



Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana

ADEGUAMENTO ALLA NORMATIVA DI PREVENZIONE
INCENDI DELLA RESIDENZA UNIVERSITARIA DI VIA
S.GALLO, 58 FIRENZE
(CUP C14H16001270002 - CIG 71194850E2)

PROGETTO ESECUTIVO

COMMITTENTE

Resp. Unico del Procedimento

Geom. Fabio Silvi

PROGETTAZIONE

firme

STUDIO TECNICO ASSOCIATO ROBERTO ZOMPI E ISABELLA MANNINO, ARCHITETTI
via Gaetano Fuggetta 41-45, 00149 Roma - tel 06 8923 7313 - www.01associati.it

ZEROUNO ASSOCIATI
WORK IN PROGRESS

Resp. della progettazione

Arch. Isabella Mannino

Progettazione impianti

Per. Ind. Emanuele Mucci

Coordinamento Sicurezza

Arch. Roberto Zompi

Giovane professionista

Arch. Valentino D'Agostino

ELABORATO NUMERO

37

ARGOMENTO

IMPIANTO ELETTRICO FM

TITOLO

IMPIANTO FM

RELAZIONE TECNICA E DI CALCOLO

SCALA

-

CODIFICA

NUM OGG FASE RAG ARG ELA PROG REV

37

DSU

ESE

ELE

000

RT

001

00

REV. DATA

EMISSIONE

REDATTO

CONTROLLATO

APPROVATO


00 07.12.2018

PER APPROVAZIONE

V.PISTILLO

V.D'AGOSTINO

I. MANNINO

	<p>RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R.ZOMPI E I.MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO</p>
<p>Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana</p>	<p>Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze</p>
<p>RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO</p>	<p>PROGETTO ESECUTIVO</p>

Relazione specialistica e di calcolo

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R.ZOMPI E I.MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

Premessa	4
Normative di riferimento	5
1. Limiti di intervento	9
2. Descrizione sommaria delle opere elettriche da realizzare	9
3. Dati di progetto	10
3.1 Dati della fornitura elettrica	10
4. Descrizione dell'impianto elettrico da realizzare	10
5. Specifiche generali dei quadri elettrici di bassa tensione	12
6. Impianto di segnalazione incendi	12
7. Reti di comunicazione	12
8. Conduttori bt	12
8.1 Colori distintivi dei cavi	12
9. Canalizzazioni	12
9.1 Dimensioni canalizzazioni	13
9.2 Cassette	13
9.3 Connessioni	13
9.4 Protezione meccanica di base	13
9.5 Condizioni ambientali e di posa	14
9.6 Raggi di curvatura dei cavi	14
9.7 Vicinanze con elementi di altri impianti tecnici (tubazioni idriche ecc.)	14
9.8 Tubazioni in corrugato pvc sotto traccia	14
9.8.1 Impianti a pavimento	14
9.8.2 Impianti incassati in pareti	15
9.9 Tubazioni in pvc posate a vista	15
9.10 Impianti in canale in pvc a vista	15
9.11 Tubazioni in acciaio zincato (taz) posato a vista	16
9.12 Impianti in canale metallico	16
10. Protezione dai contatti diretti e indiretti	16
11. Protezione contro le sovracorrenti	16
12. Impianto di terra	17
12.1 Collettore di terra	17

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R.ZOMPI E I.MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO
12.2 Conduttori di terra	17
12.3 Conduttore di protezione	18
12.4 Collegamenti equipotenziali	18
13. Qualità dei materiali	18
ALLEGATI	20
Calcoli e verifiche	21

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R.ZOMPI E I.MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

PREMESSA

Il presente elaborato è finalizzato all'individuazione delle opere elettriche a corredo di un nuovo impianto di climatizzazione, a servizio della Residenza Universitaria di via S. Gallo 58, Firenze (FI).

Contestualmente saranno eliminate le forniture elettriche esistenti, le quali saranno sostituite da un'unica fornitura, dedicata a tutti gli impianti nuovi ed esistenti dell'edificio.

Gli obiettivi principali dell'intervento sono i seguenti:

- Attualizzare il sistema di climatizzazione degli ambienti;
- Ottimizzare e razionalizzare i consumi energetici;

Di seguito sono proposte alcune soluzioni tecniche ritenute sufficienti e valide all'ottenimento degli obiettivi prefissati.

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R. ZOMPI E I. MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

NORMATIVE DI RIFERIMENTO


Gli impianti devono essere realizzati secondo le vigenti leggi, norme e decreti:

LEGGE N.186 del 1/3/1968 (Regola d'arte)

DM 37 del 2008	relativo al regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 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.
D Lgs 81 del 09.04.2008	Testo coordinato con il Decreto Legislativo 3 agosto 2009, n. 106 (Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro)
DM 26.08.1992	Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica.
DM 12.05.2016	Prescrizioni per l'attuazione, con scadenze differenziate, delle vigenti normative in materia di prevenzione degli incendi per l'edilizia scolastica.
DM 09.04.1994	Approvazione della regola tecnica di prevenzione incendi per la costruzione e l'esercizio delle attività ricettive turistico – alberghiere.
DM 6 ottobre 2003	Approvazione della regola tecnica recante l'aggiornamento delle disposizioni di prevenzione incendi per le attività ricettive turistico-alberghiere esistenti di cui al decreto 9 aprile 1994.
NORMA CEI 0-2	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
NORMA CEI 0-3	Guida per la compilazione della dichiarazione di conformità e relativi allegati
NORMA CEI 0-21	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
NORMA CEI 11-17	Impianti di produzione, trasporto e distribuzione di energia elettrica. Linee in Cavo
NORMA CEI 11-28	Guida d'applicazione per il calcolo delle correnti di cortocircuito nelle reti radiali a bassa tensione
NORMA CEI 17-5	Interruttori automatici
NORMA CEI 17-6	Apparecchiatura prefabbricata con involucro metallico per tensioni superiori a 1 kV fino a 52 k
NORMA CEI 20-13	Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV
NORMA CEI 20-19	Cavi isolati con gomma
NORMA CEI 20-20	Cavi isolati con PVC
NORMA CEI 20-22	Cavi non propaganti l'incendio

