



# COMUNE DI SANT'AGATA DI PUGLIA

Provincia di Foggia

COMMITTENTE

Comune di Sant'Agata Di Puglia

**STUDIO TECNICO**

Gaetano GELSOMINO  
ingegnere

IL PROGETTISTA

## PROGETTO ESECUTIVO

ristrutturazione - adeguamento e messa a norma dell'impianto sportivo  
campo comunale "San Carlo"

## RELAZIONE TECNICA IMPIANTO ELETTRICO



DATA: **Marzo 2019**

TAVOLA: **REV 001**

## Sommario

Sommario .....	2
1. La normativa di riferimento.....	3
1.1 Introduzione: .....	3
1.2 Leggi, decreti e norme tecniche; .....	3
2. Prescrizioni per la sicurezza .....	5
2.1 Sistemi di protezione contro i contatti diretti .....	5
2.2 Protezione contro i contatti indiretti.....	5
2.3 Sistemi di protezione delle condutture contro le sovracorrenti .....	5
2.4 Sezioni minime e colorazioni dei conduttori da utilizzare.....	6
2.5 Valori massimi di caduta tensione.....	6
2.6 Sezionamenti e manovre .....	6
3. Descrizione sommaria degli impianti .....	7
4. Impianto di illuminazione .....	9
5. Impianti di terra.....	10
5.1 Collettore generale.....	10
6. Caratteristiche dei materiali da utilizzare.....	12
6.1 Conduttori.....	12
6.2 Tubazioni .....	12
6.3 Cassette e scatole di derivazione .....	13
6.4 Apparecchiature modulari serie civile .....	13
6.5 Colori distintivi dei cavi.....	14
6.6 Osservazione sulle quote di installazione dei componenti dell'impianto elettrico.....	14
8. Qualità dei materiali .....	15

## 1. LA NORMATIVA DI RIFERIMENTO

### 1.1 INTRODUZIONE:

Il presente progetto riguarda gli impianti elettrici e speciali relativi agli spogliatoi a servizio del campo sportivo "San Carlo" sito in SANT'AGATA DI PUGLIA (FG): per la sua realizzazione si dovrà rispettare l'art.5 del Decreto 22 Gennaio 2008 n.37 (Norme per la Sicurezza degli Impianti) che obbliga la redazione di un progetto da parte di un professionista iscritto negli Albi professionali nell'ambito delle rispettive competenze.

### 1.2 LEGGI, DECRETI E NORME TECNICHE:

Per comodità di consultazione, si riportano a seguito le principali disposizioni legislative e normative interessanti le impiantistiche allo studio (elenco non esaustivo).

Disposizioni Legislative ed antinfortunistiche	
D.L. 9 aprile 2008 , n. 81	" Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro."
Legge 1/3/1968 n.186 (G.U. n. 77 del 23/3/1968)	"Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici."
Decreto 22 Gennaio 2008 n.37	"Norme per la sicurezza degli impianti."
Norme CEI e UNI	
Norma CEI 64-8 e varianti	"Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata ed a 1500V in corrente continua".
Norma CEI 0-2	"Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici."
Norma CEI 0-10	"Guida alla manutenzione degli impianti elettrici."
Norma CEI 0-11	"Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza."

Norma CEI 3-24	“Segni grafici per schemi.”
Norma CEI 11-17	“Impianti di produzione, trasmissione e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.”
Norma CEI 17-43	“Metodo per la determinazione delle sovratemperature, mediante estrapolazione, per le apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) non di serie (ANS).”
Norma CEI 23-51 e relative varianti	“Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.”
Norma CEI 34-111	“Sistemi di illuminazione di emergenza.”
Norma CEI 64-12 e varianti	“Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.”
Norma CEI 64-14	“Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.”
Norma CEI 64-50	“Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri generali.”
Norma CEI 64-51	“Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici.”
Norma CEI 64-56 e varianti	“Edilizia ad uso residenziale e terziario. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per locali ad uso medico.”
Norma CEI 70-1	“Norme per la classificazione dei gradi di protezione degli involucri.”
Norma UNI EN 1838	“Applicazione dell'illuminotecnica – illuminazione di emergenza”

