

Fornitura , posa per :

1. Realizzazione Rete Cablata

Questa infrastruttura è composta da una **parte passiva** identificata da cavi, prese utente, armadi rack, connettori e permutatori (patch panel) per i cavi in rame, che da **parte attiva**, identificata con router, switch, firewall ed access point. Rif." Specifiche tecniche prodotti"

Parte Passiva

Rif. "Struttura rete cablata" (rete-Frank – rete-Collodi- rete-Rodari – rete Luini con relative piantine dettagliare)

Totale fornitura:

Fornitura e posa cavi:

Mt. 3034 Cavo Cat.6 rigido

Mt. 1089 Tubo Rigido secondo le specifiche - allegato Piante

N° 94 Scatole 503 da esterno complete di modulo RJ45 e piastrina

N° 1 Armadi Rack TIPO2

N° 9 Patch Panel

Parte Attiva

N° 9 Switch HP 24 porte

N° 1 Switch HP 48 porte

N°5 Firewall Fortinet Minimo Modello FortiGate 30E

N° 9 Presa Multipla da Rack 8 postazioni

2. Realizzazione Laboratorio di Informatica Plesso FRANK

"Rif.progetto Laboratorio "

Specifiche tecniche prodotti

- Specifiche tecniche armadio rack **TIPO1**

Armadio a muro a sezione unica 12 unità con pannelli laterali asportabili

- Porta in vetro temprato da 5 mm, facilmente removibile e reversibile, angolo di apertura di 180°, chiusura con chiave
- Pannello posteriore cieco asportabile dotato di apertura per passaggio cavi con pannellino (dimensioni 375 x 60 mm)
- Pannelli laterali ciechi provvisti di serratura a chiave asportabili
- Due coppie di montanti 19" regolabili in profondità
- Colore: RAL 9004 (nero)
- Dimensioni: 635x600x600 mm (AxLxP)

- Specifiche tecniche armadio rack **TIPO2**

Armadio a muro a sezione unica 20 unità con pannelli laterali asportabili

- Robusta struttura saldata in acciaio laminato a freddo
- Porta in vetro temprato da 5 mm, facilmente removibile e reversibile, angolo di apertura di 180°, chiusura con chiave
- Pannello posteriore cieco asportabile dotato di apertura per passaggio cavi con pannellino (dimensioni 375 x 60 mm)
- Pannelli laterali ciechi provvisti di serratura a chiave asportabili
- Predisposizione per ingresso cavi sulla base e sul tetto tramite profili pre-tranciati
- Predisposizione per l'installazione di ventole da 120 mm
- Due coppie di montanti 19" da 1.5 mm, regolabili in profondità
- Portata statica: 60 kg
- Colore RAL 9004 (nero)
- Dimensioni: 994x600x600 mm (AxLxP)

- Specifiche tecniche Patch panel

Pannello patch 19" Cat.6 con bloccaggio

Extra sicurezza con funzione di bloccaggio

Terminazioni robuste e affidabili per cablaggi in rame caratterizzati da contatti di minimo 50 micron placcati oro

Installazione semplificata con inserimento dall'alto

Compatibile con strumenti Krone e 110 punch-down

Da usare con cavo rigido e flessibile da 22 a 26 AWG

Conforme agli standard per montaggio a rack 19"

Dimensioni: 482 (L) x 44 (A) x 115 (P) mm

- Specifiche tecniche Switch 24 porte

Power over Ethernet (PoE): no

Gestione: Smart Managed (WEB)

Supporto Routing (Layer 3): No

Nr. porte PoE: 0

Nr. porte LAN: 24

Tipo e velocità porte LAN: RJ-45 10/100/1000

Nr. porte Uplink: 2

- Specifiche tecniche Switch 48 porte

Power over Ethernet (PoE): no

Gestione: Smart Managed (WEB)

