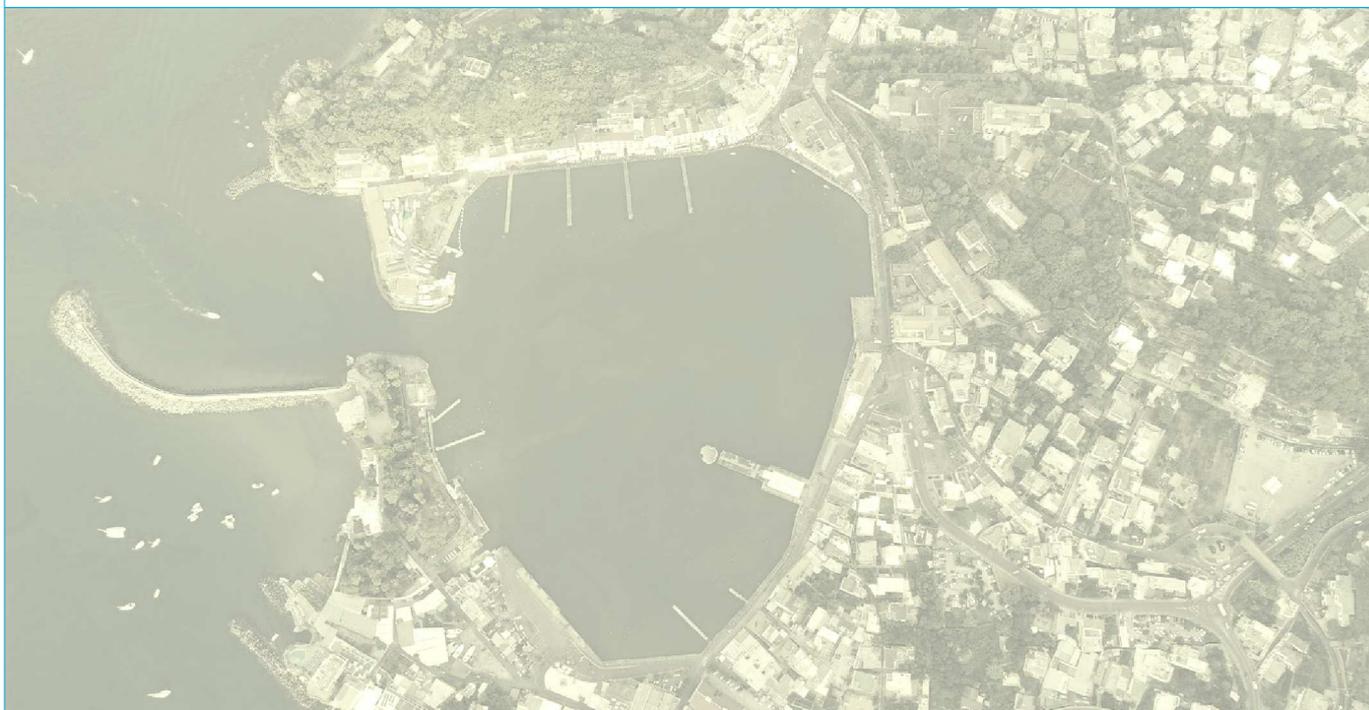




# COMUNE DI ISCHIA

## PROVINCIA DI NAPOLI

OGGETTO: LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA, POTENZIAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE E ATTREZZATURE PORTUALI, INTEGRAZIONE CON LE AREE RETRO PORTUALI E RIQUALIFICAZIONE DEL PORTO DI ISCHIA - 1° LOTTO -



## PROGETTO ESECUTIVO

### RELAZIONE IMPIANTI ELETTRICI

### EL4

ELABORATO	SCALA	EMISSIONE	REVISIONE
		Febbraio 2020	R1

I progettisti  
arch. Consiglia Baldino  
ing. Francesco Fermo

Il rup  
ing. Gaetano Grasso

## LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA, POTENZIAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE E ATTREZZATURE PORTUALI, INTEGRAZIONE CON LE AREE RETRO PORTUALI E RIQUALIFICAZIONE DEL PORTO DI ISCHIA – 1° LOTTO –

Gli impianti e i relativi componenti devono rispettare, ove di pertinenza, le prescrizioni contenute nelle seguenti norme di riferimento, comprese eventuali varianti, aggiornamenti ed estensioni emanate successivamente dagli organismi di normazione citati.

<b>D.Lgs. 9/4/08 n.81</b>	TESTO UNICO sulla salute e sicurezza sul lavoro e succ. mod. e int.
<b>D.Lgs. 3/8/09 n.106</b>	Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008, n. 81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
<b>Legge 186/68</b>	Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
<b>DPR 151 01/08/11</b>	Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater, del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122.
<b>D.Lgs. 22/01/08 n. 37</b>	Regolamento concernente l'attuazione dell'art. 11 – quaterdecies, 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.
<b>CEI 64-8</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua.
<b>CEI 64-8/1</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 1: oggetto, scopo e principi fondamentali.
<b>CEI 64-8/2</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 2: definizioni.
<b>CEI 64-8/3</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 3: caratteristiche generali.
<b>CEI 64-8/4</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 4: prescrizioni per la sicurezza.
<b>CEI 64-8/5</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 5: scelta ed installazione dei componenti elettrici.
<b>CEI 64-8/6</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 6: verifiche.

<b>CEI 64-8/7</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua. Parte 7: ambienti ed applicazioni particolari.
<b>CEI 64-8; V1</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Contiene modifiche ad alcuni articoli nonché correzioni di inesattezze riscontrate in alcune Parti della Norma CEI 64-8.
<b>CEI 64-8; V2</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. La Variante si è resa necessaria in seguito alla pubblicazione di nuovi documenti CENELEC della serie HD 60364.
<b>CEI 64-8; V3</b>	Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Contiene il nuovo Allegato A della Parte 3: "Ambienti residenziali - Prestazioni dell'impianto" e modifiche ad alcuni articoli della Norma CEI 64-8 in seguito al contenuto dell'Allegato A.
<b>CEI 64-50</b>	Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
<b>CEI 64-12</b>	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale.
<b>CEI 11-17</b>	Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in cavo.
<b>CEI 0-2</b>	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.
<b>CEI 17- 13/1</b>	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
<b>CEI 23-48</b>	Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 1: prescrizioni generali
<b>CEI 23-49</b>	Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari. Parte 2: prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile.
<b>CEI 23-51</b>	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazione fisse per uso domestico e similare.
<b>CEI 31-30</b>	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 10: classificazione dei luoghi pericolosi
<b>CEI 31-33</b>	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Parte 14: impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas (diversi dalle miniere).
<b>CEI 31-35</b>	Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas. Guida all'applicazione della Norma CEI EN 60079-10 (CEI 31-30). Classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili.
<b>CEI 0-10</b>	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.
<b>CEI 81-10/1</b>	Protezione contro i fulmini. Principi generali.
<b>CEI 81-10/2</b>	Protezione contro i fulmini. Valutazione del rischio.
<b>CEI 81-10/3</b>	Protezione contro i fulmini. Parte 3: danno materiale alle strutture e pericolo per le persone.
<b>CEI 81-10/4</b>	Protezione contro i fulmini. Impianti elettrici ed elettronici interni alle strutture.

- CEI-UNEL 35026** Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali di 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata
- CEI-UNEL 35024/1** Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e 1500 V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI-UNEL 35023** Cavi per energia isolati in gomma o con materiale termoplastico aventi grado di isolamento non superiore a 4. Cadute di tensione.
- CEI 3-50** Segni grafici da utilizzare sulle apparecchiature. Parte 2: Segni originali.
- CEI 0-10** Guida alla manutenzione degli impianti elettrici.
- CEI 0-11** Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza
- CEI 64-100/1** Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 1: Montanti degli edifici.
- CEI 64-100/2** Edilizia residenziale. Guida per la predisposizione delle infrastrutture per gli impianti elettrici, elettronici e per le comunicazioni. Parte 2: Unità immobiliari (appartamenti).
- CEI 64-13** Guida alla Norma CEI 64-4. "Impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico".
- CEI 64-14** Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
- CEI 64-17** Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri.
- CEI 64-4** Impianti elettrici in locali adibiti ad uso medico.
- 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. Criteri particolari per centri commerciali.
- CEI 64-53** Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per edifici ad uso prevalentemente residenziale.
- CEI 64-54** Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per i locali di pubblico spettacolo.
- CEI 64-55** Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati. Criteri particolari per le strutture alberghiere.
- CEI 64-56** Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione per impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici. Criteri particolari per locali ad uso medico.
- CEI 64-57** 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 impianti di piccola produzione distribuita.

<b>CEI 34-22</b>	Apparecchi di illuminazione. Parte 2: prescrizioni particolari. Apparecchi di illuminazione di emergenza.
<b>CEI 34-111</b>	Sistemi di illuminazione di emergenza.
<b>CEI 23-50</b>	Spine e prese per usi domestici e similari. Parte 1: prescrizioni generali.
<b>CEI 11-25</b>	Correnti di cortocircuito nei sistemi trifase in corrente alternata. Parte 0: calcolo delle correnti.

Inoltre, dovranno essere rispettate tutte le leggi e le norme vigenti in materia, anche se non espressamente richiamate e le prescrizioni di Autorità Locali, VV.F., Ente distributore di energia elettrica, Impresa telefonica, ISPESL, ASL, ecc.

## Premessa

---

Il presente progetto per quanto riguarda la pubblica illuminazione non va a sovrapporsi al progetto: **“Affidamento della gestione integrata, progettazione e realizzazione interventi di riqualificazione energetica, adeguamento e messa in sicurezza rete di illuminazione pubblica del Comune di Ischia”** infatti tutti gli interventi a farsi sulla pubblica illuminazione ricadenti nell’area di progetto resteranno in capo al su citato affidamento. Esulano dal presente progetto anche l’alimentazione e la distribuzione a servizio della nautica da diporto che nella fase di realizzazione delle opere dovrà essere salvaguardata e lasciata in servizio. Eventuali ammodernamenti della rete di alimentazione e distribuzione a servizio della nautica da diporto potrà essere richiesta come miglioria in fase di gara.

## Oggetto del progetto

---

La presente relazione è la descrizione degli impianti elettrici dei due nuovi edifici a farsi all’interno del più ampio intervento denominato: **“LAVORI DI MESSA IN SICUREZZA, POTENZIAMENTO DELLE INFRASTRUTTURE E ATTREZZATURE PORTUALI, INTEGRAZIONE CON LE AREE RETRO PORTUALI E RIQUALIFICAZIONE DEL PORTO DI ISCHIA”**.

### Contesto di riferimento e descrizione del progetto

Gli impianti sono installati per la maggior parte all’interno della struttura denominata “Sede Area Marina Protetta” e della struttura denominata “Blocco Servizi” che a sua volta è suddiviso in un blocco servizi igienici a servizio dei fruitori dell’area ed un blocco servizi a supporto delle attività commerciali e classificati in derivazione con punto di consegna in BT e tensione di distribuzione inferiore a 1000V.

Gli impianti elettrici hanno origine a valle del contatore generale di fornitura dell’energia elettrica, situati in adiacenza alla cabina di trasformazione posta alle spalle delle officine del “Cantiere Argita” L’impiantistica elettrica di funzionamento delle pompe di sollevamento è meglio indicata nei calcoli di dimensionamento delle pompe medesime.

Allo stato la protezione linea è stata dimensionata ipotizzando un punto di fornitura rispettivamente a 30 e a 60 mt dal quadro elettrico. Pertanto di fianco al misuratore è stato dimensionato un quadro elettrico sotto contatore dove sono presenti due interruttori per il sezionamento della linea di alimentazione.

Il primo interruttore (magnetotermico differenziale) che alimenta il quadro elettrico generale della struttura “Area Marina Protetta”;

Il secondo interruttore (magnetotermico differenziale) che alimenta il quadro elettrico generale del blocco “ Servizi”

La distribuzione delle due linee efferenti dal quadro sottocontatore avverrà mediante canalizzazione di tipo pesante interrata, adagiata su un letto di sabbia rinfiancato con cemento o reinterrato ad almeno una profondità di posa di 0,5 mt. dal piano di calpestio. Entrambe le linee arrivano nel quadro elettrico generale.

Si rimanda agli schemi e grafici allegati per la tipologia di cavi e le sezioni utilizzate. La distribuzione delle linee efferenti dai quadri avverrà mediante canalizzazioni. La posa dei cavi entro i tubi rispetterà il rapporto tra diametro tubo e diametro circoscritto del fascio dei cavi secondo la relazione:

$$S/s > 1,3$$

I cavi di alimentazione saranno del tipo FG16OM16-0,6/1 kV (unifilare e multifilare) ed FG17 e FS17 unifilare, con conduttori a corda flessibile in rame ricotto, non propagante l’incendio, rispondenti alle norme CEI 20-23 II ed alle tabelle d’unificazione CEI-UNEL 35011 e omologati IMQ e CSQ, come sopra citato nei riferimenti normativi.

Gli impianti all'interno sono installati in ambienti totalmente protetti dalle intemperie, nei quali si esclude totalmente l'uso di sostanze corrosive che possano modificare le caratteristiche dei componenti installati.

#### Rete elettrica primaria e secondaria

Con la dizione rete BT primaria si intende la rete di alimentazione derivata dalla rete BT dell’Ente distributore; la corrente di corto circuito è stata considerata pari a 10 kA.

La rete secondaria realizza la connessione tra i quadri interni all’edificio e le utenze alimentate.

Le suddette reti sono costituite come indicato in Tab. 1.

Tab. 1 – Reti primaria e secondaria.

Collegamento	Tipo di cavo	Tipo di posa
Rete Ente – IGPR	FG16R16 – 4x16 mm <sup>2</sup> + T	Cavidotto Interrato, Tubazione a vista/sottotraccia
IGPR – QPR	FG16R16 – 4x16 mm <sup>2</sup> + T	
QPR – QBA	FG16R16 – 4x6 mm <sup>2</sup> + T	
Derivazioni alle utenze terminali (prese, app. illuminanti ecc.)	FG16R16, N07V-K	Tubazione sottotraccia o a vista in controsoffitto

(\*) Tutti i cavi costituenti la rete primaria e le dorsali sono isolati in gomma a ridottissimo sviluppo di fumi opachi e gas tossici (CEI 20-22, 20-35, 20-37, 20-38);

(\*\*) I cavi in tubi incassati per le derivazioni sono in PVC tipo N07V-K (CEI 20-22 II, 20-35, 20-37 I).

Gli interruttori e le condutture sono stati dimensionati con un margine del 20-25% circa rispetto alla potenza contemporanea prevista (considerando il fattore di potenza regolato a 0,9).

Il calcolo di dimensionamento cavi è stato condotto con un programma SW commerciale; la caduta di tensione totale è stata contenuta nel limite del 4 %.

Si riportano nel seguito le principali caratteristiche costruttive dei cavi.

#### Caratteristiche dei cavi BT

Tutti i cavi e conduttori impiegati nell'impianto in oggetto sono rispondenti alle norme costruttive stabilite dal CEI, alle norme dimensionali stabilite dalla UNEL, con marcatura CE e dotati di Marchio Italiano di Qualità.

E' stato previsto l'utilizzo di cavi:

unipolari e multipolari FG16R16 a bassissima emissione di fumi e gas tossici (limiti previsti dalla CEI 20-38 con modalità di prova previste dalla CEI 20-37);

unipolari isolati in PVC tipo FS17 per posa entro tubazioni a vista o incassate a parete.