Norma UNI 12464-1	“Luce e illuminazione - Illuminazione dei posti di lavoro - Parte 1: Posti di lavoro in interni.”
CEI EN 60529 (70-1)	“Gradi di protezione degli involucri (codice IP)”

## 2. PRESCRIZIONI PER LA SICUREZZA

### **2.1 SISTEMI DI PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI**

- Tutti i conduttori devono essere ricoperti di guaina isolante, adeguata alla tensione nominale dell'impianto;
- tutti i conduttori nelle parti a portata di mano devono essere protetti meccanicamente contro gli urti con guaine, tubi e canaline;
- è ammessa la posa nelle medesime canalizzazioni di conduttori di sistemi di categoria diversa, soltanto se risultano essere isolati per la tensione superiore;
- le parti attive devono essere poste entro involucri con grado di protezione minimo IP 20 per posa in verticale ed IP 40 per posa in orizzontale;
- come protezione aggiuntiva contro i contatti diretti sono inoltre previsti, per tutti i circuiti terminali, prese, interruttori differenziali con corrente di intervento non superiore a 30 mA.

### **2.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI**

La protezione contro i contatti indiretti avviene mediante interruzione automatica delle alimentazioni coordinando la resistenza dell'impianto di terra con i dispositivi di protezione differenziali predisposti sui quadri, affinché sia soddisfatta la condizione:

$$R_a \times I_a \leq 50 \text{ V}$$

Ove:

$R_a$  è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in OHM; e

$I_a$  è la corrente nominale di intervento della protezione differenziale in AMPERE

### **2.3 SISTEMI DI PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE CONTRO LE SOVRACORRENTI**

La protezione contro i corti circuiti viene assicurata dall'utilizzo di interruttori automatici provvisti di sganciatori magnetici, posti sempre a monte del circuito da proteggere, con potere di interruzione superiore alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione dello stesso. La protezione

contro i sovraccarichi viene assicurata dall'utilizzo di interruttori automatici provvisti di sganciatori termici, posti sempre a monte del circuito da proteggere, con funzionamento coordinato nel rispetto della condizione:

$$I_b < I_n < I_z \text{ ed}$$

$$I_f < 1,45 \times I_z$$

ove:

$I_b$  = corrente di impiego del circuito;

$I_n$  = corrente nominale del dispositivo di protezione;

$I_z$  = portata in regime permanente della conduttura;

$I_f$  = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

#### **2.4 SEZIONI MINIME E COLORAZIONI DEI CONDUTTORI DA UTILIZZARE**

La sezione minima dei conduttori attivi in rame per sistemi di I categoria deve essere di 1,5 mm<sup>2</sup>. La sezione minima dei conduttori di protezione in rame deve essere di 1,5 mm<sup>2</sup> se contenuti nella stessa conduttura del circuito di alimentazione, di 2,5 mm<sup>2</sup> se indipendente, mai inferiore alla sezione dei conduttori di fase fino a 16 mm<sup>2</sup>, oltre pari alla metà. Le colorazioni dei conduttori di neutro deve essere azzurro-celeste, quella dei conduttori di protezione ed equipotenziali, giallo-verde.

#### **2.5 VALORI MASSIMI DI CADUTA TENSIONE**

Le cadute di tensione in qualsiasi punto dell'impianto quando sono inseriti tutti gli utilizzatori che possono funzionare simultaneamente, non devono superare il 4% della tensione misurata al punto di consegna dell'impianto utilizzatore

#### **2.6 SEZIONAMENTI E MANOVRE**

Per la sicurezza del personale incaricato ad eseguire lavori, riparazioni, localizzazione di guasti o sostituzione di apparecchi, su od in vicinanza di parti attive si prevede quanto segue:

- sezionamento generale dell'energia realizzato con interruttore posto immediatamente a valle del contatore ENEL;
- sezionamenti locali dei circuiti secondari realizzati con interruttori posti sui vari quadri elettrici a monte dei circuiti da proteggere;

- interruzioni per manutenzione non elettrica, realizzati con interruttori e/o prese a spina locali posti vicino agli apparecchi elettrici utilizzatori;
- sezionamento generale dell'energia elettrica nell'autorimessa per emergenza, realizzato con pulsante e lampada di segnalazione, entro quadretto con vetro frontale, posto all'esterno presso la rampa di accesso.