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R.ZOMPI E I.MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

NORMA CEI 20-38	Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio ed a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi
NORMA CEI 23-3	Interruttori automatici per la protezione dalle sovracorrenti
NORMA CEI 23-8	Tubi protettivi rigidi in PVC e loro accessori
NORMA CEI 23-14	Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori
NORMA CEI 23-12	Spine e prese per uso industriale- Parte 1: Prescrizioni generali
NORMA CEI 23-18	Interruttori differenziali per usi domestici e similari
NORMA CEI 23-19	Canali portacavi in materiale plastico ad uso battiscopa
NORMA CEI 23-25	Tubi per installazioni elettriche
NORMA CEI 23-31	Sistemi di canali metallici e loro accessori
NORMA CEI 23-32	Sistemi di canali in materiale plastico isolante e loro accessori
NORMA CEI 23-46	Sistemi di canalizzazione per cavi- Sistemi di tubi- Parte 2-4: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi interrati
NORMA CEI 23-76	Sistemi di canalizzazioni e accessori per cavi - Sistemi di passerelle porta cavi a fondo continuo e a traversini per la posa dei cavi
NORME CEI 57-4, CEI 57-7, CEI 57-9	Considerazioni Generali
NORME CEI 57-5, CEI 57-17	Condizioni di funzionamento
NORME CEI 57-6	Prestazioni e prove
NORME CEI 57-8	Prescrizioni di funzionamento
NORME CEI 57-10	Interfacce
NORME CEI 57-18, CEI 57-19	Telecontrollo compatibile con le norme ISO
NORME CEI 57-11, CEI 57-12, CEI 57-13, CEI 57-15, CEI 57-16, CEI 57-26, CEI 57-27	Protocolli di trasmissione
NORME CEI 57-28, CEI 57-29, CEI 57-30, CEI 57-31, CEI 57-32	Protocolli di telecontrollo compatibili con le norme ISO
NORMA CEI 64-8	Impianti elettrici utilizzatori di bassa tensione
NORMA CEI 64-8/7	Ambienti ed applicazioni particolari
NORMA CEI 64-12	Guida per l'esecuzione degli impianti di terra negli edifici ad uso residenziale e terziario
NORMA CEI 64-50	Edilizia residenziale - Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
NORMA CEI 65-43	Dispositivi di misura e controllo di processo- Metodi e procedure generali di valutazione delle prestazioni- Parte 1: Considerazioni generali
NORMA CEI 65-44	Dispositivi di misura e controllo - Metodi e procedure generali di valutazione prestazioni- Parte 2: Prove nelle condizioni di riferimento

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R.ZOMPI E I.MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

- NORMA CEI 65-23 Controllori programmabili- Parte 1: Informazioni generali
- NORMA CEI 65-70 Controllori programmabili - Parte 5: Comunicazioni
- NORMA CEI 65-39, CEI 65-39/V1, CEI 65-39/V2 Controllori programmabili- Parte 2: Specificazioni e prove delle apparecchiature
- NORMA CEI 70-1 Gradi di protezione degli involucri
- NORMA CEI-UNEL 35024/1 Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- NORMA CEI-UNEL 35024/2 Cavi elettrici ad isolamento minerale per tensioni nominali non superiori a 1000V in corrente alternata e a 1500V in corrente continua - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- NORMA CEI EN 61439-1 - CEI 17-113 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 1: Regole Generali
- NORMA CEI EN 61439-2 - CEI 17-114 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 2: Quadri di potenza.
- NORMA CEI EN 61439-3 - CEI 17-116 Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) - Parte 3: Quadri di distribuzione destinati ad essere utilizzati da persone comuni (DBO).
- NORMA CEI-UNEL 35310 Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale Uo/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1.
- NORMA CEI-UNEL 35310 Cavi per energia isolati in gomma elastomerica di qualità G17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale Uo/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1.
- NORMA CEI-UNEL 35320 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica ad alto modulo di qualità G16, sotto guaina di PVC di qualità R16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori rigidi - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca- s3,d1,a3.
- NORMA CEI-UNEL 35324 Cavi per energia isolati in gomma etilenpropilenica, ad alto modulo di qualità G16 sotto guaina termoplastica di qualità M16, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari e multipolari con conduttori flessibili per posa fissa con o senza schermo (treccia o nastro) - Tensione nominale Uo/U 0,6/1kV - Classe di reazione al fuoco: Cca-s1b,d1,a1.

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R.ZOMPI E I.MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

NORMA CEI-UNEL 35716 Cavi per energia isolati con PVC di qualità S17, con particolari caratteristiche di reazione al fuoco e rispondenti al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) Cavi unipolari senza guaina con conduttori flessibili - Tensione nominale Uo/U 450/750 V - Classe di reazione al fuoco: Cca-s3,d1,a3

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R. ZOMPI E I. MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

1. LIMITI DI INTERVENTO

L'impianto elettrico in oggetto avrà i seguenti limiti che determineranno le competenze di progettista ed installatore:

- a monte l'alimentazione dal punto di consegna dell'ente fornitore di energia;
- le linee montanti per le unità abitative esistenti ed i climatizzatori di nuova installazione.

