- l'impianto è di tipo TT;
- la protezione sarà realizzata mediante interruzione automatica dell'alimentazione con utilizzo di interruttori differenziali; per alcune parti di impianto si potrà realizzare la protezione mediante impiego di componenti di classe II (CEI64-8/4, articolo 413.2).

Tenuto conto delle caratteristiche dei dispositivi di protezione differenziale da impiegare ( $I_d$  massima 1 A) e della prevedibile resistenza di terra ottenibile con l'impianto dispersore di terra da

realizzare (dell'ordine di massimo 10 ohm, da verificare con opportuna misura), sarà sicuramente soddisfatta con buon margine la condizione imposta dall'articolo 413.1.4.2 della norma CEI 64-8 ( $RA \times I_a < 50$ ).

Dovranno essere realizzati i collegamenti equipotenziali principali per tutte le masse estranee entranti nell'edificio ed i collegamenti equipotenziali supplementari nei locali contenenti bagni o docce (vedi paragrafo impianto di terra).

### **5.3 PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI**

La protezione contro le sovracorrenti sarà realizzata dagli interruttori posti sui quadri elettrici. Gli interruttori automatici da utilizzarsi saranno in generale conformi alla edizione vigente della norma CEI 23-3.

I dispositivi di cui sopra, posti a monte delle linee, proteggono le linee stesse sia dal sovraccarico che dal cortocircuito.

### **5.4 PROTEZIONE DAL CORTO CIRCUITO**

Il dimensionamento delle protezioni dal corto circuito prevede che tutti i circuiti siano protetti da dispositivi in grado di interrompere le correnti di cto-cto prima che queste possano divenire pericolose per gli effetti termici e meccanici nei conduttori.

I dispositivi previsti a tale funzione sono gli stessi interruttori magnetotermici che assolvono la protezione dal sovraccarico. Essi hanno un potere di interruzione non inferiore alla massima corrente di corto circuito presunta, in conseguenza ad un guasto franco trifase nel punto di installazione.

Comunque il potere di interruzione minimo dei dispositivi da installare, non è inferiore a 6kA per gli interruttori quadripolari, 4.,kA per gli interruttori bipolari (circuiti terminali).

L'intervento dei dispositivi a massima corrente previsti avviene in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre il limite ammissibile. La verifica progettuale a che l'energia lasciata passare dalla protezione nella fase di guasto sia inferiore a quella sopportabile dal cavo, è effettuata sulla base della relazione definita dalla Norma C.E.I. 64-8/4 art.434.3.2:

$$I_{cc}^2 \times t \leq K^2 \times S^2$$

ponendo:

K=115 per cavi in rame isolati in polivinilcloruro (P.V.C.);

K=146 per cavi in rame isolati con gomma etilpropilenica (E.P.R.)

### **5.5 SEZIONAMENTO**

Le varie linee dovranno essere sezionabili (singolarmente o a gruppi) mediante gli interruttori di protezione (o altri dispositivi adatti) posti sui quadri elettrici, che dovranno essere idonei a svolgere tale funzione.

I circuiti dovranno essere chiaramente identificabili.

### **5.6 COMANDO DI EMERGENZA IMPIANTO ASCENSORE**

Dovrà essere realizzato un comando generale di emergenza, per l'interruzione della linea forza motrice di alimentazione dell'ascensore, anche se non più obbligatori secondo l'attuale normativa. Tale comando di emergenza sarà costituito da un interruttore magnetotermico ubicato entro cassetta incassata a parete, dotata di vetro frangibile, posizionata al piano terra.

Il comando di emergenza e la sua funzione dovranno essere chiaramente identificabili a mezzo di adeguata cartellonistica.

## **6 TIPOLOGIA IMPIANTISTICA E DEI MATERIALI**

Nell'esecuzione dell'impianto elettrico in oggetto, i materiali da utilizzarsi dovranno essere di primaria casa costruttrice, dotati, ove previsto, di:

- marchio IMQ (o altre certificazioni ammesse dalla D.M. n. 37/2008);
- marcatura CE, come previsto dal D.Lgs. n. 626/1996.

### **6.1 TIPOLOGIA IMPIANTISTICA**

Le tipologie impiantistiche adottate nel fabbricato in oggetto saranno le seguenti:

- a. Zone esterne con esposizione alla pioggia e a getti d'acqua (illuminazione area posti auto scoperti):
  - impianti con grado di protezione minimo **IP55** alimentati da tubazioni interrate (lampioni, eventuale motorizzazione cancello, etc.);
- b. Zone con esposizione all'umidità ma non a getti d'acqua (piano terra e balconi e logge):
  - impianti con grado di protezione minimo **IP44** realizzati con tubazioni esterne posate a parete (piano terra, locale autoclave e locale macchine ascensore);
  - impianti con grado di protezione minimo **IP44** realizzati con tubazioni annegate nella muratura (cantine ed autorimesse, balconi o logge, area posti auto coperti).
- c. Locali di civile abitazione (appartamenti, vani scale):
  - impianti ordinali minimo **IP20** realizzati con tubazioni annegate nella muratura o canaletta in pvc a vista, con apparecchiature di comando luce e prese forza motrice della serie civile componibili.