### 3. DESCRIZIONE SOMMARIA DEGLI IMPIANTI

#### **3.1 QUADRI ELETTRICI**

L'impianto avrà origine da un quadro arrivo ENEL posizionato subito a valle del contatore ENEL disposto in apposito contenitore all'esterno dell'attività. Subito a valle del quadro arrivo ENEL sarà collocato un quadro generale, posizionato a parete nel locale tecnico in modo da essere direttamente accessibile ai conduttori dell'attività. Il locale sarà dotato di impianto elettrico di servizio, illuminazione ordinaria, di sicurezza realizzata con apparecchi autonomi autoalimentati, di impianto prese di corrente sufficienti alla destinazione d'uso dei locali.

#### **3.2 QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE**

Il contatore B.T., come detto, farà capo al quadro elettrico generale (QG) a servizio degli impianti luce e forza motrice, prese e impianti di climatizzazione. Tutti gli interruttori avranno idoneo potere di interruzione.

Tutte le linee previste per alimentazioni circuiti luce, prese di servizio ed utenze dirette saranno dotate di protezione differenziale ad alta sensibilità. Per tutto il sistema di protezione da sovraccarico, corto circuito e differenziale sarà garantita la selettività.

Dal QG sono derivati tutte le linee di alimentazione per gli impianti tecnologici interni allo spogliatoio, i circuiti per l'illuminazione ed i servizi operativi necessari.

In generale, nella costruzione dei quadri, devono essere osservate le seguenti indicazioni:

- le linee di alimentazione in arrivo faranno capo ai rispettivi morsetti di ingresso (interruttori o morsettiere di appoggio);
- il cablaggio sarà realizzato mediante cavi di tipo flessibile, non propagante l'incendio, isolati in PVC, tipo FS17, di sezione idonea alla portata di corrente, ma comunque non inferiore a 2,5 mmq, per i circuiti di potenza e 1,5 mmq per i circuiti luce e ausiliari;

- le derivazioni ai vari interruttori saranno effettuate mediante barrette isolate o con connessioni dirette sui morsetti degli interruttori, quando questi garantiscono il serraggio in relazione alla sezione dei cavi collegati;
- la ripartizione dei carichi monofase dovrà essere equilibrata sulle tre fasi;
- i conduttori all'interno del quadro dovranno essere legati in fasci di dimensioni adeguate o raccolti entro canaline facilmente ispezionabili, costruite in materiale plastico non propagante l'incendio;
- sul fronte del quadro ed all'interno saranno previste per ogni componente le relative targhette di identificazione;
- dovrà essere garantita la protezione contro i cortocircuiti ed il sovraccarico delle singole uscite;
- dovrà essere assicurata la selettività d'intervento tra le protezioni sul quadro e quelle a monte e/o a valle;
- il grado di protezione del quadro non dovrà essere inferiore a IP40 sull'involucro esterno e a IP20 per i componenti cablati all'interno. All'interno del quadro generale verrà installata una barra di terra in rame, collettore principale, dalla quale saranno derivati tutti i conduttori di protezione ed equipotenziali necessari. Le caratteristiche elettriche dei quadri dovranno essere le seguenti:
  - Tensione di isolamento: 660 V
  - Tensione di esercizio: 400/230 Vca;
  - Tensione circuiti ausiliari: 230/24 V
  - Frequenza: 50 Hz
  - Corrente di c.to c.to: come riportato sugli schemi di progetto La composizione, la tipologia e le caratteristiche tecniche dei componenti principali sono rilevabili dagli schemi allegati.

### **3.3 DISTRIBUZIONE**

Le linee principali in uscita dai quadri saranno contenute entro canalizzazioni principali di tipologia idonea all'ambiente di installazione.

