

**Comune di Quattro Castella  
Provincia di Reggio Emilia**

## PROGETTO ESECUTIVO

**Ristrutturazione edilizia per realizzazione di una nuova cucina e adeguamento prevenzione incendi dell'immobile denominato ex-bocciodromo in località Montecavolo (RE), via Nenni 37/A**

**committente:**  
**Comune di Quattro Castella**

**progettista opere architettoniche:**

architetto Enrico Franzoni  
Piazza Cavicchioni, 5  
42020 Albinea, Reggio Emilia

**progettista opere prevenzione incendi:**

architetto Gabriele Mattioli  
Via Legnano, 28/A  
42024 Castelnovo Sotto (RE)

**collaboratori:**

Arch. Mia Zanni  
Arch. Marco Sirotti

**STATO DI  
PROGETTO**

# ALL.03

**Relazione  
specialistica  
impianti**

**Ottobre 2023**

**Protocollo 09/23**



Studio Tecnico  
**MATTIOLI**

ARCHITETTURA - URBANISTICA - TOPOGRAFIA  
Via Legnano 28/A - 42024 Castelnovo Sotto (RE)  
Telefono 0522.683967 - Fax 0522.682100  
Cod. Fisc. E Partita IVA 01450580350  
E-mail: st-mattioli@libero.it

A/R	DATA	DESCRIZIONE	SCALA	ELABORAZIONE
A				
B				
C				
D				
E				
F				
G				

A TERMINE DI LEGGE E' VIETATO RIPRODURRE E COMUNICARE A TERZI IL CONTENUTO DEL PRESENTE ELABORATO. SI RICONOSCONO AUTORIZZATI SOLO GLI ELABORATI CON TIMBRO E FIRMA IN ORIGINALE DEL RESPONSABILE DEL PROGETTO. IL PRESENTE PROGETTO E' DI PROPRIETA' ESCLUSIVA DEL FRANZONI STUDIO PIAZZA CAVICCHIONI, 5 ALBINEA.

**FRANZONI STUDIO**

architecture smart technology



studio di architettura

Piazza E. Cavicchioni, 5  
42020 Albinea - Reggio Emilia

p.i. 02601890359 tel.-fax 0522347470  
info@franzonistudio.com www.franzonistudio.com  
enrico.franzoni@archiworldpec.it

## 1) DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI IDRICO, SCARICHI, RISCALDAMENTO, ACS, GAS

### 1.1 Intervento

Progetto di fattibilità tecnico economica nuova cucina della sala polivalente di Montecavolo sita in Via P. Nenni, 1A - Montecavolo (RE).

#### 1.1.1 Impianto idrico sanitario e produzione acqua calda sanitaria

L'impianto avrà inizio dall'allacciamento idraulico alla rete esistente proveniente dal contatore generale posto dall'Azienda Erogatrice e dovrà alimentare tutte le apparecchiature sanitarie.

La produzione acqua calda sanitaria sarà affidata ad un bollitore elettrico, installato a parete all'interno del locale tecnologico; l'alimentazione acqua fredda sanitaria al suddetto produttore sarà caratterizzata dall'installazione di un gruppo di sicurezza idraulico e vaso d'espansione.

La rete di distribuzione acqua fredda e calda sanitaria sarà realizzata mediante tubazioni in polipropilene 7,4 MF/SDR 9 MF RP con raccorderia nel medesimo materiale con giunzioni per termosaldatura, corrente in vista ed in traccia a pavimento/parete per la distribuzione al piano fino alle apparecchiature sanitarie; in conformità alla norma UNI 9182 unitamente alle EN 806-2 e EN 806-3.

Tutte le apparecchiature saranno sezionate mediante valvole a sfera a passaggio totale, per permettere l'intercettazione in caso di rotture o manutenzioni.

Tutte le tubazioni, dopo il montaggio, saranno sottoposte a prove di collaudo con pressione di prova due volte superiore a quella di esercizio massima; prima della chiusura di muratura, tracce e controsoffitti.

Si dovrà eseguire idonea coibentazione a tutte le tubazioni percorse da acqua calda e fredda sanitaria con materiali di qualità e spessore in rispondenza alle prescrizioni dell'allegato B al D.P.R. n°412 del 26/08/93.

Si dovrà realizzare la rete di scarico del gruppo di sicurezza idraulico, da collegare alla rete di scarico acque usate; previa idonea sifonatura per evitare ritorni di odori in ambiente.

#### 1.1.2 Impianto di scarico acque usate

L'impianto di scarico comprenderà gli allacciamenti interni dalle apparecchiature fino all'uscita dal fabbricato ed al collegamento idraulico a degrassatore.

Gli scarichi e le ventilazioni saranno realizzati in polietilene, per le condotte interne ed esterne agli edifici, con giunzioni del tipo a "saldare".

In generale i materiali di cui sono costituiti i componenti del sistema di scarico devono rispondere alle seguenti caratteristiche: a) minima scabrezza, al fine di opporre la minima resistenza al movimento dell'acqua; b) impermeabilità all'acqua ed ai gas per impedire i fenomeni di trasudamento e di fuoriuscita odori; c) resistenza all'azione aggressiva esercitata dalle sostanze contenute nelle acque di scarico, con particolare riferimento a quelle dei detersivi e delle altre sostanze chimiche usate per lavaggi; d) resistenza all'azione termica delle acque aventi temperature sino a 90 °C circa; e) opacità alla luce per evitare i fenomeni chimici e batteriologici favoriti dalle radiazioni luminose; f) resistenza alle radiazioni UV, per i componenti esposti alla luce solare; g) resistenza agli urti accidentali.