### **6.2 TIPI DI CAVI**

Tutti i cavi impiegati nella realizzazione dell'impianto elettrico devono essere rispondenti alle norme UNEL e CEI e devono essere certificati CPR UE305/11.

Il conduttore di neutro non deve essere comune a più circuiti.

I tipi di posa delle condutture in funzione del tipo di conduttore o di cavo utilizzato e delle varie situazioni, devono essere in accordo con quanto prescritto dalla CEI 64-8.

E' consentita la posa di circuiti diversi in una sola conduttura a condizione che tutti i conduttori siano isolati per la tensione nominale presente più elevata.

Le condutture relative ai circuiti di energia e dei circuiti ausiliari devono essere separate da quelli dei circuiti telefonici. Non è permessa la posa diretta di cavi sotto intonaco.

Le dimensioni interne dei tubi protettivi e dei relativi accessori di percorso devono essere tali da permettere di tirare i cavi dopo la messa in opera di questi tubi protettivi e relativi accessori.

I cavi devono inoltre poter essere sfilati, per agevolare eventuali riparazioni o futuri ampliamenti dell'impianto. I raggi di curvatura delle condutture devono essere tali che i conduttori ed i cavi non ne risultino danneggiati.

I supporti dei cavi e gli involucri non devono avere spigoli taglienti.

Il rapporto tra il diametro interno del tubo (in cui sono posati i cavi) e il diametro del cerchio circoscritto ai cavi contenuti deve essere:

- almeno 1,3 volte (minimo 10mm) Negli ambienti ordinari.
- almeno 1,4 volte (minimo 16mm) Negli ambienti speciali.

Il rapporto tra la sezione interna del canale o della passerella e l'area della sezione occupata dai cavi, deve essere almeno il doppio.

I coperchi dei canali e degli accessori devono essere asportabili per mezzo di un attrezzo, quando sono a portata di mano (CEI 64-8).

Tipologia dei cavi:

- FG17 (450/750v) ex N07V-K ed ex N07G9-K non più conformi dopo entrata in vigore variante CEI 64-8 idonei per posa interna agli edifici:
  - entro tubazioni in PVC incassato o a vista;
  - entro canalette in PVC;
  - entro guaine spiralate flessibili in PVC;
  - entro tubazioni metalliche a vista (purche collegate a terra).
- FG16OM16 (0,6/1kv) ex FG7OM1 (0,6/1kv) non più conformi dopo entrata in vigore variante CEI 64-8 idonei per posa interna e/o esterna agli edifici o interrata:
  - entro tubazioni in PVC incassato o a vista;
  - entro tubazioni metalliche a vista;
  - entro canali metallici vista;
  - entro cunicoli;
  - entro tubazioni esterne interrate;
  - su passerella metallica (all'interno dell'edificio).

### **6.3 SEZIONE DEI CAVIDOTTI**

Le sezione dei cavidotti (diametro interno) rispetta la seguente regola:

diametro interno del tubo > di almeno 1.3 volte il fascio dei conduttori contenuti con un minimo nominale di 10mm.

Praticamente, il coefficiente di riempimento non è superiore al 60% della superficie totale del tubo, onde assicurare una facile sfilabilità dei conduttori.

Per quanto riguarda i cavidotti interrati, si adotteranno i distanziamenti cautelativi, tenuto conto del tipo di cavidotto da realizzare da eventuali tubazioni di altri servizi (gas, acqua):

- nei tratti di parallelismo: almeno 50 cm in pianta;
- negli incroci: almeno 30 cm in verticale; la condotta elettrica va posata sottostante alle altre; nel raggio di 1 m dal punto di incrocio, il cavo non deve presentare giunzioni

Per i distanziamenti tra i cavidotti di energia e i cavidotti telefonici dovranno essere presi opportuni accordi con la Telecom.

Le eventuali giunzioni e le derivazioni dei conduttori, nei tratti interrati, dovranno essere eseguite entro pozzetti, mediante l'utilizzo di apposite muffole stagne all'immersione.