Supporto Routing (Layer 3): No

Nr. porte PoE: 0

Nr. porte LAN: 48

Tipo e velocità porte LAN: RJ-45 10/100/1000

Nr. porte Uplink: 2

- Specifiche tecniche Cavi di rete utilizzati per tutta la cablatura

Cavo rigido cat 6 Conforme CPR (UE 305/2011) classe Eca - EN 50575:2014+A1:2016

Applicazioni: 10 Base T, 100 Base Tx, Gigabit

- Specifiche tecniche Multipresa 8 posti con interruttore

Multipresa di alimentazione a 8 posti con interruttore luminoso

Design moderno, finiture in colore nero e rosso

Installabile a rack 19" occupa solo 1 Unità

Conessioni: 8 prese Universali Schuko / Italiane 45° con terra

Cavo di alimentazione: H05VV-F 3G 1.5 mm² - 2 mt

Massima Capacità di carico 3,5 Kw


Voltaggio supportato: 220-250 Vac 16A

VIA BELLINI

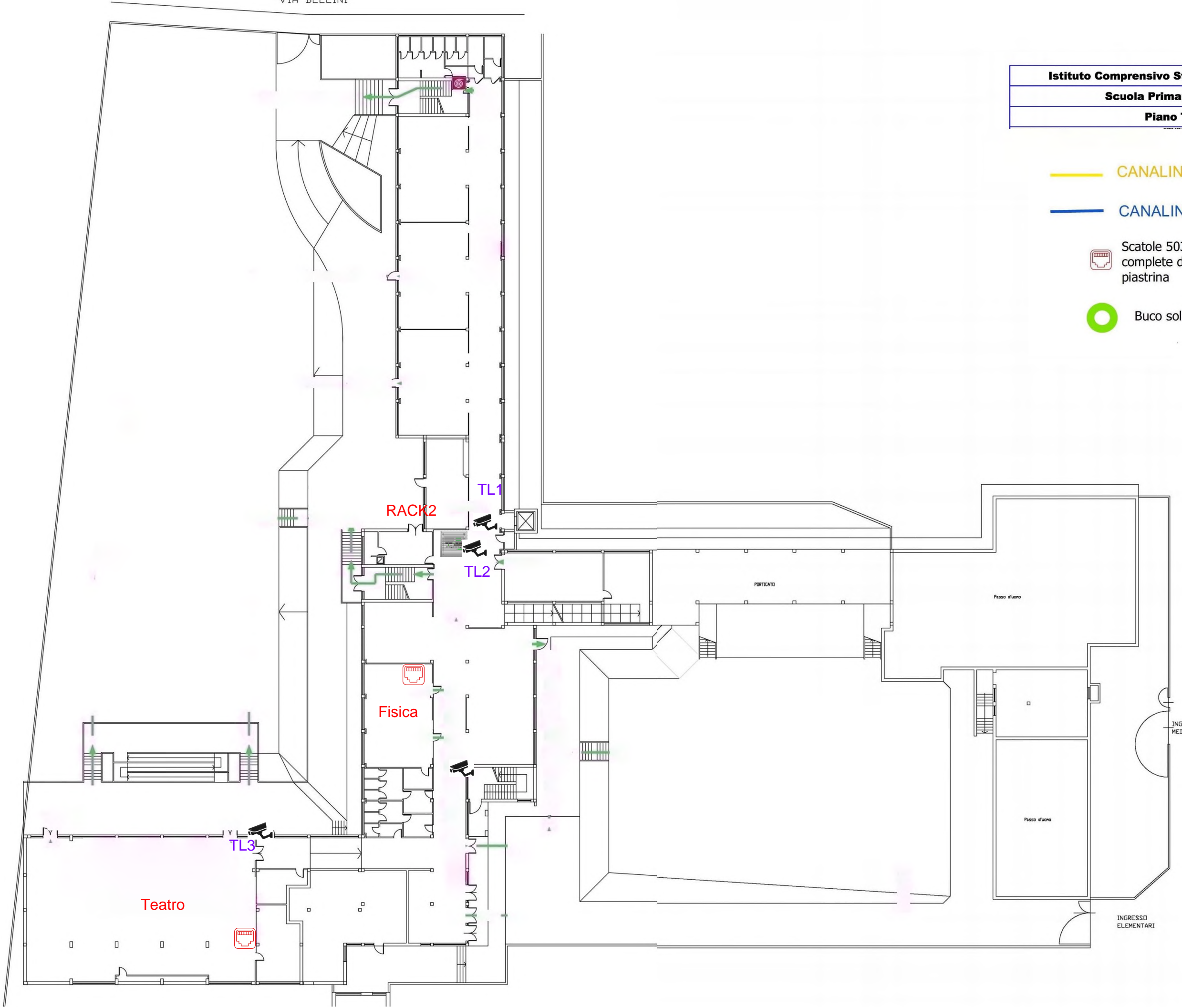
Istituto Comprensivo Statale " Anna Frank "
Scuola Primaria " Frank "
Piano Terra