Sono esclusi dalla presente progettazione gli impianti elettrici esistenti a servizio del fabbricato che rimarranno invariati.

Nel caso in cui l'esecuzione delle opere elettriche comporti necessariamente interventi su manufatti delimitanti compartimenti distinti, i lavori dovranno essere eseguiti avendo cura di ripristinare il grado di resistenza al fuoco REI preesistente.

2. DESCRIZIONE SOMMARIA DELLE OPERE ELETTRICHE DA REALIZZARE

Gli interventi previsti possono essere di seguito riassunti:

- Realizzazione di nuovo quadro fornitura, presso la nuova fornitura elettrica (punto di consegna);
- Realizzazione di canalizzazione in pvc per la posa di linee di alimentazione tra il vano nuova fornitura ed il vano contatori condominiale;
- Posa di linea di alimentazione per nuovo quadro generale, posto presso il vano contatori condominiale;
- Realizzazione di nuovo quadro generale, presso il vano contatori condominiale (punto di consegna);
- Eliminazione dei dispositivi esistenti attualmente posti a protezione delle colonne montanti delle unità abitative;
- Alimentazione quadro condominiale esistente attraverso il nuovo quadro generale;
- Posa di tubazioni TAZ dorsali dirette al vano tecnico autoclave al piano terra;
- Posa di linea di alimentazione per nuovo quadro macchine posto presso il vano tecnico autoclave al piano terra;
- Realizzazione di nuovo quadro macchine, presso il locale tecnico autoclave al piano terra;
- Realizzazione di canalizzazione in tubo TAZ e in canala metallica dotata di setto separatore, presso i percorsi cavi esterni al piano terra, per la posa di linee di energia e segnale;
- Posa linee di alimentazione e segnale macchine esterne di condizionamento;
- Realizzazione di canalizzazione montanti per la posa di linee bus di comunicazione fra macchine esterne di condizionamento e relative macchine interne;
- Realizzazione di canalizzazione in pvc per la posa di linee di alimentazione dirette alle macchine interne di condizionamento, a partire dai rispettivi quadri locali;

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R. ZOMPI E I. MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

- Installazione di dispositivi di protezione macchine interne di condizionamento, all'interno dei relativi quadri locali;
- Posa di linee di alimentazione macchine interne di condizionamento, a partire dai relativi quadri locali;
- Posa di cavi di comunicazione bus, a partire dalle macchine esterne fino alle relative macchine interne;
- Presso ogni cucina presente negli alloggi, installazione di nuovo quadro cucina del tipo a parete in PVC, in sostituzione di quelli esistenti incassati;
- Presso ogni cucina degli alloggi, realizzazione di canalizzazioni in PVC per la posa di cavi di alimentazione per boiler di produzione acqua calda sanitaria;
- Posa di conduttori di alimentazione boiler di produzione acqua calda sanitaria;
- Sostituzione della dotazione impiantistica nei pressi della specchiera di ogni bagno di ogni unità abitativa;
- Realizzazione nuovo conduttore di messa a terra.
- Realizzazione di pulsante di sgancio di emergenza;
- Realizzazione di tubazioni TAZ dedicate alla posa di cavi dedicati all'impianto di segnalazione manuale incendi;
- Posa di cavi destinati all'impianto di segnalazione manuale incendi, all'interno di tubazioni dedicate o canalizzazioni metalliche predisposte per la posa di cavi di energia e segnale;
- Realizzazione di impianto di segnalazione manuale incendi.

3. DATI DI PROGETTO

3.1 DATI DELLA FORNITURA ELETTRICA

Categoria del sistema..... I°
Sistema di messa a terra TT
Tipo di fornitura Trifase+N 400V
Potenza impegnabile 40 kW
Corrente di guasto massima alla fornitura 15 KA

4. DESCRIZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO DA REALIZZARE

Nelle vicinanze dell'attuale vano contatori sarà realizzato il nuovo punto di consegna dell'energia, il quale sostituirà le attuali forniture elettriche. Nei pressi del nuovo contatore sarà realizzato il nuovo quadro fornitura QF. Esso sarà equipaggiato con il dispositivo generale dell'impianto, costituito da un interruttore magnetotermico differenziale, con Id e tempo di intervento regolabili, completo di bobina di sgancio a lancio di corrente e circuito di sgancio. Il dispositivo, tramite una nuova linea elettrica, alimenterà un nuovo quadro generale QG, il quale sarà posizionato presso il vano contatori, nelle vicinanze del quadro condominiale QC esistente.

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R. ZOMPI E I. MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

Il QG sarà equipaggiato con dispositivi di protezione differenziale e magnetotermica sufficienti all'alimentazione dei seguenti carichi:

- N. 11 unità abitative;
- N. 1 impianto di controllo accessi per l'apertura del portone condominiale;
- N. 1 quadro condominiale esistente;
- N. 1 nuovo quadro macchine QM;

Le linee montanti esistenti dirette alle unità abitative saranno allacciate al nuovo quadro.

Il quadro condominiale esistente sarà alimentato dal nuovo quadro tramite linea dedicata.