Tutte le tubazioni portacavi, le cassette di derivazione e le cassette di infilaggio, di ciascuno dei seguenti impianti dovranno essere, tra loro, completamente distinte:

- impianto luce e forza motrice;
- impianto citofonico;
- impianto distribuzione segnali TV;
- impianto telefonico;

## **6.4 QUADRI ELETTRICI**

Il progetto in oggetto, prevede la realizzazione al piano terra di ciascuno dei 5 corpi, all'interno del vano scala di un quadro contatori appartamenti, di un quadro servizi condominiali comuni.

Inoltre, per ciascuno dei 5 ascensori, all'interno del locale macchine, sarà posto il quadro ascensore. Tutti i quadri dovranno essere realizzati in conformità alle norme CEI ed antinfortunistiche vigenti, con particolare riferimento al D.P.R. 547/55 e alle norme CEI 17-13.

Tutti i quadri saranno realizzati con carpenteria a doppio isolamento.

Tutti i quadri saranno del tipo esterno per posa a parete, ad eccezione dei centralini installati all'interno degli appartamenti, i quali saranno del tipo da incasso nella muratura.

I quadri saranno realizzati dotandoli di porta esterna trasparente chiudibile a chiave (la chiusura a chiave non è necessaria per i centralini entro gli appartamenti) e controporta e/o portelle modulari, apribili con attrezzo.

Il grado di protezione dei quadri a porte chiuse dovrà essere conforme al luogo di installazione pertanto tutti i quadri installati all'esterno del fabbricato, ed il quadro ascensore dovranno avere un grado di protezione minimo IP44.

Tutti gli altri quadri ed i centralini all'interno degli appartamenti potranno avere un grado di protezione minimo IP40.

Le apparecchiature utilizzate all'interno dei quadri (interruttori, contattori ecc), dovranno essere di tipo conforme alle norme CEI, coordinati tra loro ove richiesto, secondo le indicazioni dei costruttori.

### ***Sigle di designazione***

Le condutture elettriche devono essere disposte o contrassegnate in modo tale da poter essere identificate per le ispezioni, le prove, le riparazioni o le modifiche dell'impianto.

Per l'identificazione dei cavi senza guaina mediante simboli si applica la Norma CEI 16-1 "Individuazione dei conduttori isolati".

Per la siglatura dei cavi per energia, sul mercato italiano sono in vigore due norme:

- CEI 20-27 (derivata da CENELEC HD 361), relativa ai cavi di energia armonizzati, di tensione nominale fino a 450/750V o ai tipi nazionali riconosciuti (autorizzati da TC20). I cavi non più contemplati dalla Norma CEI, già in uso e normalizzati, trovano le proprie sigle di designazione nella V1 della CEI 20-27. Per le designazioni di nuovi tipi di cavi nazionali si dovrà fare riferimento alla Norma CEI-UNEL 35011;

## **6.4 PRESE E UTENZE FORZA MOTRICE, APPARECCHI DI COMANDO LUCE**

Gli apparecchi di comando luce e le prese a spina previsti nel presente progetto, per l'installazione ove non richiesto un particolare grado di protezione (appartamenti, vani scale ecc.) saranno del tipo civile, componibile.

Nelle aree dove è richiesto un grado di protezione particolare (aree esterne, locale macchine ascensore, garage, cantine ecc), si dovranno utilizzare apparecchiature installate entro scatole per posa a parete e/o incassata, dotate di portello completo di guaina cedevole, minimo IP44. Tutte le prese a spina della serie civile, da installare, saranno del tipo Unel (schuko-bipasso) 2P+T 10/16A.

L'installatore elettrico dovrà fornire ogni onere ed accessorio per l'alimentazione elettrica degli impianti ascensore e autoclave.

## **6.5 IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**



Nel progetto in esame, nelle aree comuni, è prevista l'installazione dei seguenti apparecchi di illuminazione:

- *area posti auto scoperti e nei porticati*: apparecchio di illuminazione a Led per posa su palo o staffato a parete, costituito da base in alluminio pressofuso, diffusore Vetro temperato sp. 5 mm resistente agli shock termici e agli urti (prove UNI EN 12150-1: 2001), IP66, equipaggiato con 36 Led da 1.2W (3422lm - 43.2W tot.) temperatura di colore di 4000K posto ad una altezza complessiva non inferiore a 3500 mm
- *locale macchine ascensore e locali assemblee condominiali*: apparecchio di illuminazione per posa a parete e/o a soffitto, con corpo e schermo in policarbonato, minimo IP44, completo di reattore e di lampade tubolari fluorescenti, a marchio IMQ, da 36W o 58W;
- *androni, vani scala, corridoi ecc*: apparecchio di illuminazione per posa a soffitto e/o a parete, con diffusore in vetro, minimo IP20, completo di lampada fluorescente compatta, massimo 24 W, a marchio IMQ;

L'accensione degli apparecchi di illuminazione esterni al fabbricato (posti scoperti, androne ingresso principale ecc), avverrà a mezzo di interruttore crepuscolare installato sul quadro servizi condominiali comuni.