Per la distribuzione secondaria in derivazione dal canale principale e l'allacciamento delle utenze, le linee saranno contenute in tubo PVC rigido adatto ad essere montato mediante raccordi di tipo rapido o posati in guaina flessibile in PVC autoestinguente negli ambienti o nelle zone dove il rischio di urti sia minimo.

Le vie cavi avranno conformazione tale da garantire in qualsiasi punto dei percorsi la completa sfilabilità dei cavi in esse contenuti.



Le tubazioni si svilupperanno perimetralmente ai locali, con percorsi il più possibile rettilinei perpendicolarmente alle strutture, sia nei percorsi orizzontali che in quelli verticali e faranno sempre capo ad apposite cassette rompitratta e di derivazione.

Solo per i transiti interrati e nel pavimento potranno essere realizzati percorsi diagonali, in modo da sfruttare tratti più brevi per il raggiungimento dei punti di utilizzo.

Le linee elettriche della distribuzione principale saranno realizzate in cavo isolato in EPR, con guaina in PVC, tipo FG16R16 0,6/1 kV o FG16OR16 0,6/1 kV a bassa emissione di fumi e gas tossici.

I cavi saranno dimensionati considerando la potenza totale prevista su ciascun circuito e la lunghezza dello stesso, con sezione costante per tutta la lunghezza della linea e portata coordinata con i dispositivi di protezione presenti sul quadro.

La tipologia e le caratteristiche della distribuzione delle linee elettriche principali è rilevabile dagli elaborati grafici allegati.

I circuiti terminali dell'impianto di FM provvedono all'alimentazione dei punti di utilizzo previsti. Tali punti essenzialmente sono costituiti da prese a spina e dall'alimentazione di utenze e sistemi elettrici. Le prese sono del tipo per uso civile, modulari e componibili, montate entro scatole adatte per installazione incassata, installate ad un'altezza non inferiore a 20 cm dal piano di calpestio.

I punti prese FM previste saranno del seguente tipo:

- tipo bipasso 2P+T 10-16 A;
- tipo universale 2P+T 10-16 A.

## **4. IMPIANTO DI ILLUMINAZIONE**

### **4.1 ILLUMINAZIONE ORDINARIA**

L'impianto di illuminazione sarà costituito dai punti luce per l'alimentazione degli apparecchi illuminanti e dai relativi punti di comando.

I corpi illuminanti saranno adeguati all'ambiente di installazione sia in termine di grado di protezione IP che come ottiche. Gli apparecchi potranno avere diverse sorgenti luminose con preferenza per apparecchi a basso consumo ed elevata efficienza.

### **4.1 ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA**

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà ad intervento automatico e "tempo zero" al mancare della

tensione in rete, realizzato con lampade autoalimentate.

L'impianto di illuminazione di sicurezza sarà in grado di assicurare un illuminamento orizzontale al suolo non inferiore a 5 lux nella linea centrale delle vie d'esodo.

Nelle scale, nei corridoi e lungo le vie di esodo, l'illuminazione di sicurezza dovrà essere garantita con autonomia di almeno 60 min, il tempo di ricarica delle batterie non dovrà superare le 24 ore. Previsti apparecchi per illuminazione segnaletica bifacciale di tipo autoalimentato con autonomia minima 1 ora, visibilità 30 m ca., del tipo per incasso a controsoffitto, comprendente vano accessori elettrici ad incasso e lamina in plexiglass serigrafato illuminata in trasparenza, con pittogramma conforme alle indicazioni del D.l.gs. 493/96.

## 5. IMPIANTI DI TERRA

Per la protezione contro i contatti indiretti sarà previsto adeguato impianto di messa a terra correttamente dimensionato e coordinato con i dispositivi di interruzione installati sui quadri di distribuzione.

L'impianto dovrà risultare possibilmente unico per l'intero complesso. sarà costituito da:

- Dispersore intenzionale o di fatto costituito dai ferri di armatura della struttura;
- conduttore di terra principale derivato dai dispersori;
- collettori secondari di terra posizionati all'interno dei quadri di piano
- conduttori di protezione derivati per ogni circuito utilizzatore luce ed FM a partire dai collettori di terra.
- conduttori equipotenziali principali delle masse presenti;
- conduttori equipotenziali all'interno dei locali medici di gruppo 1

I conduttori di protezione ed equipotenziali avranno la sezione prescritta dalle norme tecniche vigenti e sono rigorosamente di colore giallo-verde.