In generale i prodotti ed i componenti devono inoltre rispondere alle seguenti caratteristiche: h) conformazione senza sporgenze all'interno per evitare il deposito di sostanze contenute o trasportate dalle acque; i) stabilità di forma in senso sia longitudinale sia trasversale; l) sezioni di accoppiamento con facce trasversali perpendicolari all'asse longitudinale; m) minima emissione di rumore nelle condizioni di uso; n) durabilità compatibile con quella dell'edificio nel quale sono montati.

Le diramazioni, derivazioni anche etc. delle tubazioni dovranno essere eseguite esclusivamente con pezzi speciali in polietilene ricavati per stampaggio, delle stesse caratteristiche del tubo.

Per la realizzazione dell'impianto si rispetteranno le prescrizioni seguenti e vale inoltre quale prescrizione ulteriore a cui fare riferimento la norma EN 12056-1.

- 1) Nel suo insieme l'impianto deve essere installato in modo da consentire la facile e rapida manutenzione e pulizia; deve permettere la sostituzione, anche a distanza di tempo, di ogni sua parte senza gravosi o non previsti interventi distruttivi di altri elementi della costruzione.
- 2) Le tubazioni orizzontali e verticali devono essere installate in allineamento secondo il proprio asse, parallele alle pareti e con la pendenza di progetto. Esse non devono passare sopra apparecchi elettrici o simili o dove le eventuali fuoruscite possono provocare inquinamenti. Quando ciò è inevitabile devono essere previste adeguate protezioni che convogliano i liquidi in un punto di raccolta.
- 3) I raccordi con curve e pezzi speciali devono rispettare le indicazioni predette per gli allineamenti, le discontinuità, le pendenze, ecc.  
Le curve ad angolo retto non devono essere usate nelle connessioni orizzontali, non sono ammesse le connessioni doppie e tra loro frontali ed i raccordi a T. I collegamenti devono avvenire con opportuna inclinazione rispetto all'asse della tubazione ricevente ed in modo da mantenere allineate le generatrici superiori dei tubi.
- 4) I cambiamenti di direzione devono essere fatti con raccordi che non producano apprezzabili variazioni di velocità od altri effetti di rallentamento.  
Le connessioni in corrispondenza di spostamento dell'asse delle colonne dalla verticale devono avvenire ad opportuna distanza dallo spostamento e comunque a non meno di 10 volte il diametro del tubo ed al di fuori del tratto di possibile formazione delle schiume.
- 5) Gli attacchi dei raccordi di ventilazione secondaria devono essere realizzati come indicato nella norma UNI. Le colonne di ventilazione secondaria, quando non hanno una fuoruscita diretta all'esterno, possono: essere raccordate alle colonne di scarico ad una quota di almeno 15 cm più elevata del bordo superiore del troppopieno dell'apparecchio collocato alla quota più alta nell'edificio; essere raccordate al disotto del più basso raccordo di scarico; devono essere previste connessioni intermedie tra colonna di scarico e ventilazione almeno ogni 10 connessioni nella colonna di scarico.
- 6) I terminali delle colonne fuoriuscenti verticalmente dalle coperture devono essere a non meno di 0,15 m dall'estradosso per coperture non praticabili ed a non meno di 2 m per coperture praticabili. Questi terminali devono distare almeno 3 m da ogni finestra oppure essere ad almeno 0,60 m dal bordo più alto della finestra.
- 7) Punti di ispezione devono essere previsti con diametro uguale a quello del tubo fino a 100 mm, e con diametro minimo di 100 mm negli altri casi.  
La loro posizione deve essere: al termine della rete interna di scarico insieme al sifone e ad una derivazione; ad ogni cambio di direzione con angolo maggiore di 45°; ogni 15 m di percorso lineare per tubi con diametro sino a 100 mm ed ogni 30 m per tubi con diametro maggiore; ad ogni confluenza di due o più provenienze; alla base di ogni colonna.  
Le ispezioni devono essere accessibili ed avere spazi sufficienti per operare con gli utensili di pulizia. Apparecchi facilmente rimovibili possono fungere da ispezioni.  
Nel caso di tubi interrati con diametro uguale o superiore a 300 mm bisogna prevedere pozzetti di ispezione ad ogni cambio di direzione e comunque ogni 40÷50 m.
- 8) I supporti di tubi ed apparecchi devono essere in acciaio zincato, staticamente affidabili, tali da non trasmettere rumori e vibrazioni. Le tubazioni vanno supportate ad ogni giunzione; ed inoltre quelle verticali almeno ogni 2,5 m e quelle orizzontali ogni 0,5 m per diametri fino a 50 mm, ogni 0,8 m per diametri fino a 100 mm, ogni 1,00 m per diametri oltre 100 mm. Il materiale dei supporti deve essere compatibile chimicamente ed in quanto a durezza con il materiale costituente il tubo.
- 9) Sul percorso delle tubazioni dovrà essere installato un giunto di dilatazione ed il relativo ancoraggio quale punto fisso, posto in verticale uno ogni piano ed in orizzontale in corrispondenza di ogni innesto e/o ogni 6 metri di sviluppo.