Nel dimensionamento dei circuiti non si è applicata una riduzione di portata quando la distanza tra due cavi era almeno uguale al maggiore tra i due diametri esterni. Allorché tale distanziamento non era rispettato, le correnti ammissibili sono state ridotte secondo le norme.

E' stato previsto l'impiego di cavi unipolari e/o multipolari di energia con sezione minima di:

2.5 mm<sup>2</sup> per i conduttori di potenza alimentanti macchine, motori o prese;

1.5 mm<sup>2</sup> per tutti gli altri conduttori (impianti di illuminazione, comandi, segnalazioni ed altri impianti a tensione ridotta).

La circolazione delle armoniche prodotte dai carichi non lineari (alimentatori elettronici per lampade a scarica e PC) determina una corrente nel conduttore di neutro paragonabile a quella di fase; pertanto nel dimensionamento dei cavi dei circuiti di illuminazione e di alimentazione dei PC sono state operate le seguenti scelte:

la sez. del neutro è stata scelta pari a quella del conduttore di fase per conduttori ;

la sez. del cavo è stata scelta con riferimento alla portata del cavo quadripolare con quattro conduttori caricati riducendo di un fattore 0.8 il valore di portata indicato dalle tabelle CEI UNEL 35375 come consigliato dalla tabella CEI UNEL 35024/1;

è stato protetto anche il neutro contro il sovraccarico utilizzando interruttori automatici con quattro poli protetti.

#### Modalità di posa

Le dimensioni interne delle tubazioni devono essere tali da assicurare un comodo infilaggio e sfilaggio dei cavi contenuti e da non danneggiare la guaina isolante di questi.

In ogni caso l'esecuzione della posa dei cavi sarà tale da garantire il perfetto funzionamento dei cavi stessi, da permettere la ventilazione e da garantire, ad installazione ultimata, un aspetto estetico pregevole degli impianti.

Non devono essere posati nelle stesse canalizzazioni cavi con isolamento diverso (FG16R16 e PVC). Sono eseguite giunzioni solamente nei casi in cui i tratti senza interruzione superano in lunghezza le pezzature commerciali allestite dai fabbricanti.

Le giunzioni e derivazioni devono essere eseguite solamente entro cassette e con morsetti aventi sezione adeguata alle dimensioni dei cavi ed alle correnti transitanti.

## QUADRI BT

I quadri di B.T. di distribuzione secondaria sono realizzati nel rispetto delle seguenti leggi e le norme:

DPR 547 del 27/4/1955      Norme per la prevenzione degli infortuni

LEGGE 1/3/1968 n. 186      Norme generali comprovanti l'esecuzione a "Regola d'arte"

CEI 17-5      Interruttori a c.a. non superiori a 1.000 V

CEI 17-13      Apparecchiature costruite in fabbrica ACF (quadri elettrici) per tensioni non superiori a 1.000 V in c.a. e 1.200 V in c.c.

I quadri elettrici BT destinati ad alimentare i carichi dell'edificio sono i seguenti:

IGPR, QPR, QBA.

Il quadro QPR è ad armadio metallico per appoggio a parete o pavimento, ha scomparti modulari e con una serie di interruttori modulari per la protezione ed il comando dei vari circuiti come indicato sugli schemi elettrici relativi.

L'interruttore IGPR sarà posto insieme ai gruppi di misura Enel in un contenitore antiurto e stagno in SMC (Vetroresina) con serratura lucchettabile.

Tutte le apparecchiature di comando risultano accessibili dal fronte quadro mediante apertura della portella a chiave in modo da garantire in ogni caso la totale protezione dai contatti diretti; è stato previsto che il grado di protezione dei quadri sia IP65 a porta chiusa per l'interruttore generale e IP40 a porta chiusa per i rimanenti quadri.

Tutte le protezioni per corto circuito, sovraccarico e terra sono opportunamente tarate in modo da ottenere una piena selettività con le protezioni installate nei quadri a monte ed a valle, allo scopo di evitare che un guasto in un singolo circuito, possa determinare una disalimentazione più estesa di quella strettamente indispensabile.

Ambiente di installazione ed alimentazione dei quadri

Ambiente chiuso di tipo civile o industriale senza ventilazione meccanica con temperatura max di 40°C. Grado di protezione sull'involucro IP65 per l'interruttore generale ed IP40 per i rimanenti quadri.

Alimentazione da rete B.T. con queste caratteristiche:

sistema      TT

tensione nominale      430/230 V

corrente di c.c. desunta dai calcoli nel punto di installazione

frequenza 50 Hz

Criteri utilizzati per le scelte progettuali

Per soddisfare i requisiti dell'impianto elettrico, si sono fissati questi due fondamentali obiettivi:

- la flessibilità nel tempo: la facilità d'adeguamento dell'installazione alle mutevoli esigenze;
- la sicurezza ambientale: intesa come protezione delle persone e delle cose, che in qualche modo debbano interagire con l'ambiente in piena coerenza con la norma CEI 64-8.

Qualità e caratteristiche dei materiali utilizzati

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati sono adatti all'ambiente in cui sono installati e hanno caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità alle quali possono essere esposti durante l'esercizio.

Tutti i materiali e gli apparecchi sono rispondenti alle norme CEI ed alle Tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano. Inoltre, tutti i materiali ed apparecchi per i quali è prevista la concessione del marchio di qualità sono muniti del contrassegno IMQ.

Di seguito riportiamo i parametri e la modalità di calcolo dei circuiti e di scelta delle protezioni, in accordo a quanto previsto dalle norme CEI.

Corrente di impiego  $I_b$

Il valore efficace della corrente di impiego, per i circuiti terminali, può essere così calcolato:

$$I_b = (K_u \cdot P) / (k \cdot V_n \cdot \cos \varphi) \quad [A] \quad (1.1)$$

dove:

- $k$  è pari a 1 per circuiti monofase o a  $\sqrt{3}$  per circuiti trifase
- $K_u$  è il coefficiente di utilizzazione moltiplicativo della potenza nominale di ciascun carico e assume valori compresi tra  $[0..1]$
- $P$  è la potenza totale dei carichi [W]
- $V_n$  è il valore efficace della tensione nominale del sistema [V]
- $\cos \varphi$  è il fattore di potenza.

Nel caso di circuiti di distribuzione che alimentano più circuiti derivati che potrebbero essere non tutti di tipo terminale:

$$I_b = K_c \cdot (I_{d,1} + \dots + I_{d,n}) \quad [A] \quad (1.2)$$

dove:

- $K_c$  è il coefficiente di contemporaneità moltiplicativo dei circuiti derivati simultaneamente utilizzati
- $I_{d,j}$  è il fasore della corrente del  $j$ -mo circuito derivato.

Caduta di tensione

La caduta di tensione in un cavo può essere così calcolata:

$$\Delta V_c = k (R \cdot \cos \varphi + X \cdot \sin \varphi) \cdot L \cdot I_b \quad [V] \quad (1.3)$$

$$\Delta V_c \% = \Delta V_c / V_n \quad [V] \quad (1.4)$$

dove:

- $\Delta V_c$  = caduta di tensione del cavo [V]
- $V_n$  = tensione nominale [V]
- $k = 2$  per circuiti monofase,  $\sqrt{3}$  per circuiti trifase
- $R$  è la resistenza specifica del cavo [ $\Omega/m$ ]
- $X$  è la reattanza specifica del cavo [ $\Omega/m$ ]
- $L$  è la lunghezza del cavo [m]
- $I_b$  è la corrente di impiego [A].

Correnti di corto circuito

Il valore efficace della corrente di corto circuito  $I_{cc}$  nel punto di guasto può essere calcolato

come:  $I_{cc} = V_n / (k Z_{cc}) \quad [A]$

$$(1.5)$$

dove  $Z_{cc}$  è l'impedenza complessiva della rete a monte del punto considerato.

### Sistema TT

Nel caso di un sistema di distribuzione TT, per caratterizzare la rete a monte del punto di consegna si richiedono i valori presunti della corrente di corto circuito trifase ( $I_{cc, tr}$ ) e della corrente di corto circuito fase- neutro ( $I_{cc, f-n}$ ) forniti dall'ente erogatore di energia elettrica.

Dal valore  $I_{cc, tr}$ , si ricava l'impedenza totale della rete a monte del punto di consegna:

$$Z_{of} = V_n / \sqrt{3} \cdot I_{cc, tr} \quad [\Omega] \quad (1.6)$$

dove:

- $V_n$  è il valore della tensione nominale del sistema [V]

La resistenza e la reattanza si ottengono per mezzo del fattore di potenza in corto circuito  $\cos \varphi_{cc}$ :

$$R_{of} = Z_{of} \cdot \cos \varphi_{cc} \quad [\Omega] \quad (1.7)$$

$$X_{of} = Z_{of} \cdot \sin \varphi_{cc} = \sqrt{(Z_{of}^2 - R_{of}^2)} \quad [\Omega] \quad (1.8)$$

Di seguito è riportata la tabella in cui sono presenti i valori di  $\cos \varphi_{cc}$  in funzione del valore di  $I_{cc}$  :

$I_{cc}$ (kA)	$\cos \varphi_{cc}$
$I_{cc} \leq 1.5$	0.95
$1.5 < I_{cc} \leq 3$	0.9
$3 < I_{cc} \leq 4.5$	0.8
$4.5 < I_{cc} \leq 6$	0.7
$6 < I_{cc} \leq 10$	0.5
$10 < I_{cc} \leq 20$	0.3
$20 < I_{cc} \leq 50$	0.25
$50 < I_{cc}$	0.2

Tabella CEI EN 60947-2 Class. 17-5

Dal valore di  $I_{cc,f-n}$  si ricava la somma delle impedenze di fase e di neutro a monte del punto di consegna . Tale valore è necessario per effettuare il calcolo della corrente di corto circuito in caso di guasto fase-neutro in un punto qualunque del sistema TT:

$$Z_{ofn} = V_n / \sqrt{3} \cdot I_{cc,f-n} \quad [\Omega]$$

(1.9) Quindi si

ricavano le componenti resistive e reattive:

$$R_{ofn} = Z_{ofn} \cdot \cos \varphi_{cc} \quad [\Omega] \quad (1.10)$$

$$X_{ofn} = Z_{ofn} \cdot \sin \varphi_{cc} = \sqrt{(Z^2 - R_{ofn}^2)} \quad [\Omega] \quad (1.11)$$

Utilizzando la formula 1.5, le correnti di corto circuito  $I_{cc}$  nel punto di guasto possono essere calcolate usando le seguenti formule:

-  $I_{cc}$  trifase  $I_{cc,tr} = V_n / \sqrt{3} \cdot \sqrt{((R_{of} + R_l)^2 + (X_{of} + X_l)^2)} \quad [A] \quad (1.12)$

-  $I_{cc}$  fase-fase  $I_{cc,f-f} = V_n / 2 \cdot \sqrt{((R_{of} + R_l)^2 + (X_{of} + X_l)^2)} \quad [A] \quad (1.13)$

-  $I_{cc}$  fase-neutro  $I_{cc,f-n} = V_n / \sqrt{3} \cdot \sqrt{((R_{ofn} + R_l + R_n)^2 + (X_{ofn} + X_l + X_n)^2)} \quad [A] \quad (1.14)$

Dove

- $R_l$  e  $X_l$  sono la resistenza e la reattanza totale del conduttore di fase fino al punto di guasto  $[\Omega]$
- $R_n$  e  $X_n$  sono la resistenza e la reattanza totale del conduttore di neutro fino al punto di guasto  $[\Omega]$

Corrente di corto circuito massima

La corrente massima si calcola nelle condizioni che originano i valori più elevati:

- all'inizio della linea, quando l'impedenza a monte è minima;
- considerando il guasto di tutti i conduttori quando la linea è costituita da più cavi in parallelo;

La massima corrente di c.to c.to si ha per guasto trifase simmetrico  $I_{cc, tr}$ .

Corrente di corto circuito minima

La corrente minima si calcola nelle condizioni che originano i valori più

bassi:

- in fondo alla linea quando l'impedenza a monte è massima;
- considerando guasti che riguardano un solo conduttore per più cavi in parallelo; La corrente

di c.to c.to minima si ha per guasto monofase  $I_{cc,f-n}$  o bifase  $I_{cc,f-f}$ .

## Dimensionamento

Dimensionamento del cavo

L'art. 25.5 della Norma CEI 64-8 definisce portata di un cavo “il massimo valore della corrente che può fluire in una conduttura, in regime permanente ed in determinate condizioni, senza che la sua temperatura superi un valore specificato”. In base a questa definizione, si può affermare che la portata di un cavo, indicata convenzionalmente con  $I_z$ , deriva:

- dalla capacità dell'isolante a tollerare una certa temperatura;
- dai parametri che influiscono sulla produzione del calore, quali ad esempio resistività e la sezione del conduttore;
- dagli elementi che condizionano lo scambio termico tra il cavo e l'ambiente circostante.

Quindi, per un corretto dimensionamento del cavo, si devono verificare:

$$I_z \geq I_b \quad (1.24)$$

Dove:

$$\Delta V_c \leq \Delta V_M \quad (1.25)$$

- $I_b$  è la corrente di impiego
- $I_z$  la portata del cavo, cioè il valore efficace della massima corrente che vi può fluire in regime permanente
- $\Delta V_M$  è la caduta di tensione massima ammissibile per il cavo (la regola tecnica consiglia entro il 4% della tensione di alimentazione).

Dimensionamento del conduttore di neutro

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

- nei circuiti monofase a due fili, qualunque sia la sezione dei conduttori;
- nei circuiti trifase quando la dimensione dei conduttori di fase sia inferiore od uguale a 16 mm<sup>2</sup> se in rame od a 25 mm<sup>2</sup> se in alluminio.

Nei circuiti trifase i cui conduttori di fase abbiano una sezione superiore a 16 mm<sup>2</sup> se in rame oppure a 25 mm<sup>2</sup> se in alluminio, il conduttore di neutro può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte contemporaneamente le seguenti condizioni:

- la corrente massima, comprese le eventuali armoniche, che si prevede possa percorrere il conduttore di neutro durante il servizio ordinario, non sia superiore alla corrente ammissibile corrispondente alla sezione ridotta del conduttore di neutro; [NOTA: la corrente che fluisce nel circuito nelle condizioni di servizio ordinario deve essere praticamente equilibrata tra le fasi]
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a 16 mm<sup>2</sup> se in rame oppure a 25 mm<sup>2</sup> se in alluminio.

In ogni caso, il conduttore di neutro deve essere protetto contro le sovracorrenti in accordo con le prescrizioni dell'articolo 473.3.2 della norma CEI 64-8 riportate di seguito:

- a) quando la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale o equivalente a quella dei conduttori di fase, non è necessario prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro né un dispositivo di interruzione sullo stesso conduttore.
- b) quando la sezione del conduttore di neutro sia inferiore a quella dei conduttori di fase, è necessario prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro, adatta alla sezione di questo conduttore: questa rilevazione deve provocare l'interruzione dei conduttori di fase, ma non necessariamente quella del conduttore di neutro.
- c) non è necessario tuttavia prevedere la rilevazione delle sovracorrenti sul conduttore di neutro se sono contemporaneamente soddisfatte le due seguenti condizioni:
  - il conduttore di neutro è protetto contro i cortocircuiti dal dispositivo di protezione dei conduttori di fase del circuito;
  - la massima corrente che può attraversare il conduttore di neutro in servizio ordinario è chiaramente inferiore al valore della portata di questo conduttore.

## Dimensionamento del conduttore di protezione

Le sezioni minime dei conduttori di protezione non devono essere inferiori ai valori in tabella; se risulta una sezione non unificata, deve essere adottata la sezione unificata più vicina al valore calcolato.