### **5.1 COLLETTORE GENERALE**

Sarà costituito da una barra in rame in cassetta stagna di materiale isolante, completa di bulloni in acciaio inossidabile, dadi e rondelle tipo Glower.

Ad esso saranno da collegare:

- i conduttori di terra provenienti dai dispersori di fatto,

- il conduttore di protezione agli impianti di uso condominiale;
- i conduttori equipotenziali principali collegati alle tubazioni se metalliche in ingresso dell'acqua e del gas.
- I collettori equipotenziali secondari che dovranno essere previsti all'interno dei locali medici di gruppo 1

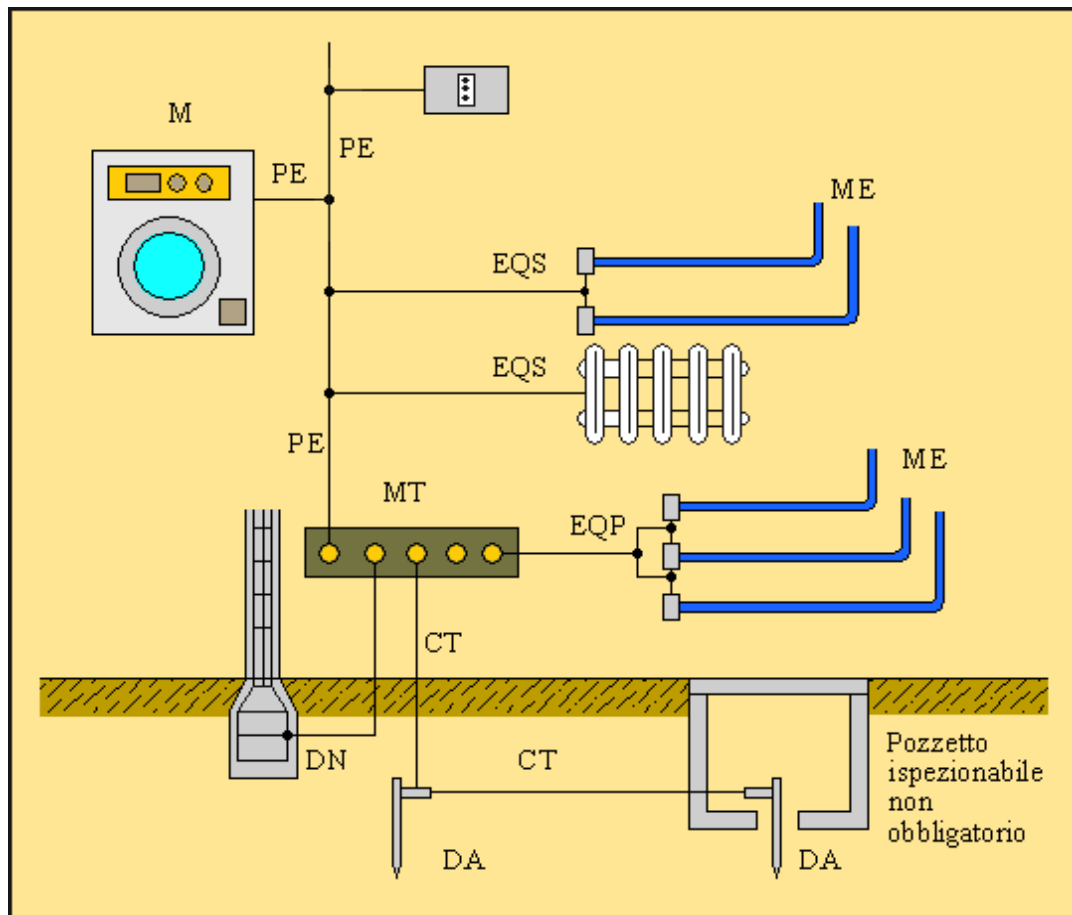


Figura 1

dove:

DA:Dispersore intenzionale;  
 DN:Dispersore di fatto;  
 CT:Conduttore di terra;  
 EQP:Conduttore equipotenziale principale;  
 EQS:Conduttore equipotenziale supplementare;  
 PE:Conduttore di protezione;  
 MT:Collettore (o nodo) principale di terra;  
 M:Masse;  
 ME:Massa estranea.