Gli attraversamenti delle pareti a seconda della loro collocazione possono essere per incasso diretto, con utilizzazione di manicotti di passaggio (controtubi) opportunamente riempiti tra tubo e manicotto, con foro predisposto per il passaggio in modo da evitare punti di vincolo; gli attraversamenti di strutture portanti e/o separanti aventi caratteristiche di resistenza al fuoco REI ..... dovranno essere sigillati da ambo i lati della struttura con apposito sigillante antifuoco intumescente se le tubazioni sono metalliche, con appositi collari antifuoco che si espandono col calore se le tubazioni sono infiammabili (pvc, polietilene, ecc. e comunque non metalliche) aventi caratteristiche REI uguali o maggiori a quelle della struttura attraversata, mai inferiori.

- 10) Gli scarichi a pavimento all'interno degli ambienti devono sempre essere sifonati con possibilità di un secondo attacco.
- 11) Le colonne verticali che raccolgono gli scarichi di quattro piani di altezza sono da sdoppiare realizzando una seconda via di scarico (circumventilazione su cui si innesteranno gli scarichi degli apparecchi sanitari del piano terra) allacciata sia in alto per ventilazione sia in basso sul collettore di scarico in prossimità.

### 1.1.3 Impianto gas metano

L'impianto gas metano avrà partenza dal contatore di pertinenza posato dall'Azienda Erogatrice all'esterno del locale tecnologico; finalizzato ad alimentare le apparecchiature di cottura.

L'impiantistica meccanica dovrà essere realizzata in conformità del D.M. 08/11/2019 N°273, UNI 11528:2022 E UNI 8723:2017.

Le tubazioni idrauliche in vista, installata esternamente ed internamente al fabbricato, saranno realizzate in acciaio zincato ed in rame con caratteristiche qualitative e dimensionali non inferiori a quelle indicate dalla norma UNI EN 10255/2007 e UNI EN 1057/2010.

Le tubazioni di adduzione gas metano, correnti in vista esternamente al fabbricato, dovranno essere contraddistinte con la colorazione giallo ocra, continua o in bande da 200 mm (RAL 1024), poste ad una distanza non maggiore di 1000 mm l'una dall'altra.

La tubazione di adduzione gas metano, nell'attraversamento della muratura esterna, dovrà essere realizzata mediante guaina murata con malta di cemento; l'intercapedine fra guaina e tubazione gas deve essere sigillata con materiali adatti in corrispondenza della parte interna del locale, assicurando comunque il deflusso del gas proveniente da eventuali fughe mediante almeno uno sfiato verso l'esterno.

La "cucina" dovrà essere dotata di apertura di aerazione realizzata a filo soffitto sulla parete esterna, in modo da evitare la formazione di sacche di gas, avente superficie netta totale di ( $\text{kW} \times 10 \text{ cm}^2/\text{kW}$ ); ogni eventuale singola apertura, non deve avere superficie netta inferiore a  $100 \text{ cm}^2$ .

L'afflusso del gas metano, alle apparecchiature di cottura installate all'interno le locale "cucina", dovrà essere subordinato alla funzionalità dell'impianto aeraulico d'immissione/estrazione della cappa centro locale; mediante collegamento elettrico all'elettrovalvola a due vie installata all'esterno sull'alimentazione idraulica della rete generale di distribuzione gas metano agli utilizzatori.

Sarà anche realizzato un sistema di rilevazione fughe di gas, composto da:

\*Elettrovalvola a due vie per l'intercettazione del gas metano, normalmente chiusa (n.c.) con riarmo manuale, alimentazione elettrica 1x230 V, IP65;

\*Centralina a microprocessore per la rilevazione di fughe gas metano, del tipo a quadro, alimentazione elettrica 1x230 V, IP65;

\*Sensori per la rilevazione fughe di gas metano;

\*Allarme ottico/acustico, per segnalazione intervento sistema di rilevazione fughe di gas, allacciato elettricamente alla centralina a microprocessore;

Il nuovo locale tecnologico risulterà corredato di condotta di espulsione aria a servizio della cappa d'aspirazione posizionata sopra l'attrezzatura di cottura; avente le seguenti caratteristiche tecniche e prestazionali:

caratteristiche tecniche:

\*condotta di espulsione aria in lamiera zincata a sezione circolare con flange metu® soggette alla classe di tenuta b (secondo EN 1507) per evitare trafilamento di grassi e condense; completa di pezzi speciali, raccordi avviati aeraulicamente, staffe e supporti.

\*condotta di espulsione aria in lamiera zincata a sezione quadrangolare con flange flarom® soggette alla classe di tenuta b (secondo EN 1507) per evitare trafilamento di grassi e condense; completa di pezzi speciali, raccordi avviati aeraulicamente, staffe e supporti.

\*terminale di espulsione aria di tipo a lancio verticale con alla base della condotta verticale camera di raccolta e scarico acque meteoriche.