 CANALINA ESISTENTE

 CANALINA DA POSARE

 Scatole 503 da esterno
complete di modulo RJ45 e
piastrina

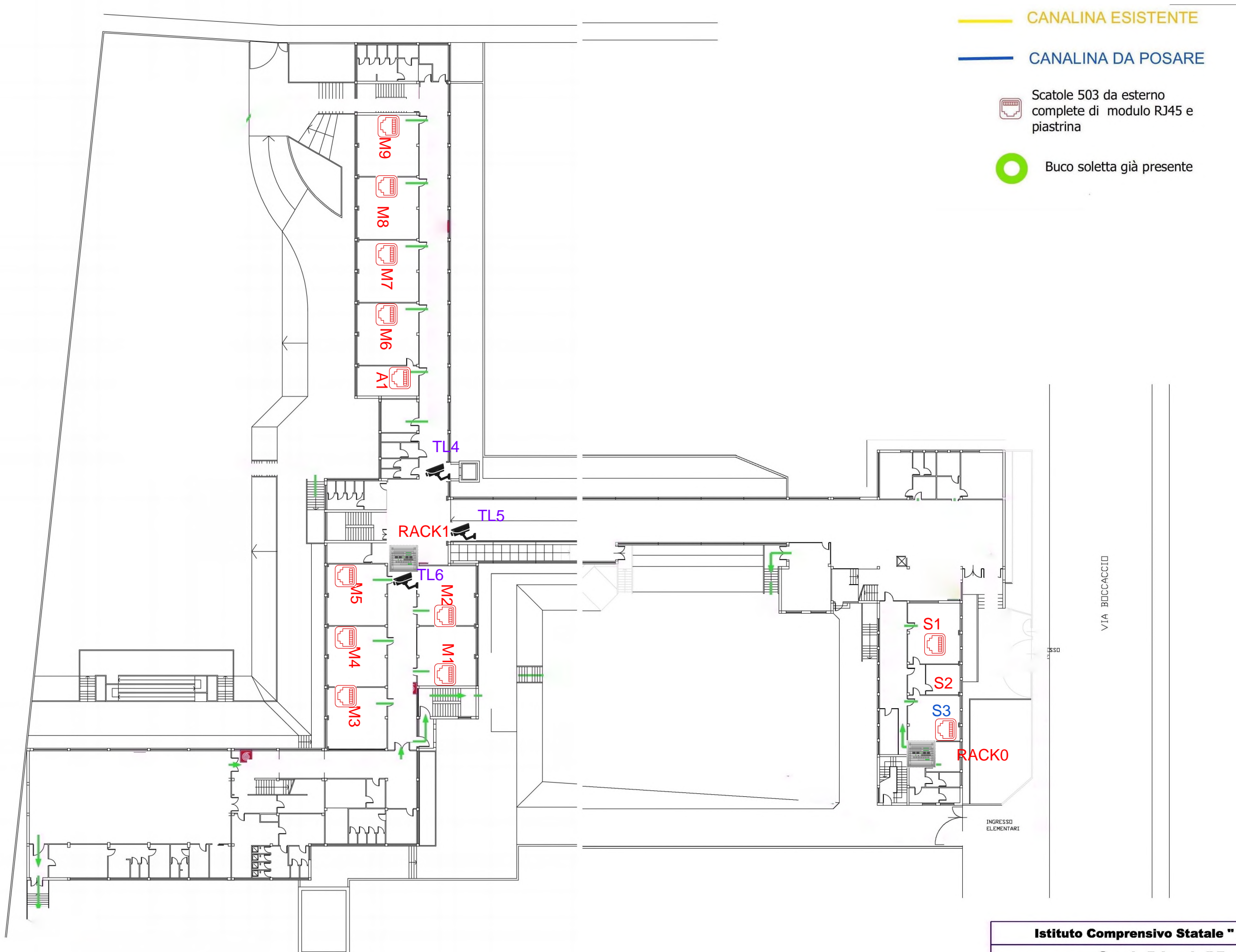
 Buco soletta già presente



VIA RUFFACCONI

INGRESSO
MEDIE

INGRESSO
ELEMENTARI




- CANALINA ESISTENTE
- CANALINA DA POSARE
-  Scatole 503 da esterno complete di modulo RJ45 e piastrina
-  Buco soletta già presente