Sezione del conduttore di fase che alimenta la macchina o l'apparecchio $S_F$ [mm <sup>2</sup> ]	Conduttore di protezione facente parte dello stesso cavo o infilato nello stesso tubo del conduttore di fase $S_{PE}$ [mm <sup>2</sup> ]	Conduttore di protezione non facente parte dello stesso cavo e non infilato nello stesso tubo del conduttore di fase $S_{PE}$ [mm <sup>2</sup> ]
$S_F \leq 16$	$S_{PE} = S_F$	2,5 se protetto meccanicamente, 4 se non protetto meccanicamente
$16 < S_F \leq 35$	$S_{PE} = 16$	$S_{PE} = 16$
$35 < S_F$	$S_{PE} = S_F/2$ nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme	$S_{PE} = S_F/2$ nei cavi multipolari la sezione specificata dalle rispettive norme

$S_F$ : sezione dei conduttori di fase dell'impianto

$S_{PE}$ : sezione minima del corrispondente conduttore di protezione

#### Protezione dal sovraccarico (Norma CEI 64-8/4 - 433.2)

Per la protezione dalle correnti di sovraccarico, la norma CEI 64-8 sez.4 par. 433.2, "Coordinamento tra conduttori e dispositivi di protezione" prevede che il dispositivo di protezione selezionato soddisfi le seguenti condizioni:

$$I_b \leq I_n \leq I_z \quad (1.26)$$

$$I_f \leq 1.45 I_z \quad (1.27)$$

Dove:  $I_b$  è la corrente di impiego

$I_n$  la corrente nominale o portata del dispositivo di protezione

$I_z$  la corrente sopportabile in regime permanente da un determinato cavo senza superare un determinato valore di temperatura

$I_f$  la corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione che provoca il suo intervento entro un tempo convenzionale.

Per la protezione dalle correnti di corto circuito, il dispositivo di protezione selezionato deve essere in grado di interrompere le correnti di corto circuito prima che tali correnti possano diventare pericolose. In particolare devono essere verificate le seguenti condizioni:

$$I_{ccMax} \leq P.d.i. \quad (1.28)$$

Dove:

$I_{ccMax}$  = Corrente di corto circuito massima

P.d.i. = Potere di interruzione apparecchiatura di protezione ( $I_k$ )

$$(I^2t) \leq K^2 S^2 \quad (1.29)$$

Dove:

$(I^2t)$  è l'integrale di joule per la durata del corto circuito

$K$  è un parametro che dipende dal tipo di conduttore e isolamento (dipende dal calore specifico medio del materiale conduttore, dalla resistività del materiale conduttore, dalla temperatura iniziale e finale del conduttore)

$S$  è la sezione del conduttore

$t$  è il tempo di intervento del dispositivo di protezione.

La relazione (1.28) assicura che il dispositivo effettivamente interrompa la corrente di c.to c.to evitando conseguenze (incendio, ecc.). La condizione (1.29) assicura l'integrità del cavo oggetto del c.to c.to.

## Protezione contro i contatti indiretti

Sistema TT (Norma CEI 64-8/4 - 413.1.4)

Nel caso di sistema TT, la protezione dai contatti indiretti è assicurata mediante l'uso di dispositivi di interruzione differenziale e la realizzazione di un impianto di terra che soddisfino la seguente condizione:

$$I_{dn} \leq U_l / R_E \quad (1.30)$$

Dove:

$R_E$  è pari alla resistenza del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse

$U_l$  è pari a 25 V per i contatti in condizioni particolari, 50 V per i contatti in condizioni ordinarie

$I_{dn}$  è la corrente differenziale nominale d'intervento del dispositivo di protezione

## DATI IMPIANTO

Nel dimensionare l'impianto elettrico di un'attività o utenza bisogna valutare a quale categoria e sistema esso appartiene, le Norme CEI 64-8, in base alla tensione di alimentazione classifica gli impianti in 4 categorie, in riferimento al modo di collegamento a terra, in 4 sistemi. L'impianto elettrico in progetto, per la potenza prevista e il tipo di alimentazione adottato, si configura come un sistema di 1a categoria (con tensione superiore a 50V fino a 1000V a corrente alternata) per l'alimentazione della nuova illuminazione ordinaria, in base al collegamento a terra, il sistema è classificato come sistema TT, (terra dell'utente diversa da quella del fornitore di energia).

Tensione di consegna: 380+/-10% 50 Hz;

Frequenza: 50Hz;

Potenza impegnata: 90 kW

Tutti i circuiti saranno di tipo radiale.

La C.d.T. massima ammessa è del 4.00%.

<b>Dati generali</b>	
Tipo intervento	Nuove Costruzione
	Servizi a supporto Area turistico ricettiva e Uffici

<b>Correnti di c.to c.to presunte nel punto di consegna</b>	
Corrente di c.to c.to trifase (Icc)	10.00 kA
Corrente di c.to c.to fase-neutro (Icc f-n)	6.00 kA

<b>Contributo dei motori alla corrente di c.to c.to</b>	
Somma potenze motori	0.0 kW
Coefficiente contemporaneità	1.00

<b>Carichi a valle</b>	
Fase	L1 L2 L3 N
Pot. att. totale	90.745 kW
Pot. reatt. totale	43.965 kvar
cos $\varphi$	0.90
Corrente Ib max	155.34 A
Corrente Ib N	13.94 A
Fase	L1 N
Potenza attiva	32.155 kW
Potenza reattiva	15.580 kvar
cos $\varphi$	0.90
Corrente Ib	155.34 A
Fase	L2 N
Potenza attiva	29.073 kW
Potenza reattiva	14.085 kvar
cos $\varphi$	0.90
Corrente Ib	140.45 A
Fase	L3 N
Potenza attiva	29.517 kW
Potenza reattiva	14.300 kvar
cos $\varphi$	0.90
Corrente Ib	142.59 A

## Cavi

I collegamenti tra i vari quadri ed i carichi verranno eseguiti mediante l'impiego di cavi del tipo FG7OM1- 0,6/1 kV per l'illuminazione esterna ed i carichi esterni; i collegamenti interni alla struttura saranno realizzati con cavo del tipo N07G9-K. Per il dettaglio delle tipologie di cavi impiegati e relative sezioni si farà riferimento agli schemi allegati e grafici allegati.

Con l'entrata in vigore dell'aggiornamento V4 della normativa CEI 64/8, a seguito del nuovo regolamento CPR UE305/11, tali cavi sono stati convertiti nelle nuove tipologie imposte, e più nello specifico si ha che:

I cavi FG7OM1-0,6/1 kV oggi si chiamano FG16OM16-0,6/1 Kv ed hanno un livello di rischio (come definito dall'euroclasse CPR CEI-UNEL 35016) medio, Cca-s1b, d1, a1.

I cavi N07G9-K si chiamano FG17-450/750 V ed hanno un livello di rischio (come definito dall'euroclasse CPR CEI-UNEL 35016) medio, Cca-s1b, d1, a1.

Entrambi i cavi saranno del tipo non propaganti l'incendio, la fiamma, etc, rispondenti alle sopraccitate Norme CEI e dotate di marchio IMQ.

I cavi saranno posati, entro tubazioni flessibili, sotto traccia, interrati ed a vista nei locali tecnici.

La sezione dei cavi deve essere tale da garantire, in qualsiasi punto dell'impianto, una caduta di tensione inferiore al 4%, secondo quanto previsto dalla Norma CEI 64-8 sez. 525.

Inoltre sono da tenere presenti le seguenti prescrizioni normative:

- la sezione minima ammessa dei conduttori per l'alimentazione dell'illuminazione di base, la derivazione per prese a spina per altri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore o uguale a 2,2 kW deve essere di 1,5 mmq;
- la sezione minima ammessa dei conduttori per l'alimentazione delle derivazioni con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW deve essere di 2,5 mmq;
- la sezione minima ammessa per i conduttori di protezione deve essere pari a quella dei conduttori di fase per sezioni fino a 16 mm<sup>2</sup>, per sezioni maggiori dei conduttori di fase la sezione del conduttore di protezione deve essere pari alla metà della sezione dei conduttori di fase (Norma CEI 64-8 tab. 54F);
- i colori ammessi per i conduttori di fase non prevedono il blu ed il giallo-verde (Norma CEI 16-4 - UNEL 00722);
- il conduttore di neutro deve essere identificato con il colore blu, il conduttore di protezione invece con il colore giallo-verde (Norma CEI 64-8 art. 514.3.2).

## Condutture

Le linee di alimentazione dell'impianto elettrico in oggetto devono essere posate in tubi e condotti protettivi o in canali o in passerelle e devono pertanto rispettare le seguenti indicazioni normative:

- il diametro interno dei tubi deve essere almeno pari ad 1.3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 10 mm, tranne che per la colonna montante dove il diametro nominale interno del tubo deve essere maggiore di 1.4 volte il diametro del cavo o del fascio dei cavi (Norma CEI 11-17);
- il diametro interno dei condotti deve essere almeno pari ad 1.8 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 15 mm. Per

condotti di sezione diversa dalla circolare il rapporto tra la sezione stessa e l'area della sezione retta occupata dai cavi deve essere maggiore od uguale a 2 (Norma CEI 11-17);

- i tubi protettivi devono essere scelti in modo da assicurare adeguata resistenza meccanica alle sollecitazioni che possono prodursi sia durante la posa sia durante l'esercizio (Norma CEI 64-8 artt. 522.6 e 522.8);
- i tubi in materiale plastico installati sotto pavimento (Norma CEI 64-8 art. 522.8.1.6) devono essere del tipo pesante, ottemperanti alle Norma CEI 23-8 e Norma CEI 23-14;
- i cavi posati in tubi o condotti devono risultare sempre sfilabili e reinfilabili e nei tubi o condotti non devono esserci giunzioni o morsetti (Norma CEI 64-8 art. 522.8.1.1);
- i tubi utilizzabili per l'impianto elettrico incassato, in ottemperanza alla Norma CEI 64-8 art. 522.8.1.7., devono essere in PVC flessibile tipo pesante con riferimenti normativi alla Norma CEI 23-14, in PVC flessibile tipo leggero con riferimenti normativi alla Norma CEI 23-14, oppure in materiale termoplastico flessibile autorinvenente, non autoestinguento, da annegare nel calcestruzzo o materiale equivalente (Norma CEI 23-17);
- i raggi di curvatura delle tubazioni o condotti devono essere di valori tali da permettere un agevole infilaggio dei cavi, in pratica devono essere compatibili con i raggi minimi di curvatura dei cavi posati e la curvatura dei tubi deve essere tale che il diametro interno di questi non diminuisca di oltre il 10 % (Norma CEI 64-8 art. 522.8.1.2);
- i tubi installati sotto traccia nelle pareti devono avere percorso orizzontale, verticale o parallelo agli spigoli delle pareti stesse, nel pavimento e nel soffitto il percorso può essere qualsiasi (Norma CEI 64-8 art. 522.8.1.7);
- nei canali la sezione occupata dai cavi di energia, tenuto conto del volume occupato dalle connessioni, non deve superare il 50% della sezioni utile del canale stesso (Norma CEI 23-31, Norma CEI 23-32, art. 522.8.1.7);

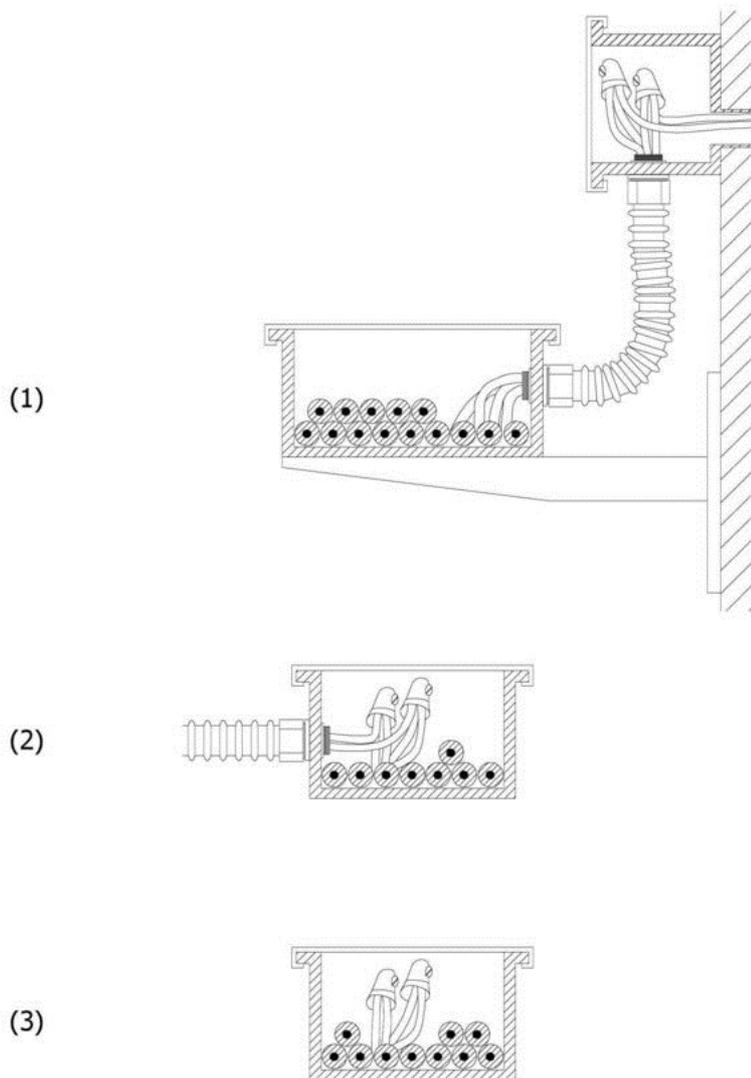
## Cassette e connessioni

In base alle prescrizioni dettate dalla Norma CEI 64-8/4 art. 412.2.3 vanno utilizzate solo cassette di derivazione con coperchi saldamente fissati alle strutture con almeno 4 viti, facendo attenzione che il numero di cavi e di giunzioni posti al loro interno non occupino più del 50% del volume interno della cassetta stessa. Inoltre devono essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- tutte le connessioni, le giunzioni, le derivazioni vanno eseguite, con appositi morsetti, con o senza vite, senza ridurre la sezione dei conduttori e senza lasciare parti conduttrici scoperte (Norme CEI 23-20, Norme CEI 23-21, Norme CEI 23-40);
- tutte le connessioni devono essere accessibili per manutenzione, ispezione e prove, inoltre non sono ammesse nei tubi - di sezione circolare o di altra forma - e sono sconsigliate entro le scatole portafrutto (Norme CEI 64-8/5 artt. 526.1 e 526.4);
- i dispositivi di connessione devono essere ubicati esclusivamente nelle cassette di derivazione;
- sono ammessi i collegamenti entra-esce sui morsetti purché esistano doppi morsetti o questi siano dimensionati opportunamente per ricevere la sezione totale dei conduttori da collegare (Norme CEI 64-8/5 artt. 526.3).