L'accensione degli apparecchi di illuminazione del vano scala condominiale e del corridoio cantine/autorimesse, avverrà a mezzo di pulsanti locali.

Per l'area in prossimità dei quadri elettrici, per i vani scala, per il locale macchine ascensore e per i percorsi comuni dei garage, è prevista la realizzazione di un impianto di illuminazione di emergenza.

Tale impianto sarà realizzato, in parte dotando di gruppi di emergenza, costituiti da inverter + batterie, alcuni degli apparecchi di illuminazione con lampade fluorescenti, impiegati per l'illuminazione ordinaria, ed in parte mediante apparecchi di illuminazione autoalimentati dotati di lampade fluorescenti 1 x 24 W, in funzione solo emergenza (SE), minimo IP40, conforme a norme CEI 34-21 e CEI 34-22 a marchio IMQ.

Il complesso apparecchio di illuminazione ordinaria con gruppo di emergenza dovrà essere conforme alle norme CEI 34-21 e CEI 34-22.

L'impianto di illuminazione di emergenza, da realizzare dovrà avere i seguenti requisiti:

- intervento immediato in caso di mancanza tensione della rete;
- autonomia minima di un'ora

## **6.6 ILLUMINAZIONE VANO CORSA ASCENSORE**

E' prevista la fornitura e posa in opera di ogni onere ed accessorio per la realizzazione dell'impianto di illuminazione del vano corsa ascensore.

Il vano corsa, di tipo chiuso, deve essere munito di impianto di illuminazione fisso corredato con almeno 4 apparecchi di illuminazione minimo IP44, dotati di lampade alogene massimo da 60 W, installati a meno di 7 m l'uno dall'altro e con apparecchi di illuminazione installati nella fossa e nella testata, poste a non più di 0,5 m dalle estremità del vano.

## **7 IMPIANTO CITOFOONICO E APRIPORTA**

E' prevista l'installazione di un impianto citofonico comune, uno per ciascun blocco scala, alimentato dal relativo quadro elettrico servizi condominiali comuni.

La porta di accesso al vano scala sarà dotata di elettroserratura, comandata dall'impianto citofonico degli appartamenti.

All'interno di ciascun appartamento sarà installato un posto interno di risposta, dotato di suoneria supplementare, completo di due pulsanti, rispettivamente per l'apertura della porta di accesso al vano scala e per l'accensione della luce del vano scala.

Per ciascuna porta di accesso agli appartamenti è prevista l'installazione di un pulsante di chiamata per il comando di una suoneria di tonalità diversa dalla suoneria dell'impianto citofonico.

In prossimità della porta di accesso al vano scala è prevista l'installazione del comando di apertura della porta del vano scala stesso.

## **8 IMPIANTO TELEFONICO**

L'edificio sarà dotato della predisposizione per un sistema di cablaggio strutturato costituito da un impianto per prese telefoniche dati composto da:

- canalizzazioni per la distribuzione principale e terminali in PVC con garanzia assoluta della separazione dai circuiti di potenza ed altri circuiti di segnale;
- pozzetto da incasso con presa omologata e connettore tipo RJ 45;

## **9 IMPIANTO RICEZIONE SEGNALI TV**

E' prevista per ciascun blocco scala, la realizzazione di un impianto centralizzato di ricezione segnali TV , in grado di ricevere le reti nazionali ed i più diffusi canali di emittenti private. Il centralino degli impianti TV, per l'amplificazione dei segnali, sarà da installare in copertura. Il centralino sarà alimentato dal quadro servizi condominiali comuni, attraverso una presa a spina. La descrizione delle apparecchiature impiegate per la realizzazione dell'impianto in oggetto è riportata nel computo metrico allegato.

Lo schermo di tutti i cavi dovrà essere collegato a terra.

L'impianto ed i materiali dovranno essere conformi alle norme CEI 12-15.

Per il fabbricato in esame, risulta necessario proteggere il sistema di antenne contro le scariche atmosferiche collegando a terra il palo di sostegno, in quanto tali antenne, poste del tetto dell'edificio, superano l'altezza massima di 23,5 m rispetto al terreno.

## **10 IMPIANTO DI TERRA**

Tutti i conduttori di protezione dell' impianto elettrico saranno collegati al dispersore di terra costituito da treccia di rame nuda da 50 mmq direttamente interrata (per una lunghezza di circa 100 m) integrata con dispersori verticali in acciaio zincato (di lunghezza pari a 150 cm ed in numero pari a 4 per ogni scala), ubicati all'interno di pozzetti ispezionabili.