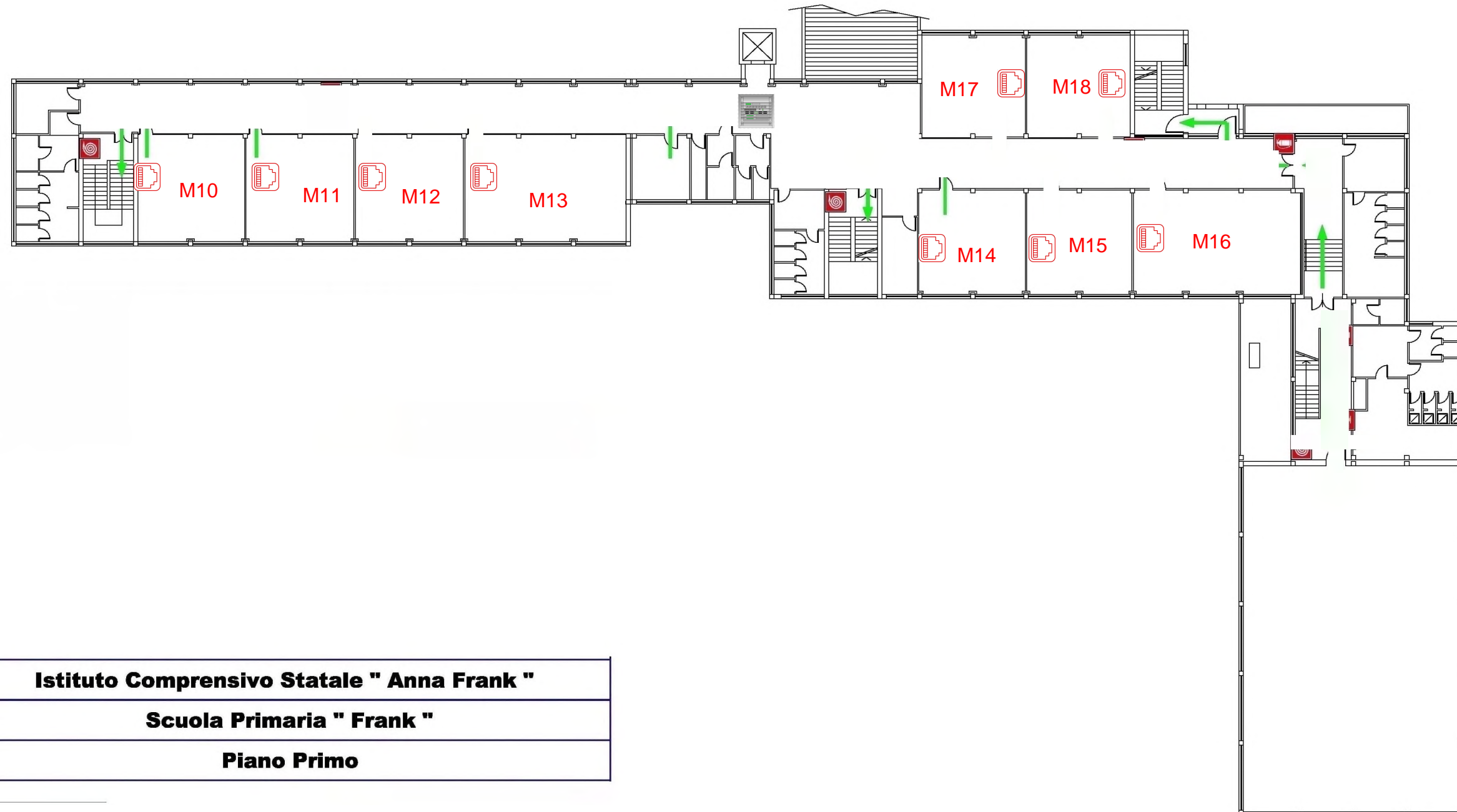
Istituto Comprensivo Statale " Anna Frank "
Scuola Primaria " Frank "
Piano Rialzato

 CANALINA ESISTENTE

 CANALINA DA POSARE

 Scatole 503 da esterno
complete di modulo RJ45 e
piastrina

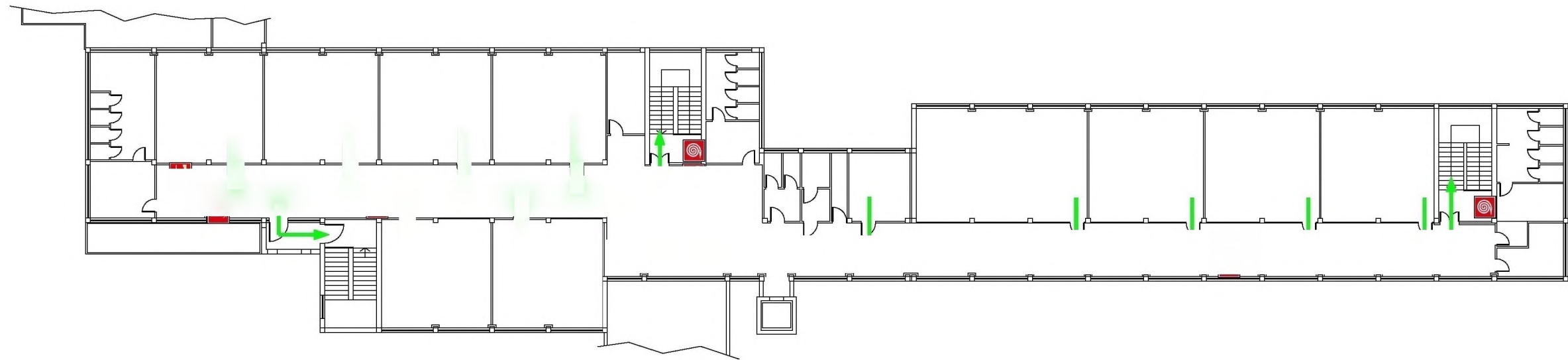
 Buco soletta già presente



Istituto Comprensivo Statale " Anna Frank "