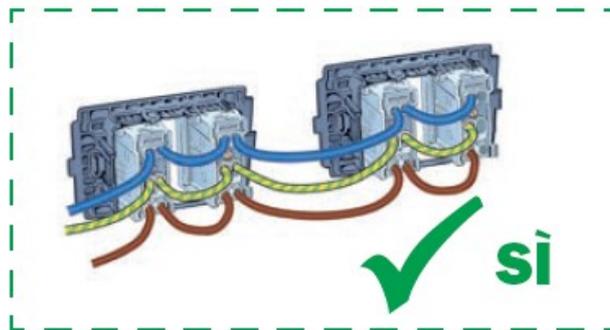
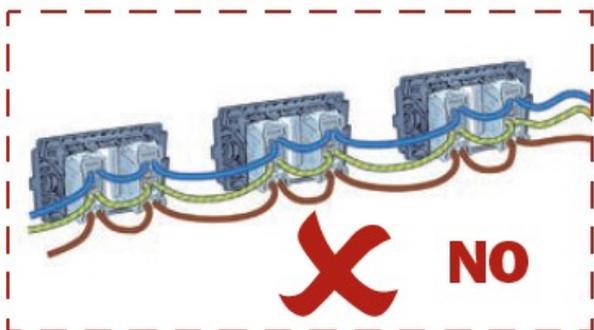
**PROGETTO PER LA REALIZZAZIONE DI UNA PALESTRA  
NEI LOCALI DEL PIANO TERRA DI PALAZZO MARIANI, SITO IN MESSINA, ANGOLO CORSO CAVOUR – VIA LOGGIA DEI MERCANTI**

**Cassette e connessioni - Norma CEI 64-8/5 artt. 526.1 e 526.4**



**Figure:**

- (1) E' preferibile che le connessioni siano effettuate in apposite scatole fuori del canale portacavi.
- (2) Le connessioni entro il canale sono ammesse, purchè le parti attive non siano accessibili al dito di prova.
- (3) Le giunzioni devono unire cavi delle stesse caratteristiche e dello stesso colore.



## Impianti elettrici nei bagni

Gli impianti dei bagni devono essere eseguiti secondo la Norma CEI 64-8 art. 701.32. Tale norma definisce quattro zone di pericolosità con riferimento alla posizione della vasca da bagno e del piatto doccia:

- la zona 0 è costituita dal volume interno della vasca da bagno o del piatto doccia;
- la zona 1 è delimitata dalla proiezione verticale della vasca o del piatto doccia fino all'altezza di 2.25 m;
- la zona 2 è il volume intorno alla zona 1 avente larghezza 0.6 m ed altezza 2.25 m;
- la zona 3 è costituita dal volume intorno alla zona 2 avente larghezza 2.4 m ed altezza 2.25 m. Inoltre vanno tenute in considerazione le seguenti indicazioni normative generali:
- nessun elemento dell'impianto elettrico (lampade, prese a spina, apparecchi, conduttori, organi di manovra, etc) deve essere installato nelle zone 0, 1, 2. In questo modo nessuna parte dell'impianto elettrico sarà accessibile da chi si trova nella vasca o nel piatto doccia;
- nella zona 3 le prese a spina devono essere protette, meglio se singolarmente, da un interruttore differenziale con sensibilità di 30 mA;
- tutte le apparecchiature elettriche della zona 3 devono avere un grado di protezione minimo IP41 e se prevista la pulizia mediante getti d'acqua IP44;

I bagni per disabili devono essere dotati dei seguenti componenti:

- un trasformatore 30V A 220V - 12V (linea allarme);
- un punto luce interno incandescente stagno;
- un punto con lampeggiatore elettronico esterno che indica la presenza di una persona all'interno del bagno disabili;
- un campanello d'allarme per servizi disabili;
- un punto con avvisatore acustico esterno per segnalazione di emergenza 75 DB che verrà attivato da un pulsante a tirante e rimarrà inserito fino a quando una persona non entrerà in bagno per disattivarlo.

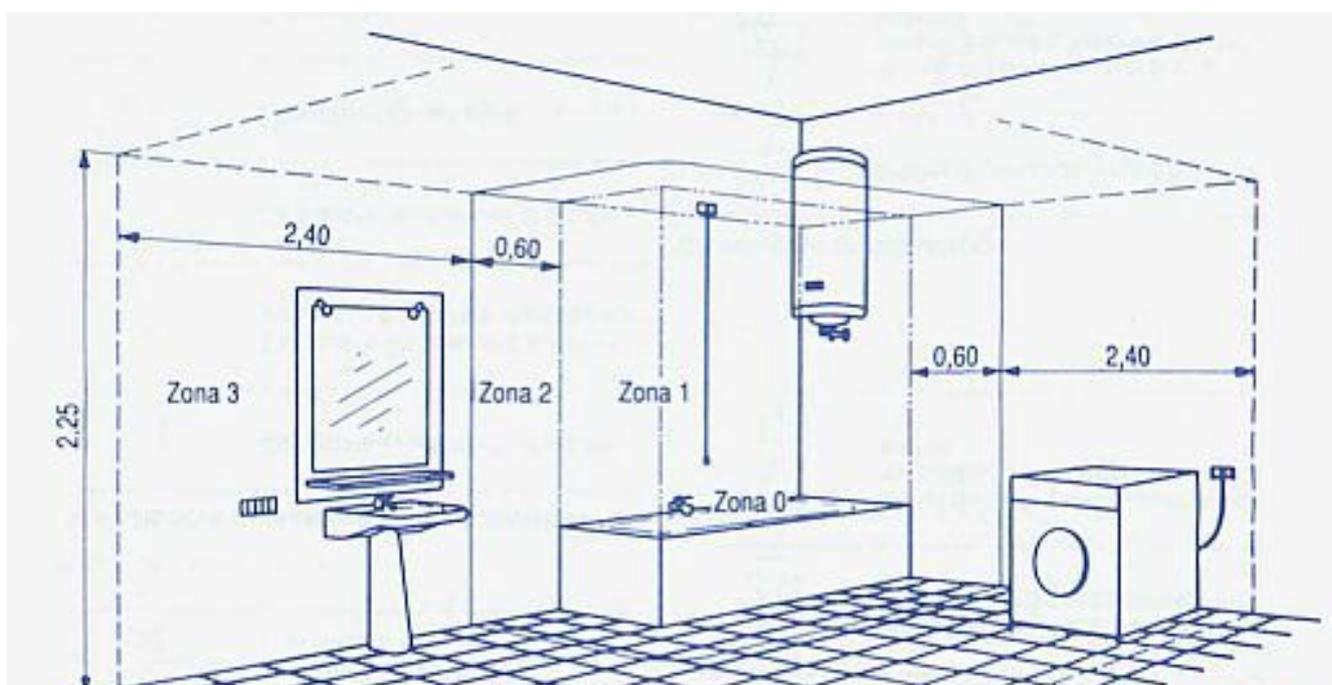
**Impianti elettrici in locali bagno/doccia - Norma CEI 64-8/7 art.701 (N.B.: le quote sono espresse in m)**

	<b>ZONA 1</b>	<b>ZONA 2</b>	<b>ZONA 3</b>
Grado di protezione minimo contro la penetrazione dei liquidi	IPX4 (1)	IPX4 (1)	IPX1 (1)
Disposizioni di comando, protezione, etc. (art. 701.53)	Vietati (2)	Vietati (2)	Ammessi, purchè protetti con interruttore differenziale con I <sub>dn</sub> =30 mA (3)
Apparecchi utilizzatori (art. 701.55)	Ammessi: apparecchi fissi Selv IPXXB; scaldacqua (4) (5)	Ammessi oltre quelli della Zona 1: apparecchi di illuminazione, di riscaldamento, unità per l'idromassaggio di classe II e di classe I, con interruttore differenziale I <sub>dn</sub> =30 mA (3)	Nessuna limitazione (regole generali)
Prese a spina (art. 701.55)	Vietate (2)	Ammessi prese per rasoi elettrici con proprio trasformatore di isolamento classe II incorporato(5)	Ammessi, purchè protette con interruttore differenziale con I <sub>dn</sub> =30 mA (3)
Condutture elettriche, eccetto quelle incassate a profondità maggiore di 5 cm (art. 701.52)	Limitate a quelle che alimentano apparecchi posti nelle Zone 1 e 2 Isolamento corrispondente a quello della classe II e senza tubazioni metalliche		Nessuna limitazione (regole generali)
Condutture elettriche, eccetto quelle incassate a profondità maggiore di 5 cm (art. 701.52)	Richiesto	Richiesto	Richiesto

**Note:**

- (1) Il grado IPX1 indica la protezione contro la caduta verticale delle gocce di acqua: IPX4 contro gli spruzzi d'acqua in tutte le direzioni.

- (2) Ad eccezione di interruttori di circuiti SELV alimentati a tensione fino a 12V in c.a. o 30V in c.c. con sorgente di sicurezza fuori dalle Zone 0, 1 e 2.
- (3) E' sufficiente l'interruttore differenziale generale di appartamento. Sono ammesse le prese a bassissima tensione di sicurezza o con proprio trasformatore di isolamento.
- (4) Gli scaldacqua con grado di protezione IPX4, ammessi in Zona 1, sono difficilmente reperibili in commercio. Lo stesso dicasi per le prese a spina per rasoi elettrici con grado di protezione IPX4, dotate di trasformatore di isolamento, ammesse in Zona 2.

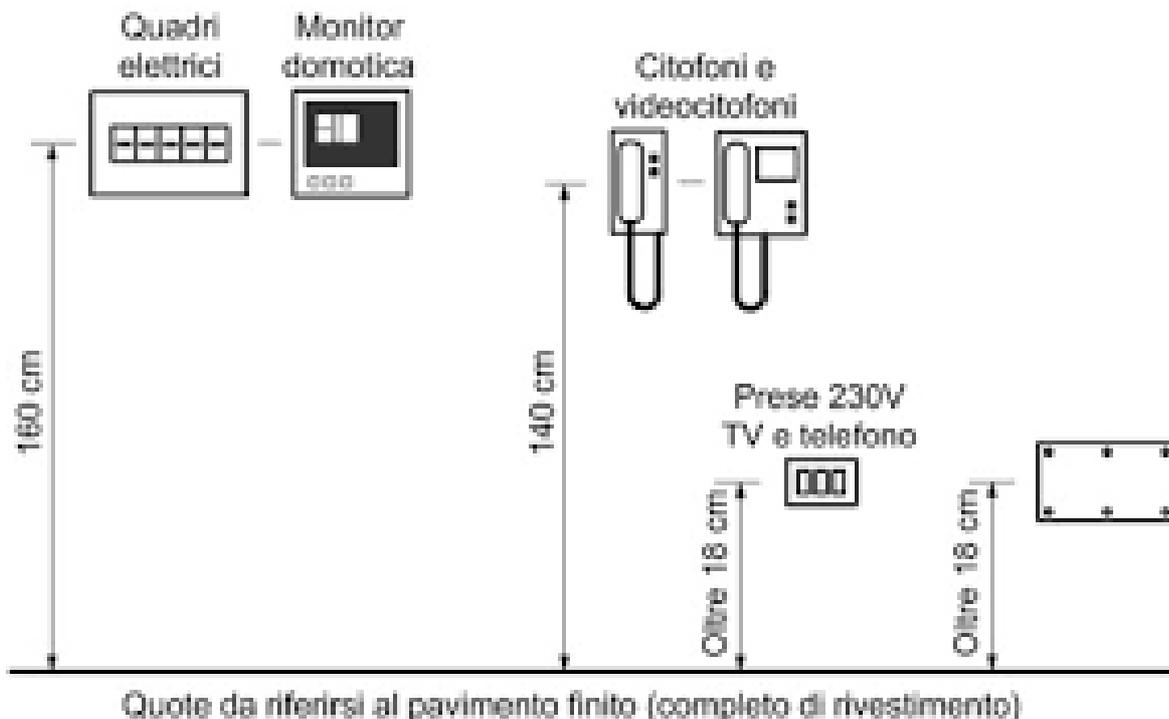


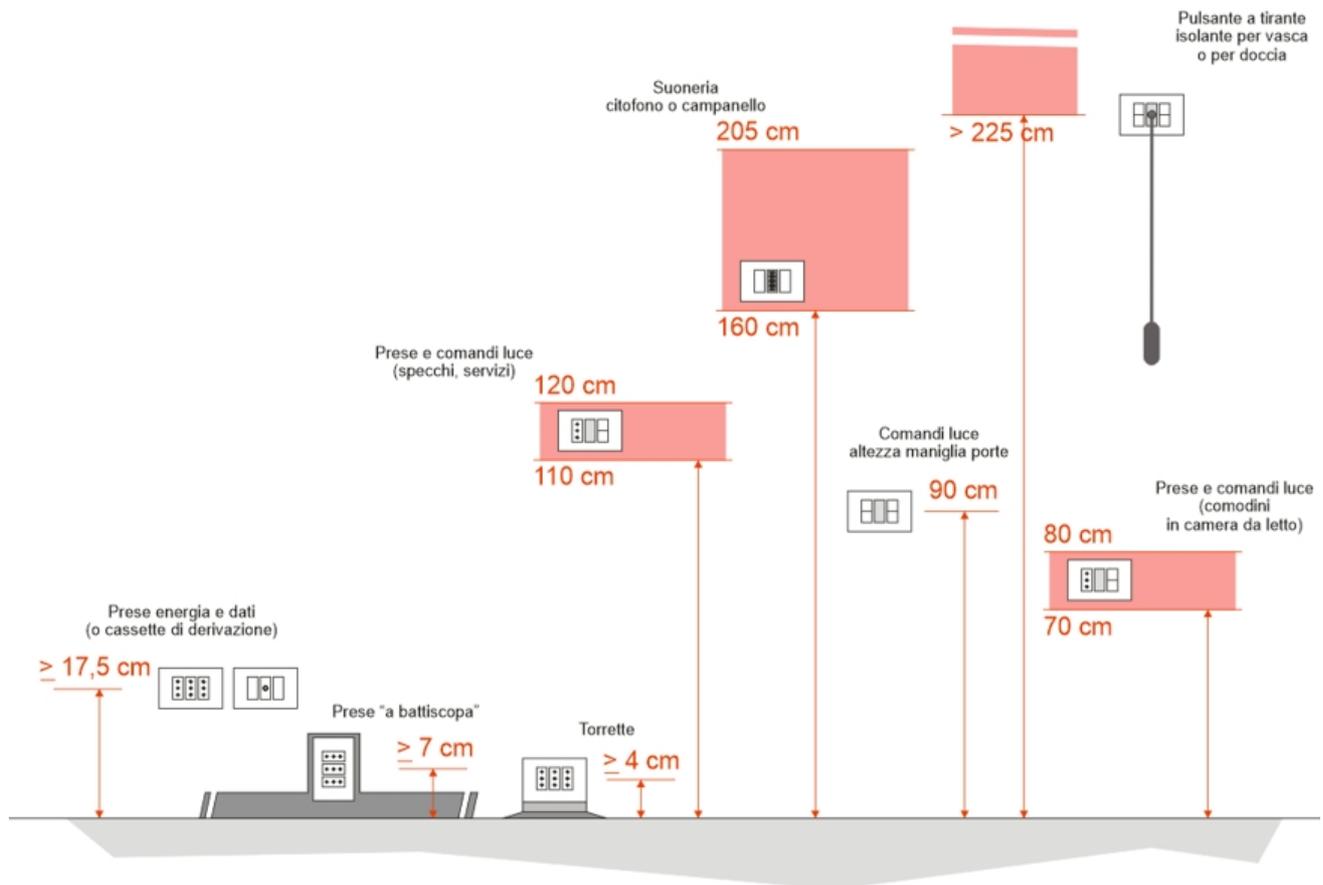
## Prescrizioni generali

L'impianto elettrico è stato progettato tenendo conto di tali prescrizioni:

- per l'illuminazione occorre prevedere un circuito ogni 2,5 kVA di potenza installata;
- per le prese a spina 220 V 2P+T 10 A occorre prevedere mediamente un circuito ogni dieci prese installate;
- per le prese a spina 220 V 2P+T 16 A occorre prevedere mediamente un circuito ogni cinque prese installate;
- per le prese a spina 220 V 2P+T 10/16 A (tipo UNEL o ripasso) occorre suddividere la distribuzione come per le prese a spina 220 V 2P+T 16 A, oppure ipotizzare quali saranno utilizzate come prese a spina con IN=10 A e quali, invece, come prese a spina con IN=10 A;

- i circuiti prese a spina 220 V 2P+T 10 A devono essere protetti con dispositivi con  $I_N=10A$ ;
- i circuiti prese a spina 220 V 2P+T 16 A devono essere protetti con dispositivi con  $I_N=16A$ ;
- le prese a spina con utenze superiori ad 1kW vanno localmente protette con opportuni interruttori differenziali;
- le prese a spina devono essere dotate di alveoli schermati (grado di protezione contro i contatti diretti);
- tutti i circuiti terminali devono essere protetti con interruttori automatici magnetotermico differenziali con  $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$ ;
- l'asse geometrico di inserzione delle prese da 10/16A deve avere un percorso orizzontale sia nei locali bagno sia negli altri. In particolare l'asse deve essere lontano dal piano di calpestio:
  1. 175 mm se da parete;
  2. 70 mm se da canalina;
  3. 40 mm se da torretta o calotta;
- gli eventuali faretti devono essere posti ad adeguata distanza dalle sostanze combustibili (Norma CEI 64-8 art. 751.04.0) ed in particolare:
  1. sino a 100 W: 0.5 metri;
  2. da 101 a 300 W: 0.8 metri;
  3. da 301 a 500 W: 15 metro;
- i sistemi SELV - a bassissima tensione – sono ritenuti sicuri nei confronti dei contatti diretti sino a 25 V. In pratica non necessitano di un isolamento purchè l'alimentazione venga effettuata tramite un trasformatore di sicurezza;





## illuminazione generale

L'illuminazione verrà realizzata secondo le indicazioni minime dettate dalla norma UNI 10380 (illuminazione di interni con luce artificiale).