\*uscente in copertura oltre la zona di reflusso.

caratteristiche prestazionali:

\*dimensioni ipotizzate cappa aspirante:

-larghezza:2.9 m

-profondità:1.8 m

-velocità' di captazione:0.35 m/s

\*portata di aspirazione stimata:6.600 m³/h

\*dimensione condotta:

-forma circolare:600 mm

-velocità' risultante:6.49 m/s

-forma quadrangolare:600x400 mm

-velocità' risultante:7.64 m/s

Il suddetto sistema d'espulsione dovrà essere completato di idonea motorizzazione, da posizionare all'interno o all'esterno del locale tecnologico (esclusa dalla presente fornitura).

## **1 CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI ELETTRICI**

### **1.1 Generalità**

Gli impianti proposti sono stati progettati cercando di integrare nel miglior modo possibile le diverse condizioni operative del complesso il tutto inquadrato in una ottica generale che ha le seguenti principali finalità:

- Soddisfare le esigenze ergonomiche ed operative delle persone
- Garantire con la massima elasticità la continuità del servizio
- Fornire apparecchiature e sistemi distributivi impiantistici facilmente manutenibili e tali da consentire la massima possibilità di esercizio sia in casi di interventi ordinari che straordinari di manutenzione.
- Contenere i costi di gestione utilizzando apparecchiature e macchinari ad alto rendimento e a basso consumo specifico.
- Assicurare un'elevata qualità dei sistemi e dei componenti mediante l'adozione di apparecchiature dotate degli appositi marchi di controllo della qualità.

### **1.2 Salvaguardia delle esigenze ergonomiche ed operative**

Le scelte impiantistiche finalizzate a questo scopo hanno portato all'adozione di apparecchiature moderne, esempi sono la particolare scelta degli impianti d'illuminazione e dei corpi illuminanti specificatamente studiati per gli ambienti interessati.

### **1.3 Elasticità e continuità del servizio**

Particolare cura è stata posta nella scelta e nella individuazione di schemi distributivi degli impianti elettrici al fine di individuare un modello di rete sufficientemente elastico e selettivo. La separazione capillare delle linee rende altamente improbabile l'interruzione del servizio per malfunzionamenti di parte dell'impianto.

### **1.4 Contenimento dei costi di gestione**

L'ottimizzazione del sistema elettrico distributivo ha preso in particolare analisi la scelta di apparecchiature ad alto rendimento quali, cavi in rame opportunamente dimensionati, corpi illuminanti tutti dotati di alimentatori e lampade a LED con elevato risparmio energetico.

### **1.5 Qualità dei componenti**

Il livello qualitativo dei componenti proposti è individuabile nella fascia medio-alta del mercato ed in particolare tutte le apparecchiature elettriche installate sono munite, ove previsto dalla

normativa, del Marchio Italiano della Qualità o di altro marchio equipollente europeo o di contrassegno CE.

## **2        NORMATIVE DI RIFERIMENTO E DATI BASE DI PROGETTO**

Tutti gli impianti progettati saranno realizzati in conformità alle norme vigenti, alle descrizioni, alle precisazioni indicate nella presente relazione tecnica e nei disegni di progetto allegati.

Dovranno essere prese come riferimento base ed essenziale le norme CEI, UNEL. Tutte le apparecchiature ed i materiali impiegati per la realizzazione dei lavori sono di primaria marca, corredati da garanzia di buona durata e di buon funzionamento e normalmente reperibili sul mercato nazionale. Nella scelta dei materiali, anche se non univocamente specificati negli elaborati di progetto si richiede che essi saranno conformi alla Legge 761 del 1977 e successive modifiche ed integrazioni e quelli cui esista una norma specifica, dovranno essere muniti o di marchio IMQ (o equivalente estero) se ammessi a tale regime, o altro marchio di conformità rilasciato da laboratorio riconosciuto.

I materiali non previsti nello scopo della predetta legge e senza norme di riferimento dovranno essere comunque conformi alla legge n° 186 del 1968.

I materiali dovranno essere tutti nuovi di fabbrica, esenti da qualsiasi difetto qualitativo o di lavorazione, saranno idonei all'ambiente d'installazione e tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute all'umidità ed eventuale atmosfera salina o azotata alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio; avranno caratteristiche, dimensioni rispondenti alle relative norme CEI, UNEL e alla Tabelle di unificazione CEI-UNEL se esistenti per tali categorie di materiali. Tutti gli apparecchi riporteranno i dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia CEI e la lingua italiana.



### **3 LIMITI DI PROGETTAZIONE**

Il presente progetto si riferisce agli impianti di illuminazione e forza motrice della nuova cucina e all'impianto di allarme evacuazione della sala polivalente in Via Penni, 1A Montecavolo – Quattro Castella – RE.

All'interno della sala polivalente sarà realizzata una nuova cucina alimentata a gas metano con potenza termica al focolare  $< 116$  kW. Nel progetto esecutivo degli impianti meccanici si prevede la realizzazione di un'apertura di aerazione naturale a soffitto in modo da evitare la formazione di sacche di gas avente superficie netta minima di 900 cm<sup>2</sup> e l'installazione di impianto di rivelazione delle fughe di gas metano.

Nella sala polivalente e nella cucina sarà installato un impianto manuale di allarme evacuazione costituito da una centrale di allarme di tipo indirizzato fornita dalla committente, da pulsanti di allarme, da pannelli ottici / acustici e da sirene in grado di avvertire le persone in caso di emergenza.