Scuola Primaria " Frank "

Piano Primo



— CANALINA ESISTENTE

— CANALINA DA POSARE

 Scatole 503 da esterno
complete di modulo RJ45 e
piastrina

 Buco soletta già presente

Istituto Comprensivo Statale " Anna Frank "

Scuola Primaria " Frank "

Piano Secondo

SCUOLA FRANK – PLESSO FRANK

Piano TERRA

- **Rack2 TIPO2 esistente acquistare solo:**
 - patch panel
 - Switch 24 porte
 - 2 ripiani
 - 1 ciabatta 8 postazioni

Partenza	Arrivo	Mt cavo rj45	Tubazione	Note
1 rj45 da "Rack2"	A Rack1	5		Canalina esistente
1 rj45 Da "Teatro"	A Rack2	70	m 70 tubazione rigida Ø 20mm	
1 rj45 da "fisica"	A Rack2	35	15m tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 Da "TL3"	A Rack2	70		
1 rj45 Da "TL1"	A Rack2	10	10m tubazione rigida Ø 16mm	
1 rj45 Da "TL2"	A Rack2	10	10m tubazione rigida Ø 16mm	

Piano Rialzato

- **Rack1 TIPO2 esistente acquistare solo:**
 - patch panel
 - Switch 24 porte
 - 2 ripiani
 - 1 ciabatta 8 postazioni

8 rj45 da "S1"	A Rack0	10 X7	10m tubazione rigida Ø 32mm	
2 rj45 da "S2"	A Rack0	10 X2	10m tubazione rigida Ø 32mm	
2 rj45 da "S3"	A Rack0	10 X2	10m tubazione rigida Ø 32mm	
1 rj45 da "M1"	A Rack1	25	12m tubazione rigida Ø 16mm + 15m tubazione rigida Ø 32mm	
1 rj45 da "M2"	A Rack1	20	12m tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 Da "M3"	A Rack1	25	m 8 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
2 rj45 da "M4"	A Rack1	22	8m tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
3 rj45 da "M5"	A Rack1	12	8m tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula

1 rj45 Da "M9"	A Rack1	70	m 4 tubazione rigida Ø 16mm +70 m tubazione rigida Ø 32mm	
1 rj45 da "M8"	A Rack1	60	10m tubazione rigida "25mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M7"	A Rack1	50	10m tubazione rigida "25mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M6"	A Rack1	40	10m tubazione rigida "25mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "A1"	A Rack1	30	10m tubazione rigida "25mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 Da "TL4"	A Rack1	10	10m tubazione rigida Ø 16mm	
1 rj45 Da "TL5"	A Rack2	10	10m tubazione rigida Ø 16mm	
1 rj45 Da "TL6"	A Rack2	10	10m tubazione rigida Ø 16mm	