Saranno previste varie illuminazioni ed a seconda della destinazione d'uso.

## illuminazione di sicurezza

L'illuminazione di sicurezza è regolata dalla Norma CEI 64-8 art. 21.5. Nel caso specifico si è scelto di installare di alcuni apparecchi autonomi fissi in classe II, conformi alla Norma CEI 34-22.

I corpi illuminanti per l'illuminazione di sicurezza saranno destinati a garantire un'affidabile illuminazione e la segnalazione delle vie di esodo.

Per tale scopo si sono adottati dei corpi illuminanti dotati di sorgente autonoma di energia, costituita da una batteria di accumulatori avente la capacità sufficiente ad alimentare l'apparecchio per almeno due ore in caso di mancanza di energia.

Ogni apparecchio è provvisto di un gruppo di carica automatica capace di consentire la ricarica completa entro 12 ore.

La durata ed il livello di illuminazione devono garantire un ordinato sfollamento (D.M. 16.5.87 N° 246). A tal fine sono consigliati: un livello non inferiore a 5 lx, in corrispondenza delle scale e delle porte;

## Impianto di terra

L'impianto di terra è una parte fondamentale dell'impianto elettrico per quanto attiene la funzionalità e la sicurezza. Relativamente alla sicurezza, l'impianto di terra ha lo scopo di trasformare un difetto nell'isolamento di un utilizzatore in una corrente di dispersione verso terra in grado di determinare, per mezzo di un dispositivo automatico sensibile a tale corrente, la tempestiva apertura del circuito di guasto.

L'alimentazione dell'impianto del fabbricato è di tipo TT e la corrente di guasto che si disperde verso terra deve essere interrotta in un tempo sufficientemente breve da evitare che possa assumere un'intensità tale da causare una caduta di tensione pericolosa nel dispersore.

Questo può essere ottenuto coordinando opportunamente il dispositivo di interruzione del guasto con la resistenza di terra dell'impianto.

Quando il dispositivo di apertura del circuito guasto è un interruttore differenziale il prodotto della corrente nominale differenziale  $I_{dn}$  per la resistenza di terra RE non deve superare il valore di 50 V.

E' evidente che se si utilizzano interruttori differenziali più sensibili la resistenza del dispersore può assumere valori più elevati e quindi ancora più facilmente raggiungibili (con  $I_{dn}$  da 30 mA la resistenza del dispersore RE può essere di 1666 ohm).

Per garantire la sicurezza dell'intera struttura, l'impianto di terra che serve l'edificio deve essere unico. Un unico dispersore ed un unico conduttore di protezione montante (PE) devono collegare le varie utenze, indipendenti invece per quanto concerne la fornitura dell'energia elettrica e la conduzione dell'impianto elettrico.

Inoltre si ha che le masse e le masse estranee del fabbricato devono essere collegate all'impianto di terra mediante un collegamento, chiamato equipotenziale, tramite un conduttore adeguatamente dimensionato, fra la massa e la massa estranea. I collegamenti equipotenziali possono essere principali (EQP) o supplementari (EQS). I collegamenti equipotenziali supplementari sono quelli che vengono eseguiti localmente in particolari ambienti come ad esempio il bagno, mentre quelli principali, che interessano la parte comune del fabbricato, sono quelli che vengono effettuati direttamente tra una massa estranea e il collettore principale di terra, come ad esempio quelli che si realizzano sui tubi dell'acqua e del gas entranti nell'edificio. Il dimensionamento degli EQP è stabilito dalla Norma CEI 64-8 in funzione della maggior sezione fra i conduttori di protezione (PE) che fanno capo al collettore principale di terra. L'EQP deve avere una sezione minima uguale alla metà del PE di sezione maggiore e, per ragioni di resistenza meccanica, non deve avere una sezione inferiore a 6 mmq.

Per tale edificio è stato previsto un dispersore del tipo ad anello ininterrotto di corda di rame, avente sezione non inferiore a 35 mmq, interrata a non meno di 50 cm attorno al perimetro dell'edificio ed integrato da un certo numero di picchetti e collegato in più punti ai ferri d'armatura.

I componenti dell'impianto di terra sono:

Dispersore intenzionale o artificiale (DA), ottenuto mediante picchetti (puntazze) infissi verticalmente nel terreno, nastri, piastre oppure corde nude interrate orizzontalmente;

Dispensore di fatto o naturale (DN), costituito da strutture metalliche interrato come ferri d'armatura, tubazioni metalliche dell'acqua (non sono solitamente utilizzabili le tubazioni dell'acquedotto pubblico), schermi metallici dei cavi, ecc..;

Conduttore di terra (CT), collega i dispersori fra loro e al collettore principale di terra, gli eventuali tratti di corda nuda a contatto col terreno devono essere considerati parte del dispersore. E' consigliabile proteggere la parti interrate e quelle emergenti mediante tubi per migliorare le difese contro la corrosione e contro gli urti; Collettore principale di terra, è il nodo principale, realizzato mediante sbarra o morsettiera, al quale fanno capo le diverse parti dell'impianto;

Collegamenti equipotenziali principali (EQP), collegano al collettore principale di terra le masse estranee (tubazioni dell'acqua, del gas, ecc..) entranti alla base dell'edificio;

pozzetto di ispezione, non obbligatorio;

conduttore di protezione principale montante (PE), connette il collettore principale di terra con i PE di collegamento alle masse e con i conduttori equipotenziali di collegamento alle masse estranee. Le derivazioni sul PE entranti in ogni appartamento sono effettuate con giunzioni passanti senza interruzione del PE montante.

Se il conduttore di terra non è nudo interrato come consigliato ma corda nuda installata a vista le sezioni minime previste sono di 25 mm<sup>2</sup> se in rame e di 50 mm<sup>2</sup> se in acciaio zincato (tab. 1). Il conduttore di terra può essere anche isolato, normalmente in PVC, e quindi, essendo garantita una buona protezione contro la corrosione, la sezione minima può essere di 16 mm<sup>2</sup> sia se di rame sia se di acciaio zincato. La sezione può essere ulteriormente ridotta se si adottano contemporaneamente difese contro le aggressioni chimiche e contro le sollecitazioni meccaniche, ad esempio conduttore isolato posato entro tubazione di tipo pesante. In questo caso la sezione minima non deve però essere inferiore alla maggiore sezione del conduttore di protezione collegato al collettore principale di terra.

È consigliabile proteggere mediante tubi, solitamente in PVC, la parte interrata ed emergente dal terreno per migliorare le difese contro la corrosione e contro gli urti.

Protetto contro la corrosione (In ambienti non particolarmente aggressivi dal punto di vista chimico il rame e il ferro zincato si considerano protetti contro la corrosione)	S F < 16	S E = S	16 mm <sup>2</sup> se in rame
	S F ≥ 16 ≥ 35	S E = 16	16 mm <sup>2</sup> se in ferro zincato (secondo Norma CEI 7-6 o con rivestimento equivalente)
	S F > 35	S E = S / 2	
Non protetto contro la corrosione	25 mm <sup>2</sup> se in rame 50 mm <sup>2</sup> se in ferro zincato (secondo la Norma CEI 7-6 o con rivestimento equivalente)		

Il dimensionamento del conduttore di protezione (PE) può essere effettuato, con un metodo semplificato, in funzione della sezione del conduttore di fase (tab. sotto) o con la formula sotto indicata, metodo che conduce a sezioni notevolmente inferiori rispetto a quelle ottenute col metodo semplificato.

$$S_{PE} = \frac{I^2 t}{K^2 C^2}$$

dove:

$I^2 t$  è l'energia specifica lasciata passare dall'interruttore automatico durante l'interruzione del guasto  $KC$  è un coefficiente (tab.3) che dipende dal materiale isolante e dal tipo di conduttore impiegato

Sezione di fase (mm <sup>2</sup> )	Sezione minima del conduttore di protezione (mm <sup>2</sup> )			
	Cu		Al	
	PE	PEN	PE	PEN
≤ 16	SF	SF	SF	SF
16 ÷ 35	16	16	16	25
> 35	SF/2	SF/2	SF/2	SF/2

#### Sezioni minime dei conduttori di protezione

Se il conduttore di protezione è comune a più circuiti utilizzatori il valore della sezione deve essere scelto riferendosi alla maggior sezione fra i conduttori di fase.

Per concludere occorre ricordare che quando il conduttore di protezione non fa parte della conduttura di alimentazione non deve, in ogni caso, essere inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup> se è prevista una protezione meccanica del conduttore stesso (tubo di protezione), e a 4 mm<sup>2</sup> se non è prevista una protezione meccanica.

Una particolare nota va dedicata alle apparecchiature elettroniche con correnti di dispersione superiore a 10 mA che devono essere collegate a terra secondo una delle seguenti configurazioni:

- un cavo unipolare non inferiore a 10 mm<sup>2</sup> ;
- due cavi in parallelo ciascuno di sezione non inferiore a 4 mm<sup>2</sup> ;
- anima di cavo multipolare di sezione non inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup> purché il cavo abbia una sezione complessiva non inferiore a 10 mm<sup>2</sup> per rendere minimi i danni dovuti ad eventuali sollecitazioni meccaniche;
- due cavi in parallelo di sezione non inferiore a 2,5 mm<sup>2</sup> protetti mediante componenti metallici. Attraverso il PE si devono collegare all'impianto di terra:
- gli alveoli delle prese a spina

Gli involucri metallici delle apparecchiature elettriche ad installazione fissa

- gli apparecchi non di classe II
- i controsoffitti metallici che portano cavi non di classe II o apparecchi elettrici di classe I
- gli apparecchi illuminanti di classe I
- i canali e i tubi protettivi metallici che portano cavi non di classe II. Canali e tubi metallici devono essere in buon contatto elettrico fra loro.

Le giunzioni e le connessioni fra i vari elementi dell'impianto di terra devono essere eseguite a regola d'arte in modo che sia garantita la continuità elettrica nel tempo. Il contatto deve essere ben

saldo per evitare possibili allentamenti (fig. 14 e 15) e, ove necessario, le connessioni devono essere facilmente accessibili e sezionabili per facilitare le operazioni di manutenzione e verifica.

## Quadri

Tutti i quadri elettrici 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 in poliestere con grado di isolamento 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.

Il quadro elettrico sotto contatore (il primo quadro che seziona la linea di fornitura Enel) sarà costituito da un interruttore magnetotermico differenziale generale, rispondente alla Norma CEI 23-3, da cui si dipartono sia le linee che alimentano utenze terminali (illuminazione esterna, illuminazione interna, ascensore, etc., etc) sia linee che alimentano eventuali quadri secondari a servizio delle singole utenze e/o zone comuni.

I quadri installati devono essere del tipo ANS - quadri costruiti non di serie - e verranno installati in luoghi dove personale addestrato ha accesso al loro uso (Norma CEI 17-13/1 e Norma CEI 17-13/3). I quadri vengono considerati come apparecchiature di serie, purché il montaggio sia realizzato secondo le istruzioni del costruttore e, per la tipologia dei quadri considerati, siano eseguiti i controlli ai sensi dell' art. 8.1.2 della Norma CEI 17-13/3 :

-ispezione a vista per controllare la sistemazione del cablaggio, il corretto montaggio degli apparecchi e degli eventuali blocchi;

-controllo delle misure di protezione contro i contatti diretti ed indiretti e della continuità del circuito di protezione.

Prima di effettuare l'installazione dei quadri, secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 23-51, deve essere verificato che i limiti della sovratemperatura - dovuta agli interruttori ed ai componenti che verranno installati al loro interno - siano inferiori a quelli dissipabili dagli involucri che li costituiscono.