### **4 DATI E CRITERI BASE DI PROGETTAZIONE**

#### **4.1 Energia elettrica in bassa tensione**

L'energia elettrica è fornita in bassa tensione con sistema di distribuzione 3F, I categoria, (400 V / 50Hz) dal quadro generale esistente.

#### **4.2 Potenza impegnata**

Come verificato dal bilancio dei carichi contemporanei massimi previsti l'impegno di potenza utilizzata della nuova cucina sarà di circa 15 kW contemporanei.

#### **4.3 Reti in B.T.**

Negli ambienti la distribuzione avverrà:

- con canale portacavi in pvc a più scomparti con coperchio,
- con tubazioni flessibili in PVC, di diametro adeguato, posate a vista facenti capo a scatole da esterno per la distribuzione delle linee derivate.

Le calate alle utenze, prese ed attuatori, saranno eseguite a vista in tubazione di PVC rigido di adeguato diametro.

#### 4.4 Coefficienti di utilizzazione coefficienti di contemporaneità

Per il calcolo delle potenze elettriche, ai fini del dimensionamento delle linee e della valutazione, in termini analitici, della potenza totale impegnata, si sono considerati i seguenti coefficienti di utilizzazione e di contemporaneità.

<b>UTENZE</b>	<b>COEFFICIENTE DI UTILIZZAZIONE (Ku)</b>	<b>COEFFICIENTE DI CONTEMP. (Kc)</b>
a) LUCE	1	1
b) ENERGIA	1	0.7

Indicativamente le prese a spina avranno i seguenti carichi

2x10/16 A	= 200 W	[bipasso]
2x16 A	= 500 W	[unel]
2x16 A	= 1000 W	[bipasso protette da interruttore]
2x16 A	= 1000 W	[interbloccate monofase]
3x16 A	= 2000 W	[interbloccate trifase 16A]

#### 4.5 Livelli d'illuminamento

L'illuminazione artificiale assume notevole rilevanza nella determinazione delle condizioni di lavoro e godimento degli ambienti, la progettazione dell'impianto di illuminazione rientra negli scopi generali del Dlgs 81/08, in termini di sicurezza del lavoro e fruizione dei locali da parte degli utenti.

L'illuminazione ha primaria rilevanza avendo diretta influenza sulle condizioni psicofisiche dell'essere umano, perciò, l'uso di apparecchi di illuminazione progettati secondo criteri ergonomici e nel rispetto delle più recenti disposizioni tecniche, migliora sensibilmente i livelli di comfort e sicurezza degli ambienti. A tale scopo nella fase di progettazione architettonica ed impiantistica verrà posta una fondamentale attenzione al tema dell'illuminazione artificiale.

Oltre a rappresentare una voce fondamentale nella progettazione architettonica ed impiantistica per l'importanza che riveste nel raggiungimento di un ottimo grado di qualità di vita degli ambienti, l'illuminazione artificiale occupa particolare importanza nel capitolo della spesa energetica e di gestione delle strutture, la crescente importanza attribuita dall'Unione Europea alle politiche di risparmio energetico, nel settore dell'illuminazione, emerge con forza dall'intensificarsi delle iniziative su tale tema.

La normativa europea UNI EN 12464, che sostituisce in Italia dal maggio 2003 la UNI 10380, raccomanda di generare la luce artificiale mediante le tecnologie più efficienti.

Infatti i consumi di energia elettrica legati all'illuminazione possono essere considerevolmente ridotti, a parità di prestazioni, sostituendo gli apparecchi convenzionali con nuovi apparecchi a risparmio energetico.

L'impiego di apparecchi muniti di ottica ad elevato rendimento ed alimentatore elettronico dimmerabile consente di diminuire di circa un quarto la potenza assorbita.

I corpi illuminanti saranno del tipo con lampade a LED; saranno scelti in funzione della tipologia degli ambienti da illuminare e secondo le normative in materia.

Nei locali di lavoro del personale, ed in generale in tutti i locali in cui è previsto l'utilizzo di videotermini, verranno utilizzati corpi illuminanti con ottica antiriflesso con vetro opale, con particolari caratteristiche di contenimento dell'abbagliamento e del riflesso.

Nei locali tecnologici saranno previsti corpi illuminanti stagni, con corpo e schermo in policarbonato autoestinguente.

#### **4.6 Impianto illuminazione di emergenza**

L'impianto di illuminazione di emergenza sarà realizzato con corpi illuminanti dedicati autoalimentati di adeguata potenza equipaggiati con batterie e gruppi mininverter e gruppi autonomi mininverter applicati ai corpi illuminanti normali.

Le apparecchiature sopra descritte garantiscono un illuminamento medio sufficiente per la sicura evacuazione dei locali da parte di studenti e lavoratori in caso di emergenza; i corpi illuminanti di emergenza sono stati dotati di batterie con autonomia minima di 60 minuti in caso di assenza rete.

L'impianto di illuminazione in oggetto garantisce i livelli minimi richiesti dal legislatore, ed in particolare quelli riportati in tabella.

Il sistema sarà completo di apparecchi per illuminazione di emergenza di tipo non permanente (SE) e con funzione autotest.

#### **4.7 Rete di terra ed equipotenzializzazione**

L'impianto di dispersione di terra generale è esistente. I conduttori di protezione dei nuovi impianti saranno collegati alla rete di messa a terra.