Terminati i lavori sarà verificato che il conduttore di protezione sia collegato a tutte le prese, alle

apparecchiature illuminanti ed alle masse metalliche e che il valore della resistenza dell'impianto di terra soddisfi la seguente relazione:

$$R_T < \frac{50}{I}$$

dove:

⇒  $R_T$  : rappresenta il valore della Resistenza di Messa a terra;

⇒ **50** : rappresenta il valore della massima tensione di contatto ammissibile;

⇒ **I** : rappresenta il corrente nominale differenziale del dispositivo di protezione.

## 6. CARATTERISTICHE DEI MATERIALI DA UTILIZZARE

Per la marca e le caratteristiche specifiche dei materiali utilizzati si rimanda alle schede tecniche approvate dalla D.L.

### **6.1 CONDUTTORI**

*Conduttori di energia per posa esterna interrata e in canaletta*

- cavi tipo FROR, 450/750 V a norma CEI 20-22 II - CEI 20-20
- cavi tipo FG16OR16, 600/1.000 V a norma CEI 20-22 II - CEI 20-13

*Conduttori di energia per posa entro tubazione di pvc a vista o incassate e in canaletta*

- conduttori tipo FS17, 450/750 V a norma CEI 20-22 II - CEI 20-20 (solo per posa sottotraccia impianto elettrico appartamento e parti comuni)
- cavi tipo FROR, 450/750 V a norma CEI 20-22 II - CEI 20-20

### **6.2 TUBAZIONI**

*Per impianti a vista*

- tubo di pvc rigido serie pesante > 750 N a norma CEI 23-8 e successive varianti. Per il fissaggio delle tubazioni non sono ammessi supporti aperti a scatto in materiale plastico.

*Per impianti incassati*

- tubo di pvc corrugato flessibile serie pesante > 750 N a norma CEI 23-14 e successive varianti.

### *Interrati*

- cavidotti corrugati di pvc a doppia parete con resistenza allo schiacciamento di 750 N codice di marchiatura 325.

## **6.3 CASSETTE E SCATOLE DI DERIVAZIONE**

### *Da incasso*

- In materiale plastico isolante autoestinguente con innesto tubi pre tranciati con coperchio a vite color avorio

### *Da esterno*

- In materiale plastico isolante autoestinguente con coperchio di chiusura a vite, grado di protezione IP 55, con imbocchi tubo/cassetta IP 44. E' vietato l'uso dei passacavi a taglio per l'innesto dei tubi.

## **6.4 APPARECCHIATURE MODULARI SERIE CIVILE**

Composti da:

- apparecchi di comando conformi alle norme CEI 23-9, predisposti con doppi fori per collegamento entra-esce, sezione massima collegabile 4 mm<sup>2</sup>
- prese 2x10-16 A+T con alveoli allineati e schermati oppure di tipo universale, alveoli schermati di protezione contro i contatti diretti, predisposti con doppi fori per collegamento entra-esce, sezione massima collegabile 4 mm<sup>2</sup>, conformi alle norme CEI 23-16 / VII - 1971 e 23-5 / I - 1972
- interruttori automatici magnetotermici bipolari con un solo polo protetto, potere di interruzione 4,5kA a 220 V AC

In esecuzione da incasso completi di:

- scatola in materiale plastico isolante autoestinguente adatta a contenere fino a 3 apparecchi modulari
- supporto in materiale plastico per il fissaggio a scatto fino a 3 apparecchi modulari placca in pressofusione.
- In esecuzione stagna da esterno entro:
- contenitore in materiale plastico autoestinguente grado di protezione IP 55, con portella frontale a tenuta d'acqua munito di guaina trasparente elastica.