In tutti i quadri di distribuzione le linee terminali saranno protette con interruttore automatico magnetotermico differenziale rispondenti alla citata Norma CEI 23-18, in modo da garantire un adeguato coordinamento tra cavo e dispositivo di protezione sia nei riguardi dell'energia passante (Norma CEI 64-8 artt. 434.3, 434.3.1, 434.3.2) sia nei riguardi della massima lunghezza protetta della linea (Norma CEI 64-8 artt. 533.3)

## STRUTTURA QUADRI

**Q0** - Protezione montante

----- **Q1** - Quadro generale QU01

## LINEE

Utenza	Siglatura	Ph/N/PE Derivazione	P [kW]	Cos φ	Tensione [V]	I <sub>b</sub> [A]
--------	-----------	------------------------	--------	-------	-----------------	-----------------------

### Quadro: [Q0] Protezione montante

Protezione limitatore di sovratensione		3F+N+PE	0		400	0
Linea a quadro QU01		3F+N+PE	12,79	0,90	400	24,71

### Quadro: [Q1] Quadro generale QU01

Protezione e lampade presenza rete		3F+N+PE	0		400	0
Generale prese		3F+N+PE	9,24	0,90	400	19,47
Prese banco ingresso	U1.2.1	F+N+PE	1,44	0,90	230	6,95
Prese ricezione	U1.2.2	F+N+PE	1,6	0,90	230	7,72
Prese segreteria	U1.2.3	F+N+PE	2	0,90	230	9,66
Prese presidenza	U1.2.4	F+N+PE	1,2	0,90	230	5,79
Prese bagno presidenza	U1.2.5	F+N+PE	1,2	0,90	230	5,79
Prese bagno	U1.2.6	F+N+PE	1,2	0,90	230	5,79
Prese bagno disabili	U1.2.7	F+N+PE	1,6	0,90	230	7,72
Disponibile	U1.2.8	F+N+PE	2,96	0,90	230	14,29
Generale luci		3F+N+PE	0,75	0,90	400	1,75
Luci banco ingresso	U1.2.9	F+N+PE	0,16	0,90	230	0,77
Luci ricezione	U1.2.10	F+N+PE	0,2	0,90	230	0,96
Luci segreteria	U1.2.11	F+N+PE	0,12	0,90	230	0,57
Luci presidenza	U1.2.12	F+N+PE	0,12	0,90	230	0,57
Luci bagno presidenza	U1.2.13	F+N+PE	0,08	0,90	230	0,38
Luci bagno	U1.2.14	F+N+PE	0,08	0,90	230	0,38
Luci bagno disabili	U1.2.15	F+N+PE	0,08	0,90	230	0,38
Disponibile	U1.2.16	F+N+PE	0,24	0,90	230	1,15
Disponibile	U1.1.4	3F+N+PE	6	0,90	400	9,62

## LISTA LIMITATORI DI SOVRATENSIONE

Utenza	Modello SPD	$I_{imp}$ [kA]	$I_{max}$ [kA]	$I_n$ [kA]	$U_p$ [kV]
--------	-------------	-------------------	-------------------	---------------	---------------

### Quadro: [Q0] Protezione montante

Protezione limitatore di sovratensione	Scaricatore combinato modulare per reti TT e TN-S (circuito 3+1)		65	20	1,5
--	--	--	----	----	-----

## REGOLAZIONI

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

### Quadro: [Q0] Protezione montante

Protezione montante	iC60 H	C	63	63	-	0,63	0,63	-
Q1	4	-	-	-				
Protezione limitatore di sovratensione	iC60 H	C	50	50	-	0,5	0,5	-
Q0.1.1	4	-	-	-				
Linea a quadro QU01	iC60 H	C	63	63	-	0,63	0,63	-
Q0.1.2	4	-	-	-	Vigi	A SI	0,3	S

### Quadro: [Q1] Quadro generale QU01

Generale quadro	iC60 N	C	63	63	-	0,63	0,63	-
Q1	4	-	-	-				
Generale prese	iC40 a	C	32	32	-	0,32	0,32	-
Q1.1.2	3+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.
Prese banco ingresso	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q1.2.1	1+N	-	-	-				
Prese ricezione	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q1.2.2	1+N	-	-	-				
Prese segreteria	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q1.2.3	1+N	-	-	-				
Prese presidenza	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q1.2.4	1+N	-	-	-				
Prese bagno presidenza	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q1.2.5	1+N	-	-	-				
Prese bagno	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q1.2.6	1+N	-	-	-				
Prese bagno disabili	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q1.2.7	1+N	-	-	-				
Disponibile	iC40 a	C	16	16	-	0,16	0,16	-
Q1.2.8	1+N	-	-	-				
Generale luci	iC40 a	C	25	25	-	0,25	0,25	-

Utenza	Interruttore	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]	$T_{sd}$ [s]
Siglatura	Poli	$I_i$	$I_g$ [ $xI_n - A$ ]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
Q1.1.3	3+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.
Luci banco ingresso	iC40 a	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q1.2.9	1+N	-	-	-				
Luci ricezione	iC40 a	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q1.2.10	1+N	-	-	-				
Luci segreteria	iC40 a	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q1.2.11	1+N	-	-	-				
Luci presidenza	iC40 a	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q1.2.12	1+N	-	-	-				
Luci bagno presidenza	iC40 a	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q1.2.13	1+N	-	-	-				
Luci bagno	iC40 a	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q1.2.14	1+N	-	-	-				
Luci bagno disabili	iC40 a	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q1.2.15	1+N	-	-	-				
Disponibile	iC40 a	C	10	10	-	0,1	0,1	-
Q1.2.16	1+N	-	-	-				
Disponibile	iC40 a	C	25	25	-	0,25	0,25	-
Q1.1.4	3+N	-	-	-	Vigi	A	0,3	Ist.

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q0] PROTEZIONE MONTANTE**

**LINEA: PROTEZIONE MONTANTE**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b$ [A]/ $I_{nm}$ [A]	$I_R$ [A]	$I_s$ [A]	$I_T$ [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
12,79	24,71	20,17	24,71	16,92	0,9		1	

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1	3F+N+PE	uni	3	15	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	$R_{cavo}$ [mΩ]	$X_{cavo}$ [mΩ]	$R_{tot}$ [mΩ]	$X_{tot}$ [mΩ]	$\Delta V_{cavo}$ [%]	$\Delta V_{tot}$ [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
fase neutro PE							
1x 16 1x 16 1x 16	3,38	0,34	11,07	13,67	0,04	0,04	2

$I_b$ [A]	$I_z$ [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
24,71	107	15	13,12	8,46	0,05

#### Designazione / Conduttore

FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]
Siglatura	$T_{sd}$ [s]	$I_i$	$I_g$ [ $xI_n - A$ ]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
Protezione montante	iC60 H	4	C	63	63	-	0,63	0,63
Q1	4	-	-	-	-	-	-	-

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	-	-	-

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q0] PROTEZIONE MONTANTE

**LINEA:** PROTEZIONE LIMITATORE DI SOVRATENSIONE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

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

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Protezione limitatore di sovratensione	iC60 H	4	C	50	50	-	0,5	0,5
Q0.1.1	4	-	-	-				

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q0] PROTEZIONE MONTANTE**

**LINEA: LINEA A QUADRO QU01**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_s [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
12,79	24,71	20,17	24,71	16,92	0,9			

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.2	3F+N+PE	uni	60	61	30		1,08	0,5	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase neutro PE 1x 16 1x 16 1x 16	67,5	6,72	78,57	20,39	0,84	0,88	3

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
24,71	78,88	13,12	2,84	0,96	0,05

Designazione / Conduttore
FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Linea a quadro QU01	iC60 H	4	C	63	63	-	0,63	0,63
Q0.1.2	4	-	-	-	Vigi	A SI	0,3	S

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q1] QUADRO GENERALE QU01**

**LINEA: GENERALE QUADRO**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
12,79	24,71	20,17	24,71	16,92	0,9		0,8	

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Generale quadro	iC60 N	4	C	63	63	-	0,63	0,63
Q1	4	-	-	-				

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [Q1] QUADRO GENERALE QU01

**LINEA:** PROTEZIONE E LAMPADARE PRESENZA RETE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q1] QUADRO GENERALE QU01**

**LINEA: GENERALE PRESE**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
9,24	19,47	14,33	19,47	10,82	0,9		0,7	

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Generale prese	iC40 a	3+N	C	32	32	-	0,32	0,32
Q1.1.2	3+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q1] QUADRO GENERALE QU01**

**LINEA: PRESE BANCO INGRESSO**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
1,44	6,95	6,95	0	0	0,9	0,8		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.1	F+N+PE	uni	12	05	30			-	ravv.	1	1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase neutro PE 1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	86,4	1,87	164,97	22,26	0,58	1,47	3

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
6,95	19,2	1,46	0,69	0,45	0,05

#### Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Prese banco ingresso	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.2.1	1+N	-	-	-	-	-	-	-

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q1] QUADRO GENERALE QU01**

**LINEA: PRESE RICEZIONE**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b$ [A]/ $I_{nm}$ [A]	$I_R$ [A]	$I_s$ [A]	$I_T$ [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
1,6	7,72	0	7,72	0	0,9	0,8		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.2	F+N+PE	uni	15	05	30			-	ravv.	1	1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	$R_{cavo}$ [mΩ]	$X_{cavo}$ [mΩ]	$R_{tot}$ [mΩ]	$X_{tot}$ [mΩ]	$\Delta V_{cavo}$ [%]	$\Delta V_{tot}$ [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
fase neutro PE							
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	108,0	2,34	186,57	22,73	0,81	1,7	3

$I_b$ [A]	$I_z$ [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
7,72	19,2	1,46	0,61	0,39	0,05

#### Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]
Siglatura	$T_{sd}$ [s]	$I_i$	$I_g$ [xI <sub>n</sub> - A]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
Prese ricezione	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.2.2	1+N	-	-	-	-	-	-	-

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q1] QUADRO GENERALE QU01**

**LINEA: PRESE SEGRETERIA**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b$ [A]/ $I_{nm}$ [A]	$I_R$ [A]	$I_S$ [A]	$I_T$ [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
2	9,66	0	0	9,66	0,9	0,8		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.3	F+N+PE	uni	15	05	30			-	ravv.	1	1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	$R_{cavo}$ [mΩ]	$X_{cavo}$ [mΩ]	$R_{tot}$ [mΩ]	$X_{tot}$ [mΩ]	$\Delta V_{cavo}$ [%]	$\Delta V_{tot}$ [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
fase neutro PE 1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	108,0	2,34	186,57	22,73	1,01	1,9	3

$I_b$ [A]	$I_z$ [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
9,66	19,2	1,46	0,61	0,39	0,05

#### Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]
			$I_g$ [xI <sub>n</sub> - A]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
Prese segreteria	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.2.3	1+N	-	-	-	-	-	-	-

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q1] QUADRO GENERALE QU01**

**LINEA: PRESE PRESIDENZA**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b$ [A]/ $I_{Inm}$ [A]	$I_R$ [A]	$I_s$ [A]	$I_T$ [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
1,2	5,79	5,79	0	0	0,9	0,8		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.4	F+N+PE	uni	16	05	30			-	ravv.	1	1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	$R_{cavo}$ [mΩ]	$X_{cavo}$ [mΩ]	$R_{tot}$ [mΩ]	$X_{tot}$ [mΩ]	$\Delta V_{cavo}$ [%]	$\Delta V_{tot}$ [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
fase neutro PE 1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	115,2	2,5	193,77	22,89	0,65	1,54	3

$I_b$ [A]	$I_z$ [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
5,79	19,2	1,46	0,59	0,38	0,05

#### Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]
Siglatura	$T_{sd}$ [s]	$I_i$	$I_g$ [ $xI_n - A$ ]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
Prese presidenza	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.2.4	1+N	-	-	-	-	-	-	-

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q1] QUADRO GENERALE QU01**

**LINEA: PRESE BAGNO PRESIDENZA**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b$ [A]/ $I_{nm}$ [A]	$I_R$ [A]	$I_S$ [A]	$I_T$ [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
1,2	5,79	0	5,79	0	0,9	0,8		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.5	F+N+PE	uni	18	05	30			-	ravv.	1	1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	$R_{cavo}$ [mΩ]	$X_{cavo}$ [mΩ]	$R_{tot}$ [mΩ]	$X_{tot}$ [mΩ]	$\Delta V_{cavo}$ [%]	$\Delta V_{tot}$ [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
fase neutro PE 1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	129,6	2,81	208,17	23,2	0,73	1,62	3

$I_b$ [A]	$I_z$ [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
5,79	19,2	1,46	0,55	0,35	0,05

#### Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]
Siglatura	$T_{sd}$ [s]	$I_i$	$I_g$ [xI <sub>n</sub> - A]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
Prese bagno presidenza	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.2.5	1+N	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q1] QUADRO GENERALE QU01**

**LINEA: PRESE BAGNO**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b$ [A]/ $I_{nm}$ [A]	$I_R$ [A]	$I_S$ [A]	$I_T$ [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
1,2	5,79	0	0	5,79	0,9	0,8		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.6	F+N+PE	uni	16	05	30			-	ravv.	1	1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	$R_{cavo}$ [mΩ]	$X_{cavo}$ [mΩ]	$R_{tot}$ [mΩ]	$X_{tot}$ [mΩ]	$\Delta V_{cavo}$ [%]	$\Delta V_{tot}$ [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
fase neutro PE 1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	115,2	2,5	193,77	22,89	0,65	1,54	3

$I_b$ [A]	$I_z$ [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
5,79	19,2	1,46	0,59	0,38	0,05

#### Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]
			$I_g$ [xI <sub>n</sub> - A]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
Prese bagno	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.2.6	1+N	-	-	-	-	-	-	-

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q1] QUADRO GENERALE QU01**

**LINEA: PRESE BAGNO DISABILI**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_s [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
1,6	7,72	7,72	0	0	0,9	0,8		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.7	F+N+PE	uni	8	05	30			-	ravv.	1	1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase neutro PE 1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	57,6	1,25	136,17	21,64	0,43	1,32	3

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
7,72	19,2	1,46	0,84	0,54	0,05

#### Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Prese bagno disabili	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.2.7	1+N	-	-	-	-	-	-	-

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q1] QUADRO GENERALE QU01**

**LINEA: DISPONIBILE**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b$ [A]/ $I_{nm}$ [A]	$I_R$ [A]	$I_s$ [A]	$I_T$ [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
2,96	14,29	0	14,29	0	0,9	0,8		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.8	F+N+PE	uni	8	05	30			-	ravv.	1	1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	$R_{cavo}$ [mΩ]	$X_{cavo}$ [mΩ]	$R_{tot}$ [mΩ]	$X_{tot}$ [mΩ]	$\Delta V_{cavo}$ [%]	$\Delta V_{tot}$ [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
fase neutro PE 1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5	57,6	1,25	136,17	21,64	0,8	1,69	3

$I_b$ [A]	$I_z$ [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
14,29	19,2	1,46	0,84	0,54	0,05

Designazione / Conduttore
FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]
Siglatura	$T_{sd}$ [s]	$I_i$	$I_g$ [ $xI_n - A$ ]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
Disponibile	iC40 a	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.2.8	1+N	-	-	-	-	-	-	-

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q1] QUADRO GENERALE QU01**

**LINEA: GENERALE LUCI**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,75	1,75	1,21	1,75	0,67	0,9		0,7	

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Generale luci	iC40 a	3+N	C	25	25	-	0,25	0,25
Q1.1.3	3+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q1] QUADRO GENERALE QU01**

**LINEA: LUCI BANCO INGRESSO**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b$ [A]/ $I_{nm}$ [A]	$I_R$ [A]	$I_s$ [A]	$I_T$ [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,16	0,77	0,77	0	0	0,9	0,8		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.9	F+N+PE	uni	12	05	30			-	ravv.	1	1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	$R_{cavo}$ [mΩ]	$X_{cavo}$ [mΩ]	$R_{tot}$ [mΩ]	$X_{tot}$ [mΩ]	$\Delta V_{cavo}$ [%]	$\Delta V_{tot}$ [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
fase neutro PE							
1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	144,0	2,02	222,57	22,41	0,1	0,99	3

$I_b$ [A]	$I_z$ [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
0,77	14	1,46	0,51	0,33	0,05

#### Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]
Siglatura	$T_{sd}$ [s]	$I_i$	$I_g$ [ $\times I_n - A$ ]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
Luci banco ingresso	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.9	1+N	-	-	-	-	-	-	-

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q1] QUADRO GENERALE QU01**

**LINEA: LUCI RICEZIONE**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,2	0,96	0	0,96	0	0,9	0,8		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.10	F+N+PE	uni	15	05	30			-	ravv.	1	1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max prog} [%]$
fase neutro PE 1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	180,0	2,52	258,57	22,91	0,16	1,05	3

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc max inizio linea} [kA]$	$I_{cc max Fine linea} [kA]$	$I_{ccmin fine linea} [kA]$	$I_{cc Terra} [kA]$
0,96	14	1,46	0,44	0,28	0,05

#### Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
			$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Luci ricezione	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.10	1+N	-	-	-	-	-	-	-

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q1] QUADRO GENERALE QU01**

**LINEA: LUCI SEGRETERIA**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b$ [A]/ $I_{nm}$ [A]	$I_R$ [A]	$I_S$ [A]	$I_T$ [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,12	0,57	0	0	0,57	0,9	0,8		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.11	F+N+PE	uni	15	05	30			-	ravv.	1	1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	$R_{cavo}$ [mΩ]	$X_{cavo}$ [mΩ]	$R_{tot}$ [mΩ]	$X_{tot}$ [mΩ]	$\Delta V_{cavo}$ [%]	$\Delta V_{tot}$ [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
fase neutro PE 1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	180,0	2,52	258,57	22,91	0,1	0,98	3