Sarà realizzato un nuovo quadro, presso il locale tecnico autoclave al piano terra. Tale quadro, di seguito indicato con l'acronimo QM, sarà dedicato all'alimentazione delle macchine di condizionamento esterne e all'alimentazione dell'impianto di segnalazione manuale incendi.

Le macchine esterne di condizionamento saranno collocate al piano terra, e saranno collegate alle relative macchine interne tramite una linea bus. Le macchine interne saranno alimentate localmente dai relativi quadri di appartamento, indicati genericamente con l'acronimo QA. In particolare, i quadri esistenti, presenti nelle abitazioni, saranno integrati con un dispositivo magnetotermico, il quale proteggerà i nuovi climatizzatori interni. Per ogni macchina interna sarà previsto un termostato ambiente filare posizionato nelle immediate vicinanze. Infine saranno previsti n.4 pannelli di controllo, per la gestione remota dei quattro impianti di climatizzazione.

Presso ogni cucina presente nelle unità abitative, sarà installato un boiler di produzione acqua calda sanitaria, in sostituzione della caldaia muraria esistente. Per ognuna di queste macchine sarà prevista una nuova linea di alimentazione, che avrà origine dal rispettivo quadro cucina locale. A tal proposito ogni quadro cucina esistente sarà sostituito da un centralino del tipo a parete, all'interno del quale saranno installati gli interruttori recuperati dal quadro eliminato ed un nuovo dispositivo dedicato all'alimentazione del boiler.

Presso ogni bagno presente nelle unità abitative, sarà sostituita la dotazione impiantistica nei pressi della specchiera, attualmente composta da una presa e un interruttore di comando luce; la nuova dotazione sarà costituita da un involucro a 4 posti "frutto" montato a parete, completo di interruttore di comando luce, una presa 2x10/16A+T bivalente ed una presa UNEL. Una presa sarà dedicata all'alimentazione di un termoarredo.


La distribuzione all'interno degli ambienti avverrà tramite canaline in pvc posate a parete, dotate di setto separatore per la posa distinta di cavi di energia e segnale, oppure tramite tubazioni in pvc a vista.

Le linee elettriche dovranno essere realizzate utilizzando conduttori CPR tipo FG17 e FG16OM16.

I nuovi utilizzatori saranno connessi all'impianto di terra esistente tramite appositi conduttori di protezione.

Sarà realizzato un comando di sgancio di emergenza, del tipo a pulsante posto in custodia rossa sotto vetro, il cui azionamento provocherà l'apertura immediata del dispositivo generale presso il QF.

L'impianto di terra sarà connesso a quello condominiale esistente. Inoltre sarà sostituito il conduttore di terra attuale con un conduttore di sezione 25mmq.

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R.ZOMPI E I.MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

5. SPECIFICHE GENERALI DEI QUADRI ELETTRICI DI BASSA TENSIONE

I quadri dovranno essere certificati secondo le normative vigenti (CEI EN 61439 / CEI 23-51) ed essere corredati di targhe indicanti il costruttore ed i principali dati elettrici. Inoltre, dovranno essere completi di targhette identificative dei circuiti alimentati.

Il dimensionamento e la costruzione dei quadri dovranno essere curati in modo da evitare eccessive sovratemperature interne alle carpenterie.

Il grado di protezione delle carpenterie dovrà essere adeguato al luogo di installazione.

6. IMPIANTO DI SEGNALEZIONE INCENDI

Sarà previsto un impianto di segnalazione incendi, in grado di permettere la segnalazione manuale di principi di focolari in tempi stretti. Il sistema comprenderà una centrale, corredata di batteria per l'alimentazione ausiliaria dei dispositivi di segnalazione, una sirena esterna, pulsanti manuali e segnalatori ottici acustici di pericolo opportunamente ubicati.

7. RETI DI COMUNICAZIONE

Ogni macchina esterna di condizionamento sarà connessa alle relative macchine interne tramite un bus, realizzato con un cavo a 2 fili schermato non twistato. Saranno previsti in complesso n.4 reti di comunicazione distinte (uno per ogni macchina esterna). Per ogni rete sarà previsto un pannello di comando e controllo per la gestione centralizzata.

8. CONDUTTORI BT

Per la realizzazione di condutture elettriche di energia, dovranno essere utilizzati cavi CPR LSOH, e precisamente:

- FG17, per le pose in tubazioni a vista in pvc;
- FG16(O)M16, per le pose interrate, in canali o passerelle metalliche.

8.1 COLORI DISTINTIVI DEI CAVI

I conduttori impiegati nella esecuzione degli impianti dovranno essere contraddistinti dalle colorazioni previste dalle normative vigenti. In particolare, i conduttori di neutro e protezione dovranno essere contraddistinti rispettivamente ed esclusivamente con il colore blu chiaro e con il bicolore giallo-verde. Per quanto riguarda i conduttori di fase, dovranno essere contraddistinti in modo univoco per tutto l'impianto dai colori: nero, grigio e marrone.

9. CANALIZZAZIONI

Le canalizzazioni sono state suddivise nelle seguenti tipologie:

- tubazioni in corrugato pvc sotto traccia;
- tubazioni in pvc posate a vista;
- impianto in canale in pvc a vista;
- tubazioni in acciaio zincato (taz) posato a vista;

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R. ZOMPI E I. MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

- impianti in canale metallico;

Tutte le parti metalliche destinate a sostenere o contenere cavi di energia (passerelle, tubi, ecc.) ed i loro accessori devono essere elettricamente collegate tra di loro e a terra. Si può derogare a tale prescrizione qualora tutti i cavi interessati abbiano rivestimenti metallici soddisfacenti tutte le seguenti condizioni:

- a) il rivestimento metallico sia posto sotto una guaina non metallica qualora esista pericolo di danneggiamento chimico o meccanico;
- b) sia assicurata la continuità longitudinale del rivestimento metallico per tutto il percorso del cavo;
- c) il rivestimento metallico sia messo a terra;
- d) la resistenza elettrica del rivestimento metallico insieme con quella dei relativi collegamenti a terra e di continuità sia tale da rispondere ai requisiti del par. 4.2.3 della Norma CEI 11-17.