Piano PRIMO

- **Rack3 TIPO2 esistente acquistare solo:**

- patch panel
- Switch 24 porte
- 2 ripiani
- 1 ciabatta 8 postazioni
-

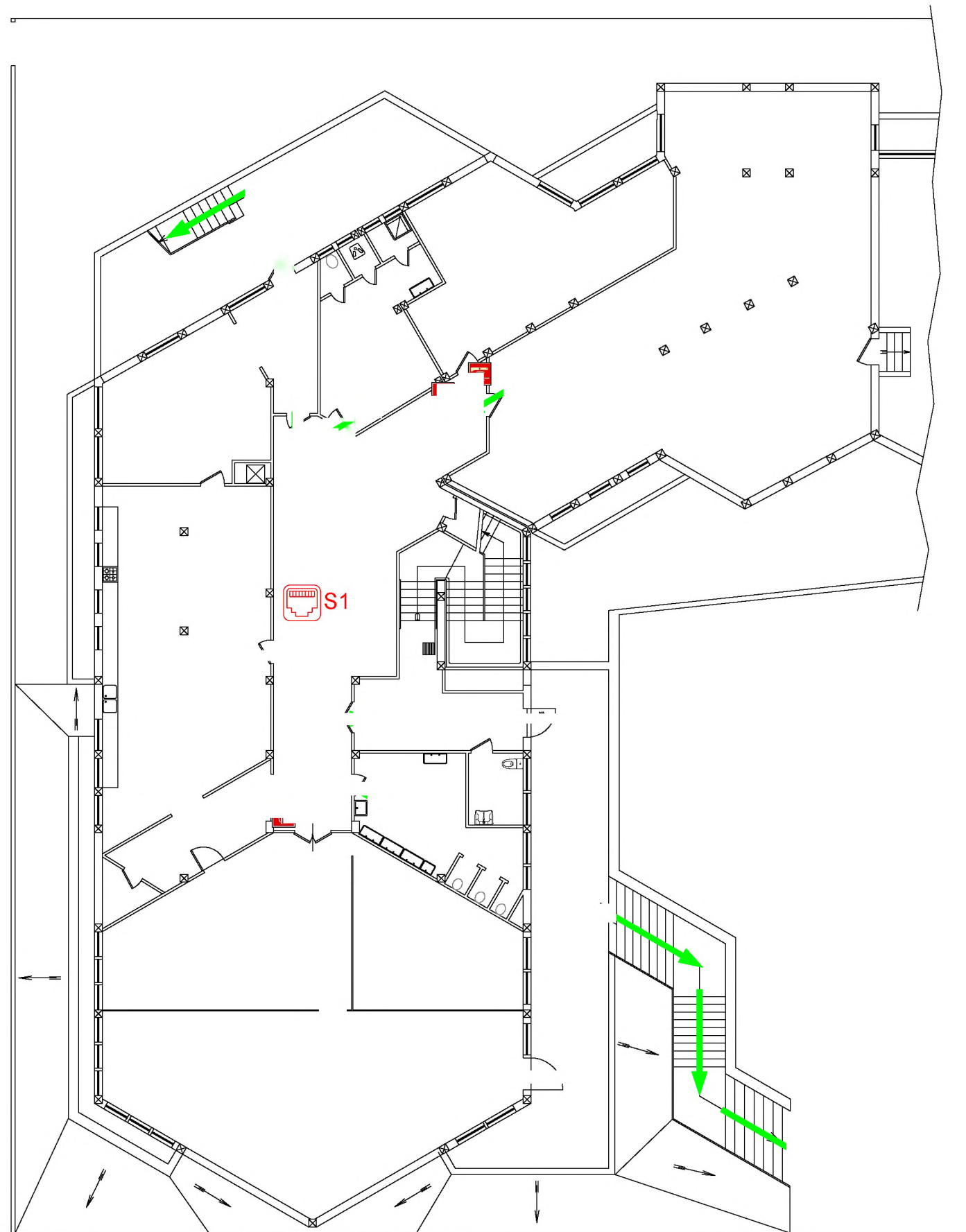
Partenza	Arrivo	Mt cavo rj45	Tubazione	Note
1 rj45 da "Rack3"	A Rack1	10		
1 rj45 da "M13"	A Rack3	32	m 12 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M12"	A Rack3	42	m 12 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M11"	A Rack3	52	m 12 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M10"	A Rack3	62	m 12 tubazione rigida Ø 16 mm + m 50 tubazione rigida Ø 32 mm	Canalina solo per Uscita aula + Corridoio
1 rj45 da "M14"	A Rack3	28	m 12 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M15"	A Rack3	34	m 12 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M16"	A Rack3	42	m 12 tubazione rigida Ø 16 mm + m 30 tubazione rigida Ø 32 mm	Canalina solo per Uscita aula + Corridoio
1 rj45 da "M17"	A Rack3	32	m 12 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M18"	A Rack3	40	m 12 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula

Piano SECONDO

- **Rack4 TIPO2 esistente acquistare solo:**


- patch panel
- Switch 24 porte
- 2 ripiani
- 1 ciabatta 8 postazioni
-

Partenza	Arrivo	Mt cavo rj45	Tubazione	Note
1 rj45 da "Rack4"	A Rack1	15		
1 rj45 da "M25"	A Rack4 (Aggiungere uno switch 24P)	32	m 12 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M26"	A Rack4	42	m 12 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M27"	A Rack4	52	m 12 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M28"	A Rack4	62	m 12 tubazione rigida Ø 16 mm + m 50 tubazione rigida Ø 32 mm	Canalina solo per Uscita aula + Corridoio
1 rj45 da "M19"	A Rack4	28	m 12 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M20"	A Rack4	34	m 12 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M21"	A Rack4	42	m 12 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M22"	A Rack4	52	m 12 tubazione rigida Ø 16 mm+ m 40 tubazione rigida Ø 32 mm	Canalina solo per Uscita aula + Corridoio
1 rj45 da "M23"	A Rack4	40	m 12 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M24"	A Rack4	40	m 12 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "A2"	A Rack4	25	m 10 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula



— CANALINA ESISTENTE

— CANALINA DA POSARE

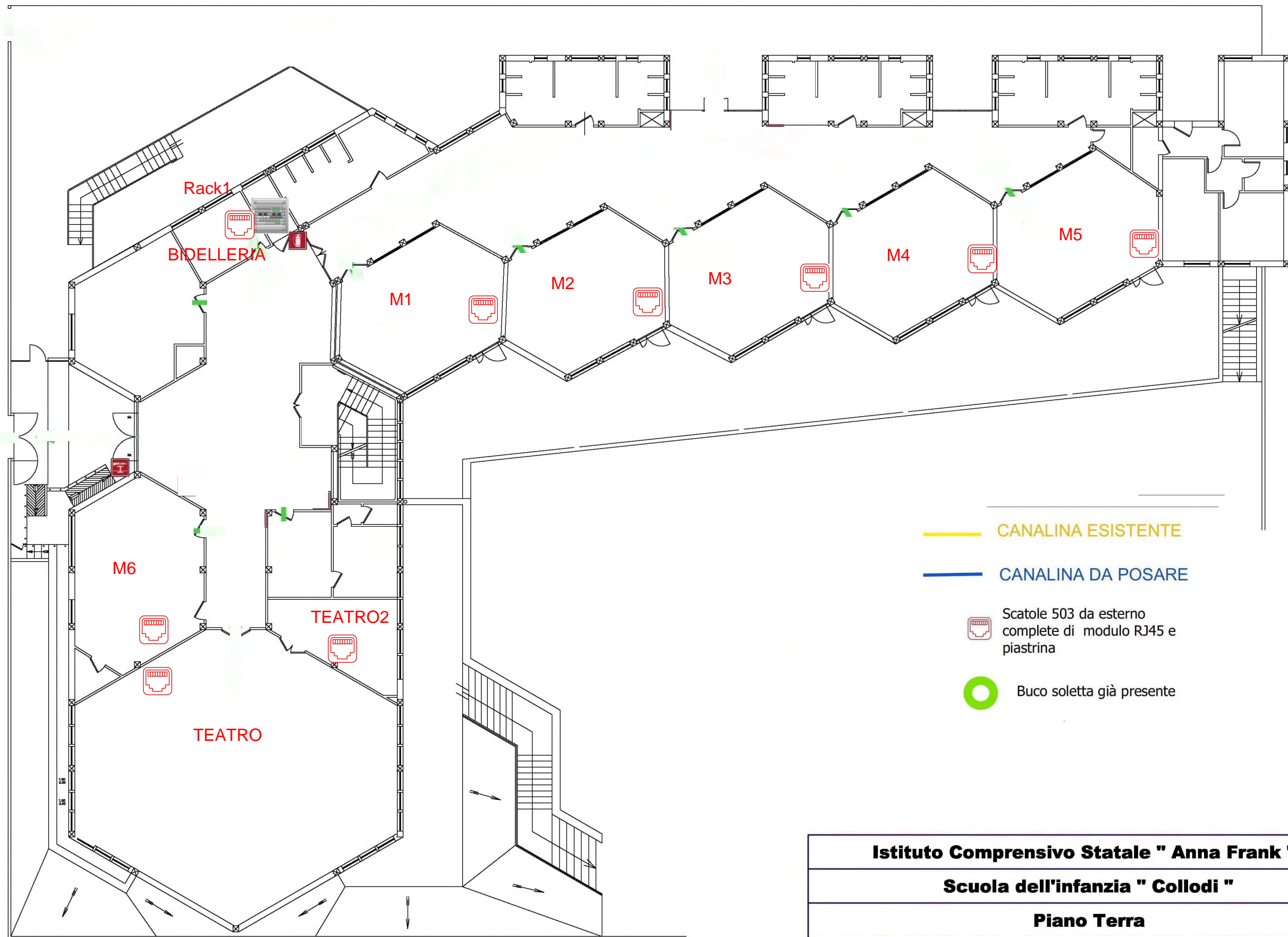
 Scatole 503 da esterno complete di modulo RJ45 e piastrina

 Buco soletta già presente

Istituto Comprensivo Statale " Anna Frank "

Scuola dell'infanzia " Collodi "

Piano Seminterrato



Istituto Comprensivo Statale " Anna Frank "
Scuola dell'infanzia " Collodi "
Piano Terra