$I_b$ [A]	$I_z$ [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
0,57	14	1,46	0,44	0,28	0,05

#### Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]
Siglatura	$T_{sd}$ [s]	$I_i$	$I_g$ [ $\times I_n - A$ ]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
Luci segreteria	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.11	1+N	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q1] QUADRO GENERALE QU01**

**LINEA: LUCI PRESIDENZA**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,12	0,57	0,57	0	0	0,9	0,8		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.12	F+N+PE	uni	16	05	30			-	ravv.	1	1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase neutro PE 1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	192,0	2,69	270,57	23,08	0,1	0,99	3

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
0,57	14	1,46	0,42	0,27	0,05

#### Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
Siglatura	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Luci presidenza	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.12	1+N	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q1] QUADRO GENERALE QU01**

**LINEA: LUCI BAGNO PRESIDENZA**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,08	0,38	0	0,38	0	0,9	0,8		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.13	F+N+PE	uni	18	05	30			-	ravv.	1	1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase neutro PE 1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	216,0	3,02	294,57	23,41	0,08	0,96	3

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
0,38	14	1,46	0,39	0,25	0,05

#### Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
			$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Luci bagno presidenza	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.13	1+N	-	-	-	-	-	-	-

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q1] QUADRO GENERALE QU01**

**LINEA: LUCI BAGNO**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b$ [A]/ $I_{nm}$ [A]	$I_R$ [A]	$I_S$ [A]	$I_T$ [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,08	0,38	0	0	0,38	0,9	0,8		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.14	F+N+PE	uni	16	05	30			-	ravv.	1	1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	$R_{cavo}$ [mΩ]	$X_{cavo}$ [mΩ]	$R_{tot}$ [mΩ]	$X_{tot}$ [mΩ]	$\Delta V_{cavo}$ [%]	$\Delta V_{tot}$ [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
fase neutro PE 1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	192,0	2,69	270,57	23,08	0,07	0,96	3

$I_b$ [A]	$I_z$ [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
0,38	14	1,46	0,42	0,27	0,05

#### Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]
Siglatura	$T_{sd}$ [s]	$I_i$	$I_g$ [ $xI_n - A$ ]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
Luci bagno	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.14	1+N	-	-	-				

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q1] QUADRO GENERALE QU01**

**LINEA: LUCI BAGNO DISABILI**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,08	0,38	0,38	0	0	0,9	0,8		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.15	F+N+PE	uni	8	05	30			-	ravv.	1	1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
fase neutro PE 1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	96,0	1,34	174,57	21,73	0,03	0,92	3

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
0,38	14	1,46	0,66	0,42	0,05

#### Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
			$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Luci bagno disabili	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.15	1+N	-	-	-	-	-	-	-

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q1] QUADRO GENERALE QU01**

**LINEA: DISPONIBILE**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b$ [A]/ $I_{nm}$ [A]	$I_R$ [A]	$I_S$ [A]	$I_T$ [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0,24	1,15	0	1,15	0	0,9	0,8		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.}$ [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.16	F+N+PE	uni	8	05	30			-	ravv.	1	1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	$R_{cavo}$ [mΩ]	$X_{cavo}$ [mΩ]	$R_{tot}$ [mΩ]	$X_{tot}$ [mΩ]	$\Delta V_{cavo}$ [%]	$\Delta V_{tot}$ [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
fase neutro PE 1x 1,5 1x 1,5 1x 1,5	96,0	1,34	174,57	21,73	0,1	0,99	3

$I_b$ [A]	$I_z$ [A]	$I_{cc\ max\ inizio\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ max\ Fine\ linea}$ [kA]	$I_{ccmin\ fine\ linea}$ [kA]	$I_{cc\ Terra}$ [kA]
1,15	14	1,46	0,66	0,42	0,05

#### Designazione / Conduttore

FS17-450/750 V - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n$ [A]	$I_r$ [A]	$T_r$ [s]	$I_m$ [kA]	$I_{sd}$ [kA]
			$I_g$ [xI <sub>n</sub> - A]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]
Disponibile	iC40 a	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.2.16	1+N	-	-	-	-	-	-	-

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO: [Q1] QUADRO GENERALE QU01**

**LINEA: DISPONIBILE**

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_R [A]$	$I_S [A]$	$I_T [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
6	9,62	9,62	9,62	9,62	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	$T_{emp.} [^{\circ}C]$	n° supp.	Resistività [ $^{\circ}K m/W$ ]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.4	3F+N+PE	uni	1	11	30			-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]	$R_{cavo} [m\Omega]$	$X_{cavo} [m\Omega]$	$R_{tot} [m\Omega]$	$X_{tot} [m\Omega]$	$\Delta V_{cavo} [%]$	$\Delta V_{tot} [%]$	$\Delta V_{max\ prog} [%]$
1x 2,5 1x 2,5 1x 2,5 PE	7,2	0,16	85,77	20,55	0,03	0,92	3

$I_b [A]$	$I_z [A]$	$I_{cc\ max\ inizio\ linea} [kA]$	$I_{cc\ max\ Fine\ linea} [kA]$	$I_{ccmin\ fine\ linea} [kA]$	$I_{cc\ Terra} [kA]$
9,62	33	2,84	2,61	0,88	0,05

#### Designazione / Conduttore

FG16R16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	$I_n [A]$	$I_r [A]$	$T_r [s]$	$I_m [kA]$	$I_{sd} [kA]$
	$T_{sd} [s]$	$I_i$	$I_g [xI_n - A]$	$T_g [s]$	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n} [A]$	$T_{\Delta n} [ms]$
Disponibile	iC40 a	3+N	C	25	25	-	0,25	0,25
Q1.1.4	3+N	-	-	-	Vigi	A	0,3	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

Sovraccarico	Corto Circuito massimo	Corto Circuito minimo	Persone
SI	SI	SI	SI

Allegati: Schema a blocchi-Schema quadro partenze linee-Schema quadro generale Area Marina Protetta  
 Schema quadro generale blocco servizi

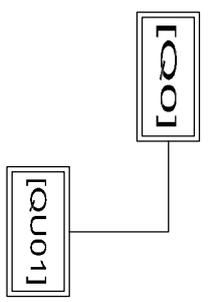
Ischia, febbraio 2020

Il Responsabile dell'Area Tecnica

Arch. Consiglia Baldino

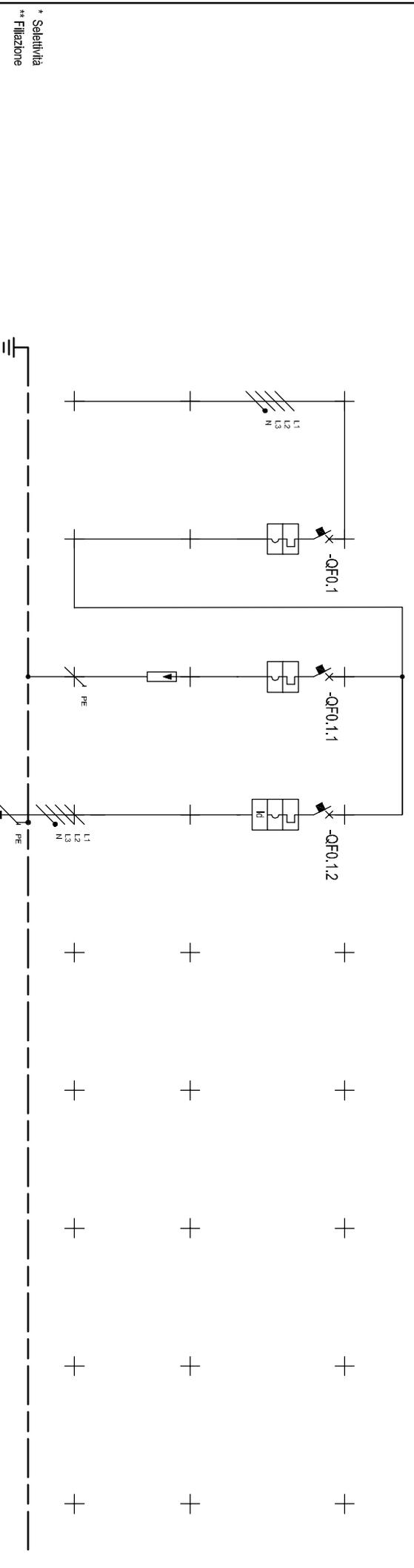
NOME PROGETTO  
 TENSIONE 400 (V)  
 FREQUENZA 50 (Hz)  
 SIST. DI NEUTRO TT

NORME DI RIFERIMENTO  
 INT. SCATOLARI CEI EN 60947-2  
 INT. MODULARI CEI EN 60947-2  
 CEI EN 60998  
 CARPENTERIA CEI EN 61439-2



Nome del quadro	Protezione montante	Quadro generale QU01																		
Corrente nominale (A)	63	63																		
Tensione nominale (V)	400	400																		
Icc in ingresso (kA)	13,1	2,8																		
Caduta tensione al quadro (%)	0	0,9																		
Formazione linea (F+N+PE)	1x16 1x16 1x16	1x16 1x16 1x16																		
Lunghezza linea (m)	3	60																		
Norma di riferimento	Industriale	Industriale																		

Schema a blocchi	CLIENTE		PROGETTO		FILE		
			ARCHIVIO	DATA	13/02/2020	REVISIONE	R0.0
	IMPIANTO		DISEGNATORE	PAGINA	1	SEGUE	-
			TAVOLA				

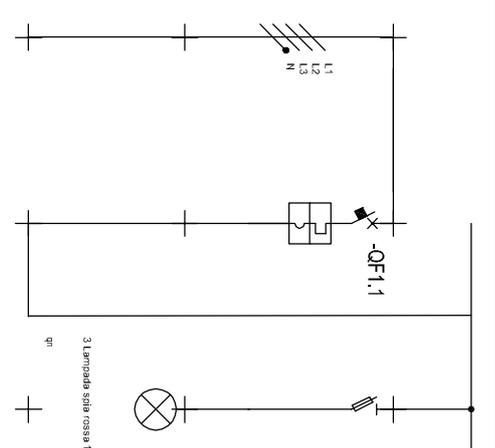
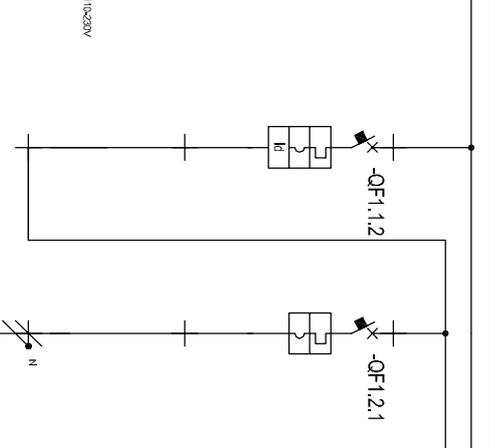
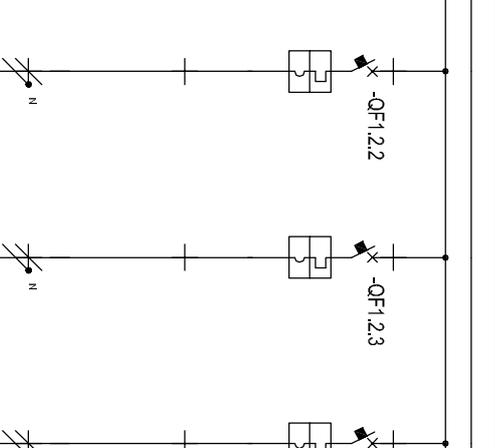
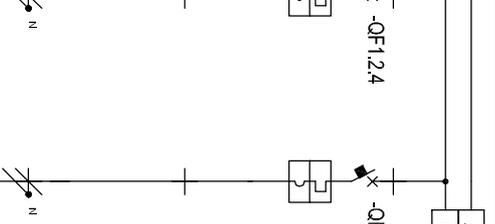


\* Selettività  
\*\* Filiazione

NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE	1			2			3		
DESCRIZIONE CIRCUITO		Generale quadro			Protezione limitatore di sovrentensione			Protezione linea a quadro QU01		
TIPO APPARECCHIO		IC60 H			IC60 H			IC60 H		
INTERRUTTORE	Icu [kA] / Icn [A]	4P	15	63	4P	15	50	4P	15	63
Icu - CEI EN 60947-2	N. POLI	4P	15	63	4P	15	50	4P	15	63
Icn - CEI EN 60989-1	CURVA/SGANCIAZIONE	C			C			C		
	I <sub>r</sub> [A]	63			50			63		
	I <sub>sd</sub> [A]	630			500			630		
	I <sub>l</sub> [A]									
	I <sub>g</sub> [A]									
DIFFERENZIALE	TIPO							Vigi	A SI	
	I <sub>dn</sub> [A]							0.3	Selettivo	
CONSTATTORE	TIPO									
TELERUTTORE	BOBINA [V]									
TERMICO	TIPO									
FUSIBILE	N. POLI									
ALTRE APP.	TIPO									
CONDUTTORIA	TIPO ISOLAMENTO									
	SEZIONE FASE-N/PE/PEN [mm <sup>2</sup> ]	EPR	15					EPR	61	
	I <sub>b</sub> [A]	1x16	1x16	1x16				1x16	1x16	
	U <sub>n</sub> [V]	24,7	107					24,7	76,9	
	P [kW]	400	12,8					400	12,8	
	I <sub>cc min</sub> [kA]	8,5	13,1					1	2,8	
	I <sub>cc max</sub> [kA]	3	0					60	0,9	
	LUNGHEZZA [m]									
NOTE		FG16R16-Q/6/1 kV Cca-s3,d1,a3						FG16R16-Q/6/1 kV Cca-s3,d1,a3		

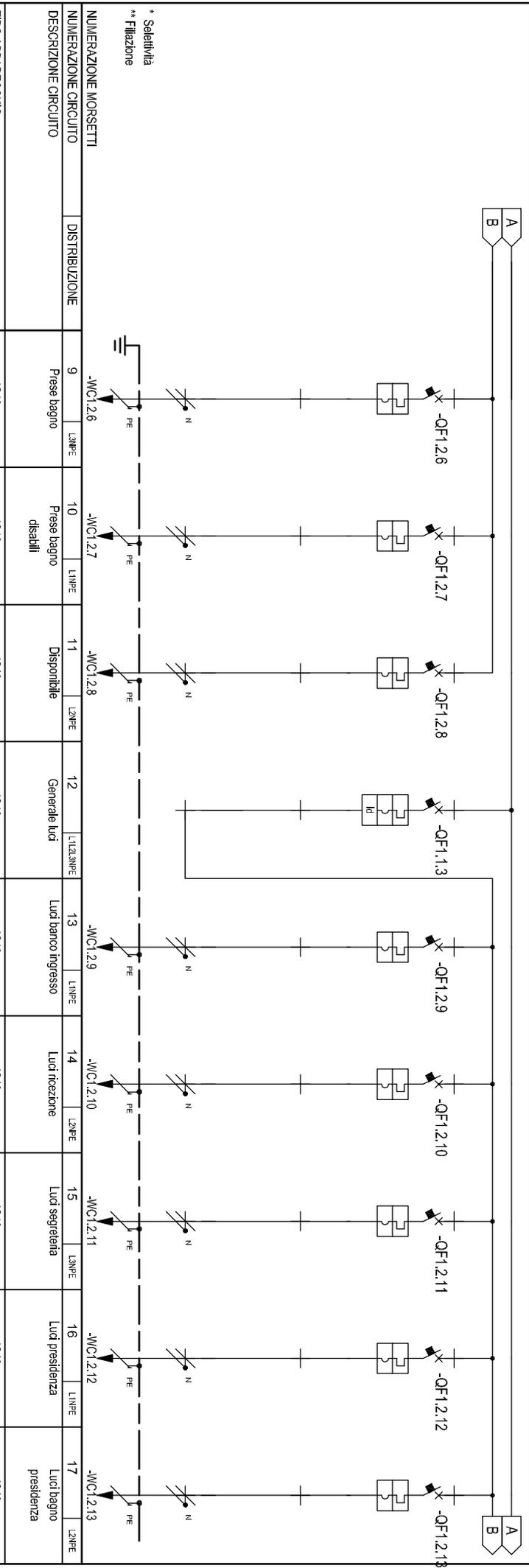
Schema quadro partenze linee [00]