Per cavi funzionanti in sistemi con tensione nominale non superiore a 690 V e che hanno i requisiti indicati nella Norma CEI 64-8 art. 413.2 "Protezione mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente" la messa a terra può essere omessa.

Per i collegamenti in cavo in AT, con neutro francamente a terra, si devono mettere a terra le parti metalliche.

9.1 DIMENSIONI CANALIZZAZIONI

Le dimensioni interne dei tubi protettivi dovranno essere almeno uguali ad 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi da contenere.

Nei canali la sezione occupata dai cavi di energia, tenuto conto di eventuali connessioni, non deve superare il 50% della sezione utile del canale stesso.

9.2 CASSETTE

Le cassette dovranno essere saldamente fissate alle strutture, avere coperchio fissato con viti e la le connessioni ed i cavi posati al loro interno non dovrà occupare più del 50% del volume interno della cassetta stessa.

9.3 CONNESSIONI

Le connessioni andranno eseguite con appositi morsetti, non dovranno ridurre la sezione dei conduttori, né lasciare parti conduttrici scoperte e dovranno essere accessibili per manutenzione, ispezioni e prove. Le connessioni non sono ammesse nei tubi.

9.4 PROTEZIONE MECCANICA DI BASE

Le canalizzazioni dovranno essere scelte in modo da prevenire i pericoli aventi origine da azione meccanica esterna.

Una protezione meccanica adeguata potrà ritenersi realizzata in condizioni ordinarie in caso di: cavi installati in tubo metallico, in tubo di plastica pesante tipo P (Norma CEI 23-8), in condotto, in cunicolo o in canaletta.

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R. ZOMPI E I. MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

Tutti gli altri tipi di canalizzazioni dovranno essere installati in posizioni tali da escludere la possibilità di danneggiamento meccanico, oppure essere protetti contro il danno meccanico con mezzi adatti che offrano un grado equivalente di protezione.

9.5 CONDIZIONI AMBIENTALI E DI POSA

Per le modalità di posa si fa riferimento alla norma CEI 11-17 fig. 1.2.06.

Le condotte devono essere realizzate in maniera tale da garantire la posa e la successiva manutenzione senza la necessità di effettuare ulteriori scavi, permettendo inoltre una riserva di spazio sufficiente per eventuali potenziamenti dell'impianto.

9.6 RAGGI DI CURVATURA DEI CAVI

La curvatura dei cavi dovrà essere tale da non provocare danno ai cavi stessi.

Durante le operazioni di posa dei cavi per installazione fissa, se non altrimenti specificato dalle norme particolari o dai costruttori, i raggi di curvatura dei cavi, misurati sulla generatrice interna degli stessi, non dovranno essere inferiori ai seguenti:

- cavi senza alcun rivestimento metallico, $12D$

dove D è il diametro esterno del cavo.

Nel caso di cavi multipolari costituiti da più cavi unipolari cordati ad elica visibile il diametro D da prendere in considerazione sarà quello pari a 1,5 volte il diametro esterno del cavo unipolare di maggior diametro.

Inoltre, la curvatura dei tubi dovrà essere tale che il diametro interno di questi non diminuisca oltre il 10%.

9.7 VICINANZE CON ELEMENTI DI ALTRI IMPIANTI TECNICI (TUBAZIONI IDRICHE ECC.)

Le condutture elettriche saranno separate da quelle di altri impianti tecnici.

Nel caso di vicinanza tra le condutture di cui sopra e tubazioni di altri impianti tecnici, le condutture elettriche aventi minor resistenza meccanica dovranno essere installate dopo la posa e l'assemblaggio delle altre per evitare possibili danneggiamenti.

9.8 TUBAZIONI IN CORRUGATO PVC SOTTO TRACCIA

9.8.1 Impianti a pavimento

Per l'esecuzione di impianti a pavimento in presenza di soluzioni costruttive di tipo tradizionale è sufficiente che il supporto del rivestimento del pavimento consenta l'alloggiamento delle condutture elettriche.

Per l'esecuzione degli impianti elettrici, ausiliari e telefonici, in sistema di costruzione tradizionale si possono ritenere sufficienti 5 cm di sottofondo; tenendo conto delle esigenze degli altri impianti tecnici si richiedono quindi circa 7-8 cm di sottofondo.

Si ricorda che per l'installazione a pavimento i tubi protettivi sono in genere considerati adeguati se rispondenti alla Norma CEI EN 50086-1 e classificati di tipo pesante, per la resistenza allo schiacciamento.

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R. ZOMPI E I. MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

9.8.2 Impianti incassati in pareti

Per incassare le condutture nella muratura vanno eseguite apposite tracce.

Le condutture che siano fissate all'interno di pareti in modo rigido dovranno essere orizzontali o verticali o parallele agli spigoli delle pareti.

Percorsi obliqui per tratti molto brevi o curvature sono tuttavia ammessi per aggirare ostacoli.

Le condutture nei soffitti o nei pavimenti possono seguire il percorso che sia in pratica più corto.