## **5. CRITERI GENERALI DI PROGETTAZIONE DEGLI IMPIANTI DI ALLARME**

### **5.1 Impianto di allarme incendio evacuazione**

Verrà realizzato un impianto manuale di allarme evacuazione di tipo indirizzato con centrale a microprocessore fornita dalla committente.

L'impianto sarà dotato di pulsanti di allarme manuale contenuti in apposita cassetta con vetro frangibile, dispositivi di segnalazione ottico/acustici per un avvertimento ad ampio raggio di emergenza in corso.

Gli impianti e le relative apparecchiature saranno conformi alle vigenti normative applicabili e, più in particolare:

- |                  |   |
|------------------|---|
| CEI 64-8:        | Impianti elettrici utilizzatori in bassa tensione.                            |
| UNI 9795 (2010): | Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione d'incendio.         |
| UNI EN 54:       | Norme relative a componenti dei sistemi di rivelazione automatica d'incendio. |
| CEI 20-22:       | Prove dei cavi non propaganti l'incendio.                                     |

Le linee saranno posate sempre in tubazioni distinte da qualsiasi altra tipologia di impianto e nella posa in canalizzazione sarà sempre previsto il montaggio di setti di separazione da altri impianti e l'adozione di coperchi dello stesso materiale previsto per la canalizzazione.

## 6. CALCOLO LINEE E PROTEZIONI

### ALIMENTAZIONE

#### DATI GENERALI DI IMPIANTO

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza[Hz]
380	TT UI=50 Ra=1 Ig=50	3 Fasi + Neutro	24	50

#### ALIMENTAZIONE PRINCIPALE:INGRESSO LINEA

$I_{cc}$ [kA]	dV a monte [%]	$\cos \varphi_{cc}$	$\cos \varphi$ carico
6	0,0	0,50	0,89

## STRUTTURA QUADRI

**QA** - Quadro ampliamento

----- **QC** - QUADRO CUCINA



## LINEE

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

**Quadro: [QA] Quadro ampliamento**

LINEA ALIMENTAZIONE CUCINA	U0.1.2	3F+N+PE	23,5	0,90	380	43,89
CENTRALE ALLARME EVACUAZIONE		F+N+PE	0,5	0,90	220	2,53

**Quadro: [QC] QUADRO CUCINA**

PRESENZA TENSIONE		3F+N+PE	0		380	0
GENERALE LUCE		F+N+PE	1,5	0,89	220	7,59
LUCE CUCINA	U1.2.1	F+N+PE	1	0,90	220	5,06
LUCE SICUREZZA	U1.2.2	F+N+PE	0,5	0,90	220	2,53
QUADRO ISOLA CUCINA	U1.1.3	3F+N+PE	5	0,90	380	8,44
PRESE 380	U1.1.4	3F+N+PE	3	0,90	380	5,06
LAVASTOVIGLIE	U1.1.5	3F+N+PE	3	0,90	380	5,06
PRESE 220 FRIGO	U1.1.6	F+N+PE	3	0,90	220	15,19
UNITA' ESTERNA	U1.1.7	F+N+PE	4	0,90	220	20,25
PDC	U1.1.8	F+N+PE	1,5	0,90	220	7,59
CENTRALINA GAS	U1.1.9	F+N+PE	0,5	0,90	220	2,53
IMPIANTO ESTRAZIONE	U1.1.10	F+N+PE	1	0,90	220	5,06
RISERVA	U1.1.11	F+N+PE	0,5	0,90	220	2,53
AUSILIARI	U1.1.12	F+N+PE	0,5	0,90	220	2,53

## 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	$I_i$	$I_g$ [ $\times I_n - A$ ]	$T_g$ [s]	Differenz.	Classe	$I_{\Delta n}$ [A]	$T_{\Delta n}$ [ms]

### Quadro: [QA] Quadro ampliamento

INTERRUTTORE GENERALE Q1	iC60 N 4	C -	50 -	50 -	- Vigi	0,5 A SI	0,5 1	- S
CENTRALE ALLARME EVACUAZIONE Q0.1.2	iC40 N 1+N	C -	10 -	10 -	- Vigi	0,1 A	0,1 0,03	- Ist.

### Quadro: [QC] QUADRO CUCINA

GENERALE LUCE Q1.1.2	iC40 N 1+N	C -	10 -	10 -	- Vigi	0,1 AC	0,1 0,03	- Ist.
QUADRO ISOLA CUCINA Q1.1.3	iC40 N 3+N	C -	25 -	25 -	- Vigi	0,25 AC	0,25 0,03	- Ist.
PRESE 380 Q1.1.4	iC40 N 3+N	C -	16 -	16 -	- Vigi	0,16 AC	0,16 0,03	- Ist.
LAVASTOVIGLIE Q1.1.5	iC40 N 3+N	C -	16 -	16 -	- Vigi	0,16 AC	0,16 0,03	- Ist.
PRESE 220 FRIGO Q1.1.6	iC40 N 1+N	C -	16 -	16 -	- Vigi	0,16 AC	0,16 0,03	- Ist.
UNITA' ESTERNA Q1.1.7	iC40 N 1+N	C -	25 -	25 -	- Vigi	0,25 AC	0,25 0,03	- Ist.
PDC Q1.1.8	iC40 N 1+N	C -	16 -	16 -	- Vigi	0,16 AC	0,16 0,03	- Ist.
CENTRALINA GAS Q1.1.9	iC40 N 1+N	C -	10 -	10 -	- Vigi	0,1 A	0,1 0,03	- Ist.
IMPIANTO ESTRAZIONE Q1.1.10	iC40 N 1+N	C -	10 -	10 -	- Vigi	0,1 A	0,1 0,03	- Ist.
RISERVA Q1.1.11	iC40 N 1+N	C -	10 -	10 -	- Vigi	0,1 A	0,1 0,03	- Ist.