### **6.5 COLORI DISTINTIVI DEI CAVI**

Tutti i cavi dovranno essere in possesso di un sistema di designazione così come è stabilito dalle Norme CEI 20-27, mentre le colorazioni ammesse saranno le seguenti:

Tipo di cavo	Colore
Terra	giallo-verde
Neutro	azzurro
Fasi	nero, marrone e grigio
Bassa tensione (campanelli)	viola
Deviazioni ed invertizioni	bianco, rosa ed arancio
Ritorni pulsanti, tirante	rosso

Nota:

Al termine dei lavori la Ditta installatrice dovrà rilasciare ai sensi del DM n.37/08 art.7 la Dichiarazione di Conformità degli impianti realizzati

### **6.6. OSSERVAZIONE SULLE QUOTE DI INSTALLAZIONE DEI COMPONENTI DELL'IMPIANTO ELETTRICO**

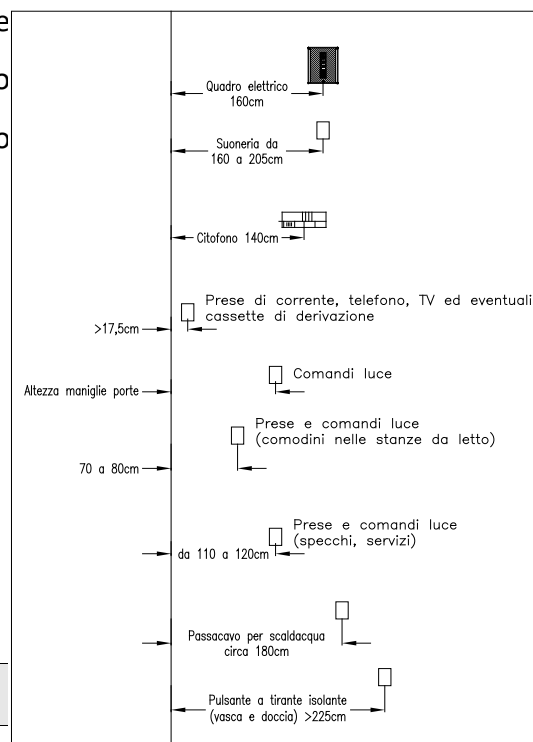
Gli organi di manovra dei dispositivi di comando, come ad esempio le maniglie ed i pulsanti, vanno collocati ad un'altezza tale da poter essere facilmente manovrati.


Si consiglia, in particolare per gli organi di manovra dei dispositivi di emergenza, di installarli in una fascia compresa tra 80 e 160mm dal piano di servizio (Norma CEI 60439-1, art. 7.6.2.1).

Per le prese ad installazione fissa si raccomanda che l'asse orizzontale di inserzione (per le relative spine) risulti distanziato dal piano di calpestio di almeno (Norma CEI 64-8, commento all'art. 537.5.2):


- 175mm, se a parete (montaggio ad incasso o a parete);
- 70mm, se da canalizzazioni;
- 40mm, se da torrette o calotte sporgenti dal pavimento.

## 8. QUALITÀ DEI MATERIALI



I singoli componenti dell'impianto elettrico devono essere conformi alle relative Norme CEI (con dichiarazione del costruttore), o con marchio IMQ (  ), o allorché non esistenti per lo specifico prodotto, con marchio di conformità alle norme CEI-EN, IEC o di uno dei paesi della Comunità Economica Europea equivalente riconosciuto.

In assenza di marchio, di attestato o di una relazione di conformità rilasciata da un organismo autorizzato, ai sensi dell'art. 7 della Legge 791/77, i componenti elettrici devono essere dichiarati conformi alle rispettive norme dal costruttore.

I singoli componenti dell'impianto elettrico, rientranti nella "direttiva bassa tensione" (direttiva 93/68 obbligatoria dal 1° gennaio 1997), devono essere conformi a detta direttiva, e riportare la necessaria marcatura "  ".

Nella scelta dei materiali si prescrive che oltre a corrispondere alle Norme CEI abbiano dimensioni unificate secondo le tabelle UNEL.

IL TECNICO