In particolare, per le scanalature da effettuare in muri divisorii interni di spessore inferiore a 10 cm va tenuto presente quanto segue:

non vanno eseguiti tracciati obliqui;

non vanno eseguiti raccordi o curve, con la eccezione per quelli necessari per il raccordo con soffitti o con pavimenti;

nel caso di pareti realizzate con mattoni a due alveoli se ne occupa uno solo di essi;

le dimensioni di ogni traccia dovranno essere quelle strettamente necessarie per alloggiare un tubo protettivo (in genere di diametro sino a 20 mm), tenendo conto dello spazio richiesto per un agevole riempimento;

le scanalature orizzontali non dovranno indebolire la parete; si consiglia di realizzare queste tracce solo su una faccia della parete, scegliendo percorsi che riducano al minimo la loro lunghezza: è comunque opportuno che il loro sviluppo non superi il 60% della lunghezza della parete;

si raccomanda che la distanza tra due tracce non sia inferiore a 1,50 m;

si raccomanda che le scanalature siano eseguite ad almeno 20 cm dall'intersezione di due pareti.

9.9 TUBAZIONI IN PVC POSATE A VISTA

Le tubazioni saranno in tubo in pvc IP55 posato a vista. Tutte le giunzioni dovranno essere realizzate mediante gli appositi giunti di tenuta. Gli accessori comunque dovranno essere in grado di garantire una esecuzione con grado di protezione IP55. Le tubazioni saranno fissate a parete con gli appositi supporti da montare esclusivamente mediante l'uso di tasselli di espansione da installare ogni 60 cm circa di tubazione. Il diametro nominale interno della stessa dovrà essere pari a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto ai cavi da posare al loro interno.

9.10 IMPIANTI IN CANALE IN PVC A VISTA

I canali dovranno avere scomparti separati per circuiti a tensioni ed uso diversi.

Tali canali saranno in polycarbonato, con resistenza all'urto, al calore anomalo e al fuoco fino 960°C. Completi di accessori in polycarbonato a completamento degli stessi. Il grado di protezione dovrà essere IP40. I canali saranno installati a parete mediante staffe e supporti. Le dimensioni dovranno essere scelte in modo tale che il rapporto tra la sezione della canale e l'area della sezione occupata dai cavi non sia inferiore a 2.

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R. ZOMPI E I. MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

9.11 TUBAZIONI IN ACCIAIO ZINCATO (TAZ) POSATO A VISTA

Le tubazioni saranno in tubo in acciaio zincato (TAZ) serie pesante. Le curve devono essere realizzate per piegatura a freddo delle tubi o con l'utilizzo di curve a gomito prefabbricate o con cassette ad angolo. Tutte le giunzioni dovranno essere realizzate mediante gli appositi giunti di tenuta. Gli accessori comunque dovranno essere in grado di garantire una esecuzione con grado di protezione IP55. Le tubazioni saranno fissate a soffitto o parete con gli appositi supporti da montare esclusivamente mediante l'uso di tasselli di espansione da installare ogni 60 cm circa di tubazione. Il diametro nominale interno della stessa dovrà essere pari a 1,4 volte il diametro del cerchio circoscritto ai cavi da posare al loro interno.

9.12 IMPIANTI IN CANALE METALLICO

I canali dovranno avere scomparti separati per circuiti a tensioni ed uso diversi.

Tali canali saranno in alluminio anodizzato, con resistenza all'urto e con coperchio smontabile solamente mediante attrezzo. Il grado di protezione relativo al solo canale (escluso curve, raccordi, giunzioni e derivazioni) dovrà essere IP40. I canali saranno installati a parete mediante staffe e supporti. Le dimensioni dovranno essere scelte in modo tale che il rapporto tra la sezione della canale e l'area della sezione occupata dai cavi non sia inferiore a 2.

10. PROTEZIONE DAI CONTATTI DIRETTI E INDIRETTI

La protezione dai contatti indiretti sarà garantita dall'impiego di interruttori differenziali, con diverse soglie di sensibilità differenziate in funzione della tipologia del circuito protetto.

Il sistema elettrico in questione è di tipo TT e come tale deve soddisfare la seguente relazione:

$$R_a \leq 50/I_a$$

ciò vuol dire che la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse deve avere un valore minore o pari al rapporto tra la tensione di contatto limite nei luoghi ordinari 50 V, e la corrente di intervento massima delle protezioni (nel nostro caso si può assumere $I_a = 1$ A). In pratica per soddisfare la condizione sopracitata verranno utilizzati interruttori differenziali come sotto indicato:

- interruttori differenziali $I_{\Delta} = 1$ A per i parziali di quadro;
- interruttori differenziali $I_{\Delta} = 0,3 - 0,03$ A per i circuiti terminali.

La protezione dai contatti diretti sarà assicurata dal grado di protezione delle apparecchiature che dovranno essere adeguate all'ambiente d'installazione.

Inoltre, una protezione addizionale sarà fornita da differenziali ad alta sensibilità.

11. PROTEZIONE CONTRO LE SOVRACORRENTI

Tutte le linee dovranno essere protette dalle sovracorrenti con interruttori automatici magnetotermici di portata adeguata a preservare i conduttori da fenomeni di sovraccarichi e cortocircuiti. Per il dimensionamento dei cavi si è tenuto conto della lunghezza, modalità di posa e tipo di carico.