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]
AUSILIARI	iC40 N	C	6	6	-	0,06	0,06	-
Q1.1.12	1+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QA] QUADRO AMPLIAMENTO

**LINEA:** INTERRUTTORE GENERALE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
24	46,42	46,42	36,29	38,82	0,89		1	

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1	3F+N+PE	multi	1	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 10	1x 10	1x 10	1,85	0,09	21,96	34,92	0,04	0,04	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
46,42	75	6	5,85	4,45	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
INTERRUTTORE GENERALE	iC60 N	4	C	50	50	-	0,5	0,5
Q1	4	-	-	-	Vigi	A SI	1	S

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QA] QUADRO AMPLIAMENTO

**LINEA:** LINEA ALIMENTAZIONE CUCINA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
23,5	43,89	43,89	36,29	38,82	0,9			

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.1	3F+N+PE	multi	40	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 10	1x 10	1x 10	74,08	3,44	96,04	38,36	1,66	1,7	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
43,89	75	5,85	2,33	0,62	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QA] QUADRO AMPLIAMENTO

**LINEA:** CENTRALE ALLARME EVACUAZIONE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,53	2,53	0	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L0.1.2	F+N+PE	multi	10	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 1,5	1x 1,5	1x 1,5	123,47	1,18	145,43	36,1	0,31	0,35	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,53	26	5,7	0,88	0,39	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
CENTRALE ALLARME EVACUAZIONE	iC40 N	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q0.1.2	1+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QC] QUADRO CUCINA

**LINEA:** GENERALE QUADRO

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
23,5	43,89	43,89	36,29	38,82	0,9		1	

### SEZIONATORE

Siglatura	Modello	I <sub>n</sub> [A]	U <sub>imp</sub> [kV]	I <sub>cm</sub> / I <sub>Δm</sub> [kA]	I <sub>cw</sub> [kA]	Coordin. interr. Monte [kA]
S1	iSW	63	6	N.D.	1,50	10

## CALCOLI E VERIFICHE

QUADRO: [QC] QUADRO CUCINA

LINEA: PRESENZA TENSIONE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b$ [A]/ $I_{nm}$ [A]	$I_{b\ L1}$ [A]	$I_{b\ L2}$ [A]	$I_{b\ L3}$ [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
0	0	0	0	0				



## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QC] QUADRO CUCINA

**LINEA:** GENERALE LUCE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	$I_b [A]/I_{nm} [A]$	$I_{b L1} [A]$	$I_{b L2} [A]$	$I_{b L3} [A]$	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	$\eta$
1,5	7,59	7,59	0	0	0,89		1	

### 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 LUCE	iC40 N	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.1.2	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QC] QUADRO CUCINA

**LINEA:** LUCE CUCINA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
1	5,06	5,06	0	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.1	F+N+PE	multi	30	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 1,5	1x 1,5	1x 1,5	370,4	3,54	466,44	41,9	1,88	3,59	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
5,06	26	1,36	0,26	0,11	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QC] QUADRO CUCINA

**LINEA:** LUCE SICUREZZA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,53	2,53	0	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.2.2	F+N+PE	multi	30	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 1,5	1x 1,5	1x 1,5	370,4	3,54	466,44	41,9	0,94	2,65	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,53	26	1,36	0,26	0,11	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### SEZIONATORE

Siglatura	Modello	I <sub>n</sub> [A]	U <sub>imp</sub> [kV]	I <sub>cm</sub> / I <sub>Δm</sub> [kA]	I <sub>cw</sub> [kA]	Coord. interr. Monte [kA]
S1.2.2	iSW	20	4	N.D.	N.D.	

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QC] QUADRO CUCINA

**LINEA:** QUADRO ISOLA CUCINA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
5	8,44	8,44	8,44	8,44	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.3	3F+N+PE	multi	15	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	69,45	1,52	165,49	39,88	0,29	2	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
8,44	42	2,33	1,41	0,34	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
QUADRO ISOLA CUCINA	iC40 N	3+N	C	25	25	-	0,25	0,25
Q1.1.3	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QC] QUADRO CUCINA

**LINEA:** PRESE 380

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
3	5,06	5,06	5,06	5,06	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.4	3F+N+PE	multi	20	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	92,6	2,02	188,64	40,38	0,23	1,94	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
5,06	42	2,33	1,25	0,29	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
PRESE 380	iC40 N	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.4	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QC] QUADRO CUCINA

**LINEA:** LAVASTOVIGLIE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
3	5,06	5,06	5,06	5,06	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.5	3F+N+PE	multi	20	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	92,6	2,02	188,64	40,38	0,23	1,94	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
5,06	42	2,33	1,25	0,29	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
LAVASTOVIGLIE	iC40 N	3+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.5	3+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QC] QUADRO CUCINA