Dai dispersori di terra sarà derivato, mediante opportuno conduttore di terra (CT), il collettore generale di terra (MT) installato entro idonea cassetta a parete e/o incassata, in prossimità del quadro servizi condominiali comuni.

Al collettore di terra suddetto faranno capo i conduttori di protezione (PE) delle utenze condominiali comuni, i conduttori equipotenziali principali (EQP) delle masse estranee entranti nel fabbricato ed i collettori di terra di ciascun appartamento (tramite idoneo conduttore di protezione),

ai quali saranno collegati i conduttori di protezione (PE) delle masse ed i conduttori equipotenziali supplementari (EQS) dei locali contenenti bagni o docce (del rispettivo appartamento). Dovranno essere realizzati i collegamenti equipotenziali principali per:

- tubazioni gas, acqua
- parti strutturali metalliche;
- eventuali schermi di cavi trasmissione dati e/o segnali entranti nell'edificio;
- masse estranee diverse dalle precedenti.

La verifica della necessità o meno dell'installazione di un impianto di protezione base contro le scariche atmosferiche, richiesta dalle normative vigenti, è stata effettuata (vedi relazione specialistica allegata) ed ha indicato che la struttura risulta autoprotetta.

Per le varie parti dell'impianto di terra si utilizzeranno conduttori in rame aventi le seguenti sezioni:

- **CT** conduttore di terra (dal dispersore al collettore di terra): 35 mm<sup>2</sup> (corda di rame isolata tipo N07V-K di colore giallo/verde).
- **EQP** conduttori equipotenziali principali (dal collettore di terra alle masse estranee): 16 mm<sup>2</sup> (corda di rame isolata tipo N07V-K di colore giallo/verde).
- **EQS** conduttori equipotenziali supplementari bagni: 6 mm<sup>2</sup> (corda di rame isolata tipo N07V-K di colore giallo/verde).
- **PE** conduttori di protezione: sezione pari a quella del conduttore di fase (S) per S < 16 mm<sup>2</sup>, pari a 16 mm<sup>2</sup> per S fino a 35 mm<sup>2</sup>, pari a S/2 per S > 35 mm<sup>2</sup> (corda di rame isolata tipo N07V-K di colore giallo/verde) (tabella 54F CEI 64-8/5).

L'impianto di terra dovrà essere realizzato nel rispetto di quanto prescritto dalle norme CEI 64-8.

## **PROTEZIONE                      CONTRO                      LE                      SCARICHE ATMOSFERICHE**

Protezione contro le scariche atmosferiche. Dal calcolo effettuato in accordo alle norme CEI 81-1, 81-4, la struttura in esame è risultata essere autoprotetta; perciò non necessita di impianto di protezione dalle scariche atmosferiche (vedi relazione di calcolo allegata).

**RELAZIONE DI CALCOLO**  
**Valutazione del rischio**  
**scelta delle misure di protezione**

**Protezione contro i fulmini**

Completamento di 60 alloggi popolari - Ex programma costruttivo 162/CT per conto di I.A.C.P. Catania  
Contrada Jungo - Comune: GIARRE - Provincia: CT

## 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

Disegno della struttura  
Grafico area di raccolta  $A_d$   
Grafico area di raccolta  $A_m$

## **1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO**

Questo documento contiene:

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

## **2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO**

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme CEI:

- CEI EN 62305-1: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 1: Principi Generali"  
Marzo 2006;
- CEI EN 62305-2: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 2: Gestione del rischio"  
Marzo 2006;
- CEI EN 62305-3: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 3: Danno fisico e pericolo di vita"  
Marzo 2006;
- CEI EN 62305-4: "Protezione delle strutture contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici  
interni alle strutture"  
Marzo 2006;
- CEI 81-3 : "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per kilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico."  
Maggio 1999;

## **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.2.1.2 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**

Come rilevabile dalla Norma CEI 81-3, la densità annua di fulmini a terra per kilometro quadrato nel comune di GIARRE in cui è ubicata la struttura vale :

$$N_t = 2,5 \text{ fulmini/km}^2 \text{ anno}$$

## **4.2 Dati relativi alla struttura**

La pianta della struttura è riportata nel disegno (*Allegato Disegno della struttura*).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: civile abitazione

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

- perdita di vite umane
- perdite economiche

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 copertura metallica e 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: alimentazione plesso

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: Struttura

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 graficamente secondo il metodo indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.2, ed è riportata nel disegno (*Allegato Grafico area di raccolta Ad*).

L'area di raccolta  $A_m$  dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.3, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta  $A_m$* ).

Le aree di raccolta  $A_l$  e  $A_i$  di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella Norma CEI EN 62305-2, art.A.4.