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R. ZOMPI E I. MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

I dispositivi di protezione dovranno soddisfare le seguenti condizioni:

a) $I_B \leq I_N < I_Z$

b) $I_f \leq 1,45 I_Z$

c) $\int_0^{T_i} i^2 dt \leq K^2 S^2$

d) il potere di interruzione del dispositivo di protezione dovrà essere maggiore della corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione;

dove:

I_B = corrente di assorbimento del circuito utilizzatore

I_N = corrente nominale dell'interruttore

I_Z = portata massima del cavo

I_f = corrente di funzionamento dell'interruttore

L'art.435.1 della CEI 64-8, afferma che se sono soddisfatte le condizioni d) e b) sopracitate è anche soddisfatta la condizione c) per un corto circuito in fondo alla linea.

I conduttori sono dimensionati in modo da consentire i conduttori stessi di lavorare a temperature inferiori alla massima temperatura di lavoro imposta.

12. IMPIANTO DI TERRA

Le nuove masse saranno connesse all'impianto di terra esistente tramite conduttori di protezione di sezione adeguata. Sarà sostituito il conduttore di terra attuale con un nuovo conduttore di terra in cavo in rame rivestito con guaina in pvc giallo verde, di sezione 25mmq.

12.1 COLLETTORE DI TERRA

Posto in prossimità del quadro generale è costituito da un nodo al quale confluiscono i conduttori di terra, di protezione e di equipotenzialità dell'impianto.

12.2 CONDUTTORI DI TERRA

Il conduttore di terra, non in intimo contatto con il terreno, interconnette il dispersore all'impianto interno.

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R.ZOMPI E I.MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

Per i conduttori si fa riferimento, per le sezioni minime, alla Tab. 54A della norma CEI 64-8, verificandone la validità con il calcolo del dimensionamento termico come da norma CEI 11-8.

Tabella 54A

	Protetti meccanicamente	Non protetti meccanicamente
Protetti contro la corrosione	Come da tabella 54F	16 mmq rame 16 mmq ferro zincato*
Non protetti contro la corrosione	25 mmq rame 50 mmq ferro zincato*	
* zincatura secondo norma CEI 7-6 oppure rivestimento equivalente		

12.3 CONDUTTORE DI PROTEZIONE

I conduttori di protezione, partendo dal collettore, collegheranno l'impianto di terra con tutte le masse esistenti nell'impianto. Tutte le prese a spina saranno munite di contatto di terra connesso all'impianto di terra mediante il conduttore di protezione.

La sezione dei conduttori di protezione sarà scelta in accordo alla norma CEI 64-8, tenendo conto che la sezione del conduttore di terra non deve essere inferiore a quella necessaria per il conduttore di protezione dell'impianto avente la sezione maggiore.

Per gli impianti si è fatto riferimento alla tabella 54F della norma CEI 64-8 riportata di seguito:

Tabella 54F

Sezione dei conduttori di fase dell'impianto S (mmq)	Sezione minima del corrispondente conduttore di protezione S _p (mmq)
S ≤ 16	S _p = S
16 < S < 35	16
S > 35	S _p = S/2

12.4 COLLEGAMENTI EQUIPOTENZIALI

I conduttori equipotenziali principali collegheranno il collettore di terra con tutte le "masse estranee" esistenti nell'impianto e in particolare le condutture dell'acqua e del riscaldamento nel punto accessibile più prossimo al terreno ed ogni altro ove tale massa entri in contatto naturalmente con il potenziale di terra.

La sezione minima dei conduttori equipotenziali principali sarà non inferiore alla metà di quella del conduttore di protezione principale dell'impianto con un minimo di 6 mm² ed un massimo di 25 mm².

13. QUALITÀ DEI MATERIALI

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati dovranno essere adatti all'ambiente in cui sono installati e dovranno avere caratteristiche tali da resistere alle azioni meccaniche, corrosive, termiche o

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R.ZOMPI E I.MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

dovute alla umidità alle quali potranno essere esposti durante l'esercizio. Tutti i materiali e gli apparecchi dovranno essere rispondenti alle relative Norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistano.

Tutti gli apparecchi dovranno riportare dati di targa ed eventuali istruzioni d'uso utilizzando la simbologia del CEI e la lingua italiana.

Resta convenuto e tassativo che tutti i componenti elettrici installati dovranno recare il marchio di qualità.

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R.ZOMPI E I.MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

ALLEGATI

Dati generali di impianto

Tensione Nominale [V]	Sistema di Neutro	Distribuzione	P. Contrattuale [kW]	Frequenza [Hz]
400	TT UI=50 Ra=1 Ig=50	3 Fasi + Neutro	53,1	50

Alimentazione principale: Ingresso linea

I_{cc} [kA]	dV a monte [%]	$\cos \varphi_{cc}$	$\cos \varphi$ carico
15	0,0	0,50	0,89

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R. ZOMPI E I. MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

CALCOLI E VERIFICHE

Quadro: [QF] Quadro Fornitura

Linea: Quadro GENERALE qg

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I_b [A]/ I_{nm} [A]	I_R [A]	I_S [A]	I_T [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
53,05	90,41	90,41	90,17	75,68	0,9			

Cavo

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 sicur.
3F+N+PE	uni	1	31	30			-	ravv.		1

Sezione [mm ²]	Conduttori	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max\ prog}$ [%]
		0,51	0,1	8,73	13,54	0,02	0,04	4

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]
90,41	144	14,66	14,34	10,52	0,05

Designazione / Conduttore
FG17-450/750 V - Cca-s1b,d1,a1/Cu

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R.ZOMPI E I.MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