CLIENTE	PROGETTO	FILE			
	ARCHIVIO	DATA	13/02/2020	REVISIONE	R0.0
IMPIANTO	DISEGNATORE	PAGINA	1	SEGUE	-
		TAVOLA			

RIE QUADRO	[QU01]	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
											
NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE	1		2		3		4		8	
DESCRIZIONE CIRCUITO	Generale quadro	Protezione el lampade presenza rete		Generale prese		Prese bagno ingresso		Prese ricezione		Prese segreteria	
TIPO APPARECCHIO	IC60 N	STI		IC40 a		IC40 a		IC40 a		IC40 a	
INTERRUTTORE	Icu [kA] / Icn [A]	10		6		6		6		6	
Icu - OEI EN 60947-2	N. POLI	4P		3P+N		1P+N		1P+N		1P+N	
Icn - OEI EN 60898-1	CURVA/SGANCIA TORE	C		C		C		C		C	
	Ic [A]	63		32		16		16		16	
	Irs [A]	63		32		16		16		16	
	Iscd [A]	630		320		160		160		160	
	Ii [A]										
	Ig [A]										
DIFFERENZIALE	TIPO			Vigi							
	TIPO			0.03							
	CLASSE			A							
CONTATTATORE	TIPO										
TELERUTTORE	BOBINA [V]										
	TIPO										
TERMICO	BOBINA [V]										
	TIPO										
FUSIBILE	N. POLI										
	TIPO										
ALTRE APP.	MODELLO										
CONDUTTURA	TIPO ISOLAMENTO	EPR		61							
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]	1x16		1x16		1x2.5		1x2.5		1x2.5	
	Ib [A]	24,7		78,9		7		19,2		19,2	
	Un [V]	400		12,8		230		1,44		230	
	Icc min [kA]	1		2,8		0,5		0,7		0,4	
	Icc max [kA]	80		0,9		12		1,5		15	
	LUNGHEZZA [m]	FG16R16-0/6/1 kV		Cca-s3,dt,a3		FS17-450/750 V		FS17-450/750 V		FS17-450/750 V	
NOTE											

Schema quadro generale [QU01]  
Sede Area marina protetta

CLIENTE		PROGETTO	
ARCHIVIO	FILE	ARCHIVIO	FILE
DISEGNATORE	PAGINA	DATA	DATA
	TAVOLA	09/04/2020	09/04/2020
		1	1
		SEGUE	REVISIONE
			R0.0
			2



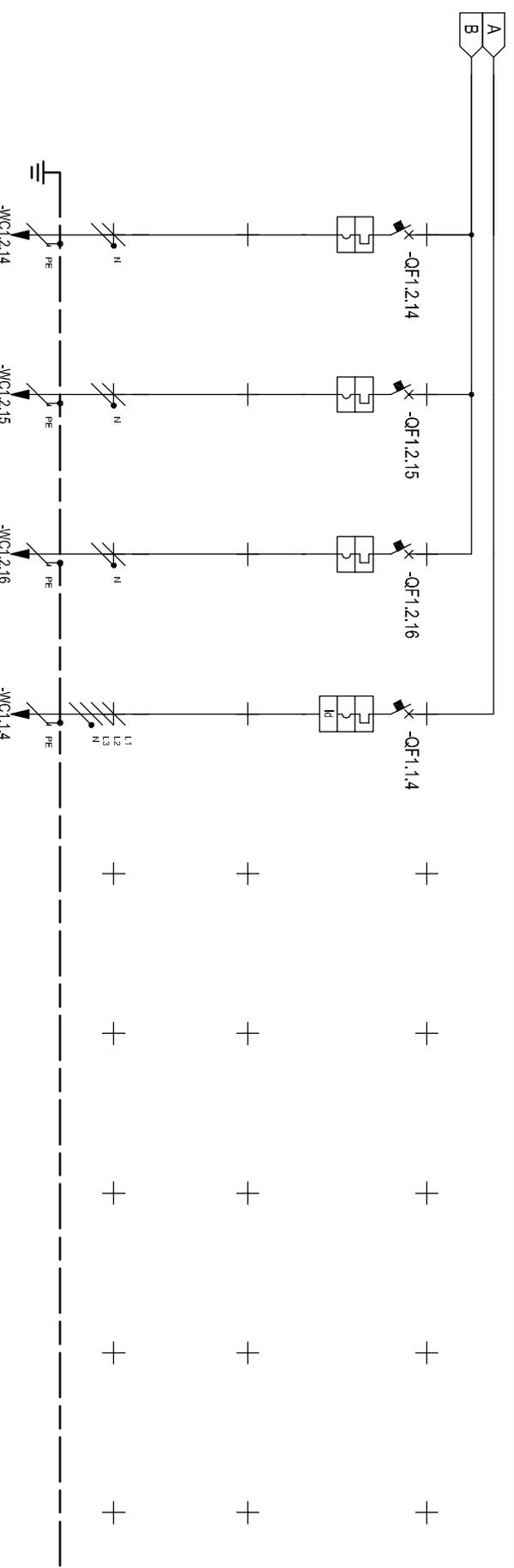
\* Selenitina  
\*\* Filazione

NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE	9	10	11	12	13	14	15	16	17
DESCRIZIONE CIRCUITO		Prese bagno	Prese bagno disabili	Disponibile	Generale luci	Luci banco ingresso	Luci ricezione	Luci segreteria	Luci presidenza	Luci bagno presidenza
TIPO APPARECCHIO	IC40 a	IC40 a	IC40 a	IC40 a	IC40 a	IC40 a	IC40 a	IC40 a	IC40 a	IC40 a
INTERRUTTORE	Icu [kA] / Icn [A]	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Icu - OEI EN 60947-2	N. POLI	1P+N	1P+N	1P+N	3P+N	1P+N	1P+N	1P+N	1P+N	1P+N
Icn - OEI EN 60989-1	CURVA/SGANCIAITORE	C	C	C	C	C	C	C	C	C
	Ic [A]	16	16	16	25	10	10	10	10	10
	Ic [A]	16	16	16	25	10	10	10	10	10
	Ic [A]	160	160	160	250	100	100	100	100	100
	Ii [A]									
	Ig [A]									
DIFFERENZIALE	TIPO				Vigi					
	CLASSE				A					
	Icn [ms]				0,03					
CONITATTORE	TIPO									
TELERUTTORE	BOBINA [V]									
	N. POLI									
TERMICO	TIPO									
	Icn [A]									
FUSIBILE	N. POLI									
	Icn [A]									
ALTR E APP.	MODELLO									
CONDUTTURA	TIPO									
	TIPO ISOLAMENTO	PVC	PVC	PVC		PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]	1x2,5   1x2,5   1x2,5	1x2,5   1x2,5   1x2,5	1x2,5   1x2,5   1x2,5		1x1,5   1x1,5   1x1,5				
	Ib [A]	5,8	19,2	19,2		0,8	14	0,6	14	0,4
	Ic [A]	230	230	230	0,76	230	230	230	230	230
	P [kW]	0,4	0,5	0,5		0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
	Icc min [kA]	0,4	0,6	0,8		0,3	0,4	0,4	0,4	0,4
	Icc max [kA]	16	1,5	8		12	1	15	1,1	16
	LUNGHEZZA [m]									
	dv TOTALE [%]									
NOTE		FS17-450/750 V Cca-s3,dt,a3	FS17-450/750 V Cca-s3,dt,a3	FS17-450/750 V Cca-s3,dt,a3		FS17-450/750 V Cca-s3,dt,a3				

Schema quadro generale [QU01]  
Sede area marina protetta

CLIENTE	PROGETTO	FILE
	ARCHIVIO	DATA
IMPIANTO	DISEGNATORE	PAGINA
		TAVOLA

09/04/2020 REVISIONE R0.0  
2 SEGUE  
3



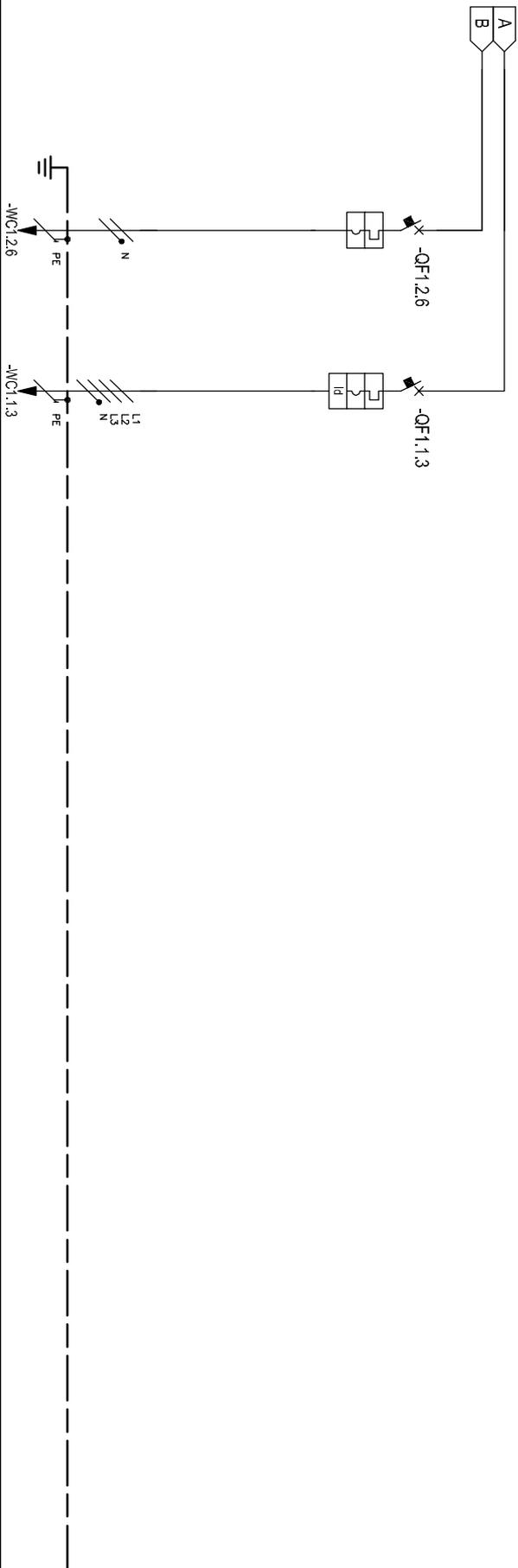
\* Selettività  
\*\* Filiazione

NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE	18	19	20	21
DESCRIZIONE CIRCUITO		Luci bagno	Luci bagno disabili	Disponibile	Disponibile
TIPO APPARECCHIO		IC40 a	IC40 a	IC40 a	IC40 a
INTERRUTTORE		6	6	6	6
Icu - CEI EN 60947-2		1P+N	1P+N	1P+N	3P+N
Icn - CEI EN 60898-1		10	10	10	25
CURVASCANGIATORE		C	C	C	C
Ic [A]		10	10	10	25
Irs [A]		10	10	10	25
Irsd [A]		100	100	100	250
Ii [A]					
Ig [A]					
DIFFERENZIALE					Vigi
TIPO					A
Icn [A]					0.3
Ist [A]					Istantaneo
CONIATTORE					
TIPO					
TELERUTTORE					
TIPO					
BOBINA [V]					
N. POLI					
TERMICO					
TIPO					
FUSIBILE					
N. POLI					
ALTRA APP.					
TIPO					
MODELLO					
CONDUTTURA					
TIPO ISOLAMENTO		PVC	PVC	PVC	EPR
SEZIONE FASE-N/PE/PEN [mmq]		1x1,5   1x1,5   1x1,5	1x1,5   1x1,5   1x1,5	1x1,5   1x1,5   1x1,5	1x2,5   1x2,5   1x2,5
Ib [A]		0,4	0,4	1,2	9,6
Iz [A]		14	14	14	33
Un [V]		230	230	230	400
P [kW]		0,3	0,4	0,7	6
Icc min [kA]		0,3	0,4	0,4	0,9
Icc max [kA]		16	1	8	2,6
LUNGHEZZA [m]					
dV TOTALE [%]					
NOTE		FS17-450/750 V Cca-s3,d1,a3	FS17-450/750 V Cca-s3,d1,a3	FS17-450/750 V Cca-s3,d1,a3	FG16R16-d,6/1 kV Cca-s3,d1,a3

Schema quadro generale [QU01]  
Sede area marina protetta

CLIENTE		PROGETTO	
		ARCHIVIO	FILE
		DISSEGNAZIONE	DATA
			09/04/2020
			REVISIONE
			R0.0
			3
			SEGUE
			TAVOLA





\* Selettività  
\*\* Filiazione

NUMERAZIONE MORSETTI

NUMERAZIONE CIRCUITO	DISTRIBUZIONE	9	10
DESCRIZIONE CIRCUITO	Luci e lamp. emerg. bagno disabili	LAMP	Disponibile

TIPO APPARECCHIO

INTERRUTTORE	Icu [kA] / Icn [A]	Ic40 a	Ic40 a
Icu - OEI EN 60947-2	N. POLI	1P+N	3P+N
Icn - OEI EN 60898-1	CURVASCANGIATORE	C	C

Ic [A]	Itr [A]	Itd [A]	Ith [A]	Igi [s]	Ist [s]	Ist [s]
16	16	160	16	160	16	160

DIFFERENZIALE

TIPO	CLASSE	Vgi	A
Icn [A]	CLASSE	0.3	Istantaneo

CONSTATTORE

TIPO	BOBINA [V]	N. POLI	In [A]
TIPO	BOBINA [V]	N. POLI	In [A]

TERMICO

TIPO	N. POLI	In [A]
TIPO	N. POLI	In [A]

FUSIBILE

TIPO	MODELLO
TIPO	MODELLO

CONDUTTURA

TIPO ISOLAMENTO	POSA	PVC	05	ERR	11
SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]	SEZIONE FASE-N-PE/PEN [mmq]	1x2,5	1x2,5	1x1,5	1x1,5
Ib [A]	Iz [A]	0,6	19,2	7,7	24
Un [V]	P [kW]	230	0,12	400	4,8
Icc min [kA]	Icc max [kA]	0,4	0,6	0,9	2,7
LUNGHEZZA [m]	dV TOTALE [%]	15	0,7	1	0,6

NOTE

FS17 450/750 V Cca-s3,d1,a3 FGI6R16-0,6/1 kV Cca-s3,d1,a3

Quadro generale bagni e servizi blocco servizi

CLIENTE

PROGETTO

ARCHIVIO	DATA	13/02/2020	REVISIONE	R0,0
DISEGNATORE	PAGINA	2	SEGUE	-
IMPIANTO	TAVOLA			