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: Struttura

RB: 3,98E-06

Totale: 3,98E-06

Valore totale del rischio R1 per la struttura: 3,98E-06

#### **6.1.2 Analisi del rischio R1**

Il rischio complessivo  $R1 = 3,98E-06$  è inferiore a quello tollerato  $RT = 1E-05$

## **7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE**

Poiché il rischio complessivo  $R1 = 3,98E-06$  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 STRUTTURA E' PROTETTA CONTRO LE FULMINAZIONI.**

In forza della legge 1/3/1968 n.186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

Data

Timbro e firma



## 9. APPENDICI

### APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedi disegno

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore ( $C_d = 0,5$ )

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra ( $1/\text{km}^2$  anno)  $N_t = 2,5$

### APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: alimentazione plesso

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso.

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m)  $L_c = 200$

Resistività (ohm x m)  $\rho = 500$

Coefficiente di posizione ( $C_d$ ): in area con oggetti di altezza maggiore

Coefficiente ambientale ( $C_e$ ): urbano ( $h > 20$  m)

### APPENDICE - Caratteristiche delle Zone

Caratteristiche della zona: Struttura

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: marmo ( $r_u = 0,001$ )

Rischio di incendio: ridotto ( $r_f = 0,001$ )

Pericoli particolari: nessuno ( $h = 1$ )

Protezioni antincendio: nessuna ( $r_p = 1$ )

Schermatura di zona: assente

Valori medi delle perdite per la zona: Struttura

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1)  $L_t = 0,0001$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $L_f = 0,1$

Perdita per danno fisico (relativa a R4)  $L_f = 0,1$

Perdita per avaria di impianti interni (relativa a R4)  $L_o = 0,0001$

Rischi e componenti di rischio presenti nella struttura: Struttura

Rischio 1:  $R_b$   $R_u$   $R_v$

Rischio 4:  $R_b$   $R_c$   $R_m$   $R_v$   $R_w$   $R_z$

### APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi.

Struttura

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura  $A_d = 3,18E-02 \text{ km}^2$

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura  $A_m = 2,11E-01 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura  $N_d = 3,98E-02$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura  $N_m = 4,88E-01$

Linee elettriche

Area di raccolta per fulminazione diretta ( $A_l$ ) e indiretta ( $A_i$ ) delle linee:

alimentazione plesso

$A_l = 0,004338 \text{ km}^2$

$A_i = 0,111803 \text{ km}^2$

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta ( $N_l$ ) e indiretta ( $N_i$ ) delle linee:

alimentazione plesso

$N_l = 0,002711$

$N_i = 0,000000$

#### **APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta**

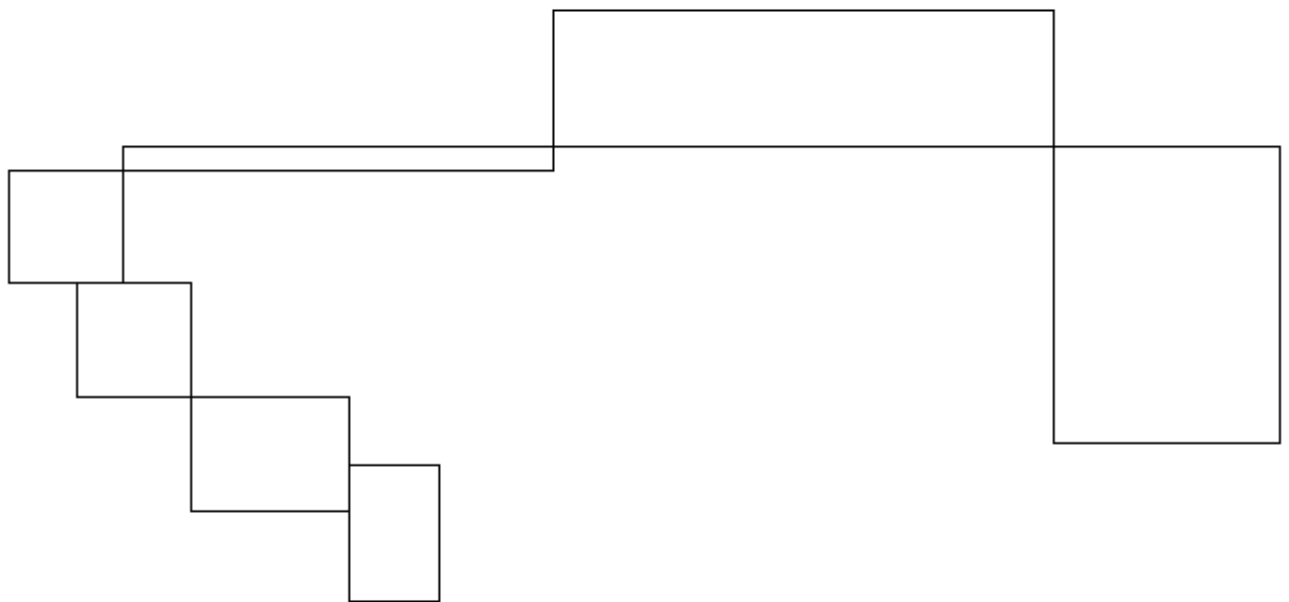
Zona Z1: Struttura

$P_a = 1,00E+00$

$P_b = 1,0$

$P_c = 1,00E+00$

$P_m = 1,00E+00$



Scala: 10 m

### **Allegato - Disegno della struttura**

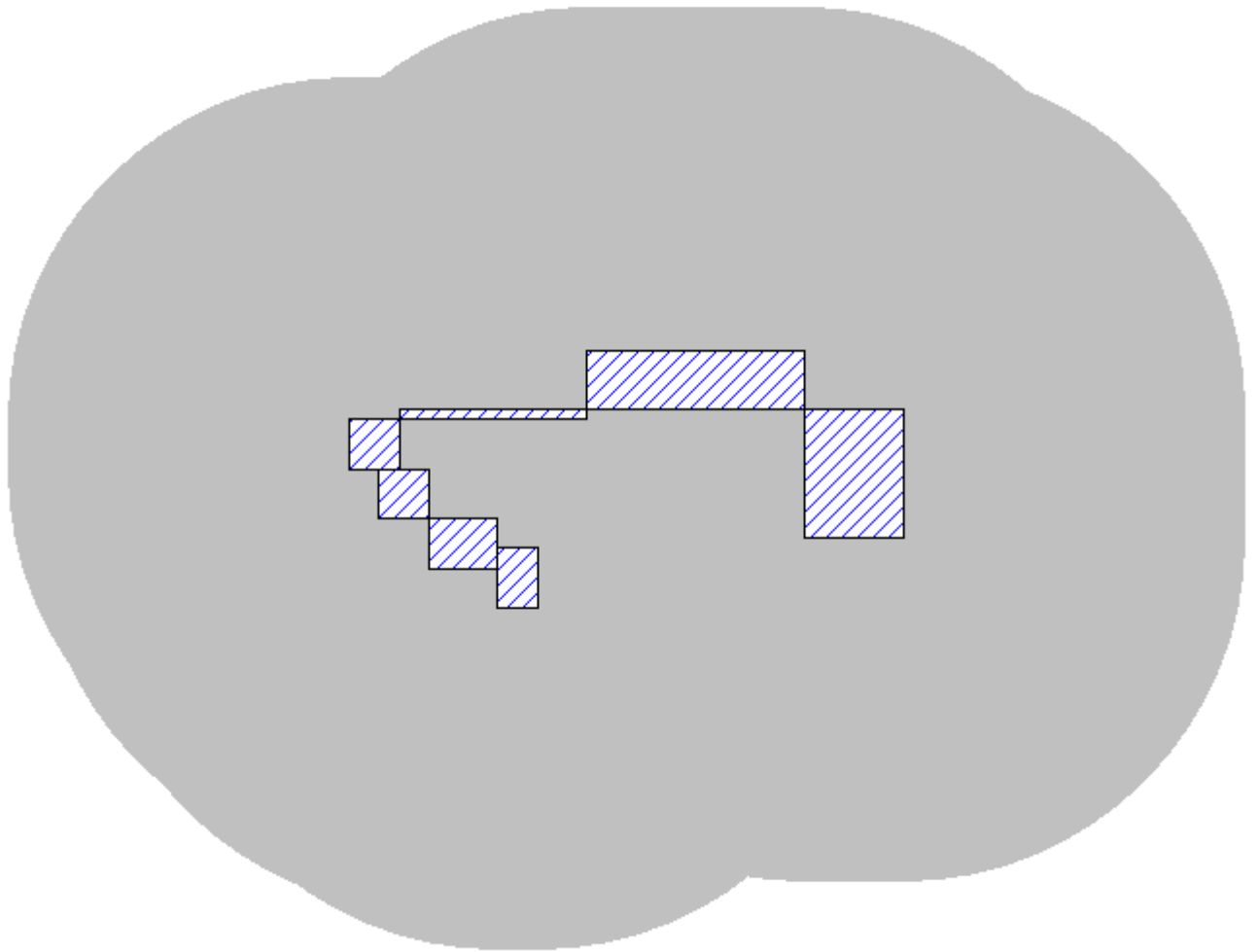
Committente: IACP CT – PROG 162/CT

Descrizione struttura: Completamento di 60 alloggi popolari - Ex programma costruttivo 162/CT per conto di I.A.C.P. Catania