Quadro: [QG] Quadro generale

Linea: Quadro condominiale esistente QC

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I_b [A]/ I_{nm} [A]	I_R [A]	I_S [A]	I_T [A]	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
20	32,07	32,07	32,07	32,07	0,9	1		

Cavo

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 sicur.
3F+N+PE	multi	5	31	30			-	ravv.		1

Sezione [mm ²]	Conduttori	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max\ proq}$ [%]
		5,63	0,41	14,35	13,94	0,09	0,14	4

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]
32,07	80	14,34	11,54	6,14	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R.ZOMPI E I.MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

Quadro: [QG] Quadro generale

Linea: Quadro Macchine QM

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I_b [A]/ I_{nm} [A]	I_R [A]	I_S [A]	I_T [A]	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
20	32,2	32,2	32,2	32,2	0,9			

Cavo

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 sicur.
3F+N+PE	uni	20	03	30			-	ravv.		1

Sezione [mm ²]	Conduttori	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max\ proq}$ [%]
		22,5	2,24	31,23	15,78	0,36	0,41	4

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]
32,2	88	14,34	6,6	2,56	0,05

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R. ZOMPI E I. MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

Quadro: [QG] Quadro generale

Linea: Controllo accessi

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I_b [A]/ I_{nm} [A]	I_R [A]	I_S [A]	I_T [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
0,1	0,48	0,48	0	0	0,9	1		

Cavo

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 sicur.
F+N+PE	uni	5	31	30			-	ravv.		1

Sezione [mm²]	Conduttori	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max\ proq}$ [%]
		60,0	0,84	68,73	14,38	0,02	0,07	4

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]
0,48	23	12,75	1,67	1,11	0,05

Designazione / Conduttore
FG17-450/750 V - Cca-s1b,d1,a1/Cu

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R.ZOMPI E I.MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

Quadro: [QM] Quadro Macchine

Linea: Macchina esterna condizionamento 1 UE1

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I_b [A]/ I_{nm} [A]	I_R [A]	I_S [A]	I_T [A]	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
3	4,81	4,81	4,81	4,81	0,9	1		


Cavo

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 sicur.
3F+N+PE	multi	40	31	30			-	ravv.		1

Sezione [mm ²]	Conduttori	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max\ proq}$ [%]
		120,0	3,82	151,23	19,6	0,28	0,7	4

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]
4,81	44	6,6	1,51	0,49	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R.ZOMPI E I.MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

Quadro: [QM] Quadro Macchine

Linea: Macchina esterna condizionamento 2 UE2

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I_b [A]/ I_{nm} [A]	I_R [A]	I_S [A]	I_T [A]	$\cos \phi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
4	6,41	6,41	6,41	6,41	0,9	1		

Cavo

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 sicur.
3F+N+PE	multi	40	31	30			-	ravv.		1

Sezione [mm ²]	Conduttori	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max\ proq}$ [%]
		120,0	3,82	151,23	19,6	0,38	0,79	4

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]
6,41	44	6,6	1,51	0,49	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R.ZOMPI E I.MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

Quadro: [QM] Quadro Macchine

Linea: Macchina esterna condizionamento 3 UE3

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I_b [A]/ I_{nm} [A]	I_R [A]	I_S [A]	I_T [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
9	14,43	14,43	14,43	14,43	0,9	1		

Cavo

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 sicur.
3F+N+PE	multi	40	31	30			-	ravv.		1

Sezione [mm ²]	Conduttori	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max\ proq}$ [%]
		120,0	3,82	151,23	19,6	0,86	1,27	4

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]
14,43	44	6,6	1,51	0,49	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R.ZOMPI E I.MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

Quadro: [QM] Quadro Macchine

Linea: Macchina esterna condizionamento 2 UE2

Caratteristiche generali della linea

P [kW]	I_b [A]/ I_{nm} [A]	I_R [A]	I_S [A]	I_T [A]	$\cos \varphi_b$	$K_{utilizzo}$	$K_{contemp.}$	η
4	6,41	6,41	6,41	6,41	0,9	1		

Cavo

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 sicur.
3F+N+PE	multi	65	31	30			-	ravv.		1

Sezione [mm ²]	Conduttori	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max\ proq}$ [%]
		195,0	6,21	226,23	21,98	0,62	1,03	4

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]
6,41	44	6,6	1,01	0,32	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu

	RAGGRUPP. TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI STA R. ZOMPI E I. MANNINO, ARCHH. PER. IND. EMANUELE MUCCI ARCH. VALENTINO D'AGOSTINO
Azienda regionale per il diritto allo studio universitario della Toscana	Adeguamento alla normativa di prevenzione incendi della Residenza Universitaria di via S.Gallo, 58 Firenze
RELAZIONE SPECIALISTICA E DI CALCOLO	PROGETTO ESECUTIVO

Quadro: [QM] Quadro Macchine

Linea: Impianto segnalazione incendi PMA6

Caratteristiche generali della linea

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

Cavo

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 sicur.
F+N+PE	multi	5	03A	30			-	ravv.		1

Sezione [mm²]	Conduttori	R_{cavo} [mΩ]	X_{cavo} [mΩ]	R_{tot} [mΩ]	X_{tot} [mΩ]	ΔV_{cavo} [%]	ΔV_{tot} [%]	$\Delta V_{max\ proq}$ [%]
		60,0	0,59	91,23	16,37	0	0,41	4

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	22	3,64	1,25	0,82	0,05

Designazione / Conduttore
FG16OM16-0,6/1 kV - Cca-s1b,d1,a1/Cu