**LINEA:** PRESE 220 FRIGO

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
3	15,19	15,19	0	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.6	F+N+PE	multi	20	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	92,6	2,02	188,64	40,38	1,42	3,13	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
15,19	49	1,36	0,67	0,29	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
PRESE 220 FRIGO	iC40 N	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.6	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QC] QUADRO CUCINA

**LINEA:** UNITA' ESTERNA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
4	20,25	0	0	20,25	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.7	F+N+PE	multi	20	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 4	1x 4	1x 4	92,6	2,02	188,64	40,38	1,89	3,6	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
20,25	49	1,36	0,67	0,29	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
UNITA' ESTERNA	iC40 N	1+N	C	25	25	-	0,25	0,25
Q1.1.7	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

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



## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QC] QUADRO CUCINA

**LINEA:** PDC

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
1,5	7,59	0	7,59	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.8	F+N+PE	multi	20	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 2,5	1x 2,5	1x 2,5	148,16	2,18	244,2	40,54	1,13	2,84	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
7,59	36	1,36	0,51	0,22	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
PDC	iC40 N	1+N	C	16	16	-	0,16	0,16
Q1.1.8	1+N	-	-	-	Vigi	AC	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QC] QUADRO CUCINA

**LINEA:** CENTRALINA GAS

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,53	0	2,53	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.9	F+N+PE	multi	20	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 1,5	1x 1,5	1x 1,5	246,93	2,36	342,98	40,72	0,62	2,33	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,53	26	1,36	0,36	0,15	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
CENTRALINA GAS	iC40 N	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.1.9	1+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QC] QUADRO CUCINA

**LINEA:** IMPIANTO ESTRAZIONE

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
1	5,06	0	5,06	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.10	F+N+PE	multi	20	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm <sup>2</sup> ]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 1,5	1x 1,5	1x 1,5	246,93	2,36	342,98	40,72	1,25	2,96	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
5,06	26	1,36	0,36	0,15	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
IMPIANTO ESTRAZIONE	iC40 N	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.1.10	1+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

#### CONTATTORE/TERMICO

Siglatura	Contattore	Un Bobina [V]	I <sub>n</sub> [A]	Relè Termico	Reg. Min [A]	Reg. Max [A]
Ct1.1.10	iCT 16A Na (6A - AC7b)		16			

#### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QC] QUADRO CUCINA

**LINEA:** RISERVA

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,53	2,53	0	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.11	F+N+PE	multi	20	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 1,5	1x 1,5	1x 1,5	246,93	2,36	342,98	40,72	0,62	2,33	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,53	26	1,36	0,36	0,15	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
RISERVA	iC40 N	1+N	C	10	10	-	0,1	0,1
Q1.1.11	1+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

## CALCOLI E VERIFICHE

**QUADRO:** [QC] QUADRO CUCINA

**LINEA:** AUSILIARI

### CARATTERISTICHE GENERALI DELLA LINEA

P [kW]	I <sub>b</sub> [A]/I <sub>nm</sub> [A]	I <sub>b L1</sub> [A]	I <sub>b L2</sub> [A]	I <sub>b L3</sub> [A]	cos φ <sub>b</sub>	K <sub>utilizzo</sub>	K <sub>contemp.</sub>	η
0,5	2,53	0	2,53	0	0,9	1		

### CAVO

Siglatura	Derivazione	tipo cond.	Lungh. [m]	Posa 64-8	T <sub>emp.</sub> [°C]	n° supp.	Resistività [°K m/W]	Prof. di Posa [m]	ravv. dist.	altri circuiti	K secur.
L1.1.12	F+N+PE	multi	1	13	30	1		-	ravv.		1

Sezione Conduttori [mm²]			R <sub>cavo</sub> [mΩ]	X <sub>cavo</sub> [mΩ]	R <sub>tot</sub> [mΩ]	X <sub>tot</sub> [mΩ]	ΔV <sub>cavo</sub> [%]	ΔV <sub>tot</sub> [%]	ΔV <sub>max prog</sub> [%]
fase	neutro	PE							
1x 1,5	1x 1,5	1x 1,5	12,35	0,12	108,39	38,48	0,03	1,74	4

I <sub>b</sub> [A]	I <sub>z</sub> [A]	I <sub>cc max inizio linea</sub> [kA]	I <sub>cc max Fine linea</sub> [kA]	I <sub>ccmin fine linea</sub> [kA]	I <sub>cc Terra</sub> [kA]
2,53	26	1,36	1,19	0,54	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OR16-0,6/1 kV - Cca-s3,d1,a3/Cu

### INTERRUTTORE

Utenza	Interruttore	Poli	Curva Sganciatore	I <sub>n</sub> [A]	I <sub>r</sub> [A]	T <sub>r</sub> [s]	I <sub>m</sub> [kA]	I <sub>sd</sub> [kA]
Siglatura	T <sub>sd</sub> [s]	I <sub>i</sub>	I <sub>g</sub> [xI <sub>n</sub> - A]	T <sub>g</sub> [s]	Differenz.	Classe	I <sub>Δn</sub> [A]	T <sub>Δn</sub> [ms]
AUSILIARI	iC40 N	1+N	C	6	6	-	0,06	0,06
Q1.1.12	1+N	-	-	-	Vigi	A	0,03	Ist.

### VERIFICHE PROTEZIONI

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