Indirizzo: contrada Jungo

Comune: GIARRE

Provincia: CT



**Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta Ad**

Area di raccolta Ad (km<sup>2</sup>) = 3,18E-02

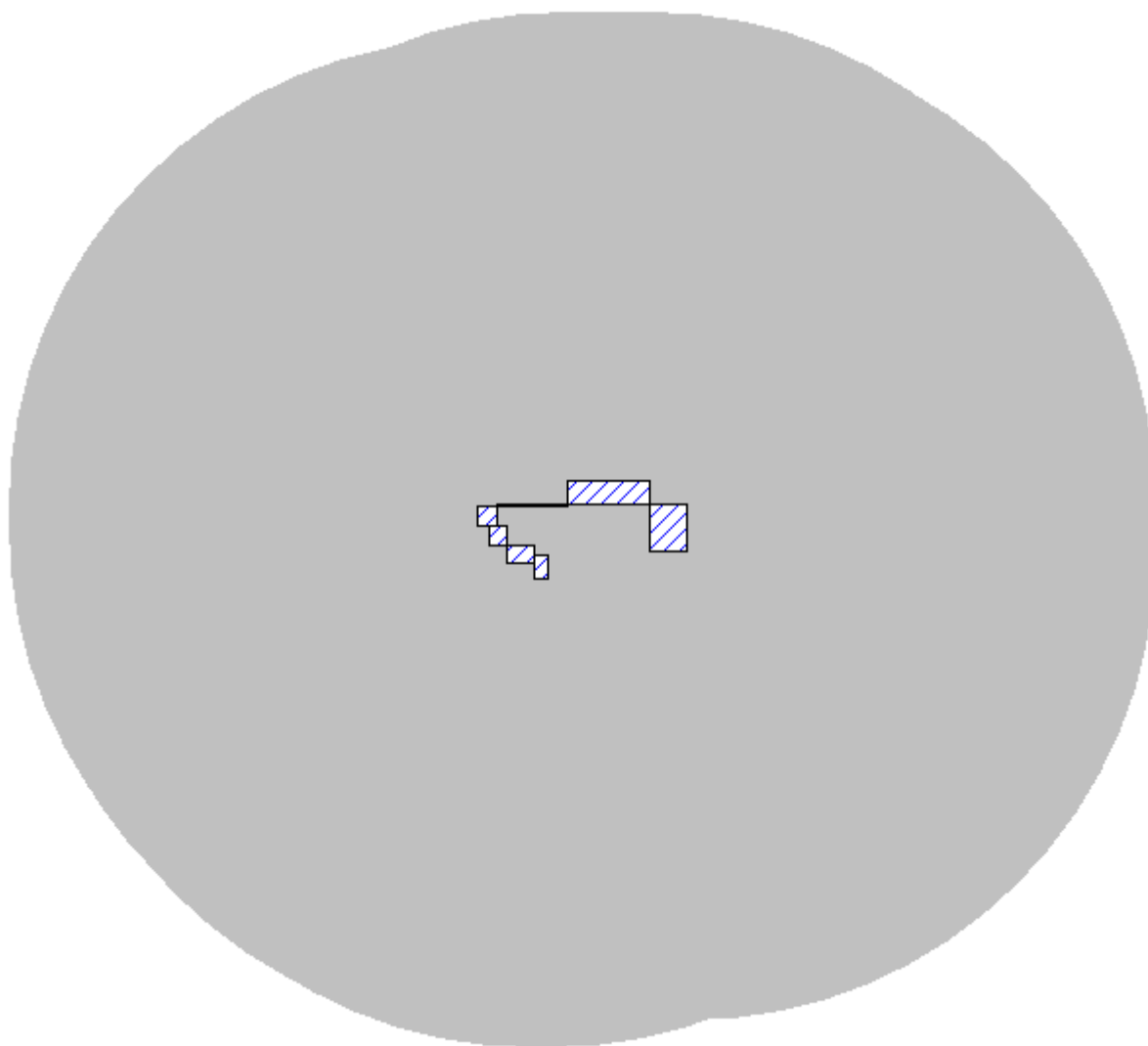
Committente: IACP CT – PROG 162/CT

Descrizione struttura: Completamento di 60 alloggi popolari - Ex programma costruttivo 162/CT per conto di I.A.C.P. Catania

Indirizzo: contrada Jungo

Comune: GIARRE

Provincia: CT



**Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta Am**

Area di raccolta Am (km<sup>2</sup>) = 2,11E-01

Committente: IACP CT – PROG 162/CT

Descrizione struttura: Completamento di 60 alloggi popolari - Ex programma costruttivo 162/CT per conto di I.A.C.P. Catania

Indirizzo: contrada Jungo

Comune: GIARRE

Provincia: CT