SCUOLA FRANK – PLESSO COLLODI

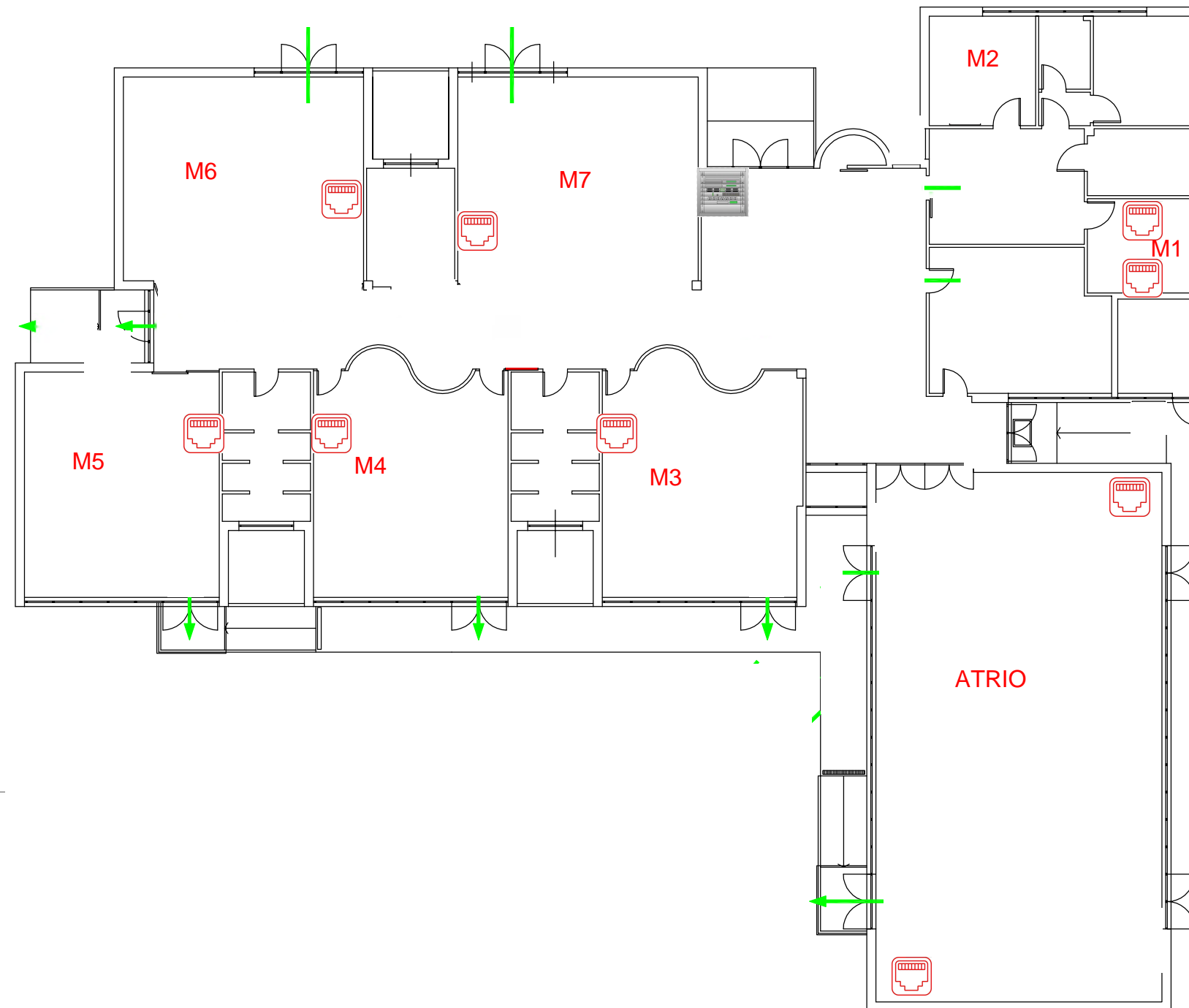
Piano TERRA

- **Rack1 esistente acquistare solo:**
 - patch panel
 - Switch 24 porte
 - 2 ripiani
 - 1 ciabatta 8 postazioni

Partenza	Arrivo	Mt cavo rj45	Tubazione	Note
4 rj45 da "M5"	A Rack1	70	m 20 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 Da "M4"	A Rack1	60	m 20 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M3"	A Rack1	50	m 20 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M2"	A Rack1	40	m 20 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M1"	A Rack1	30	m 20 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "Bidelleria"	A Rack1	5	m 5 tubazione rigida Ø 16mm	
1 rj45 da "M6"	A Rack1	35	m 12 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "TEATRO1"	A Rack1	40	m 15 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "TEATRO2"	A Rack1	50	m 10 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula


Piano Seminterrato

Partenza	Arrivo	Mt cavo rj45	Tubazione	Note
4 rj45 da "S1"	A Rack1	60	m 10 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula



 CANALINA ESISTENTE

 CANALINA DA POSARE

 Scatole 503 da esterno
complete di modulo RJ45 e
piastrina

 Buco soletta già presente

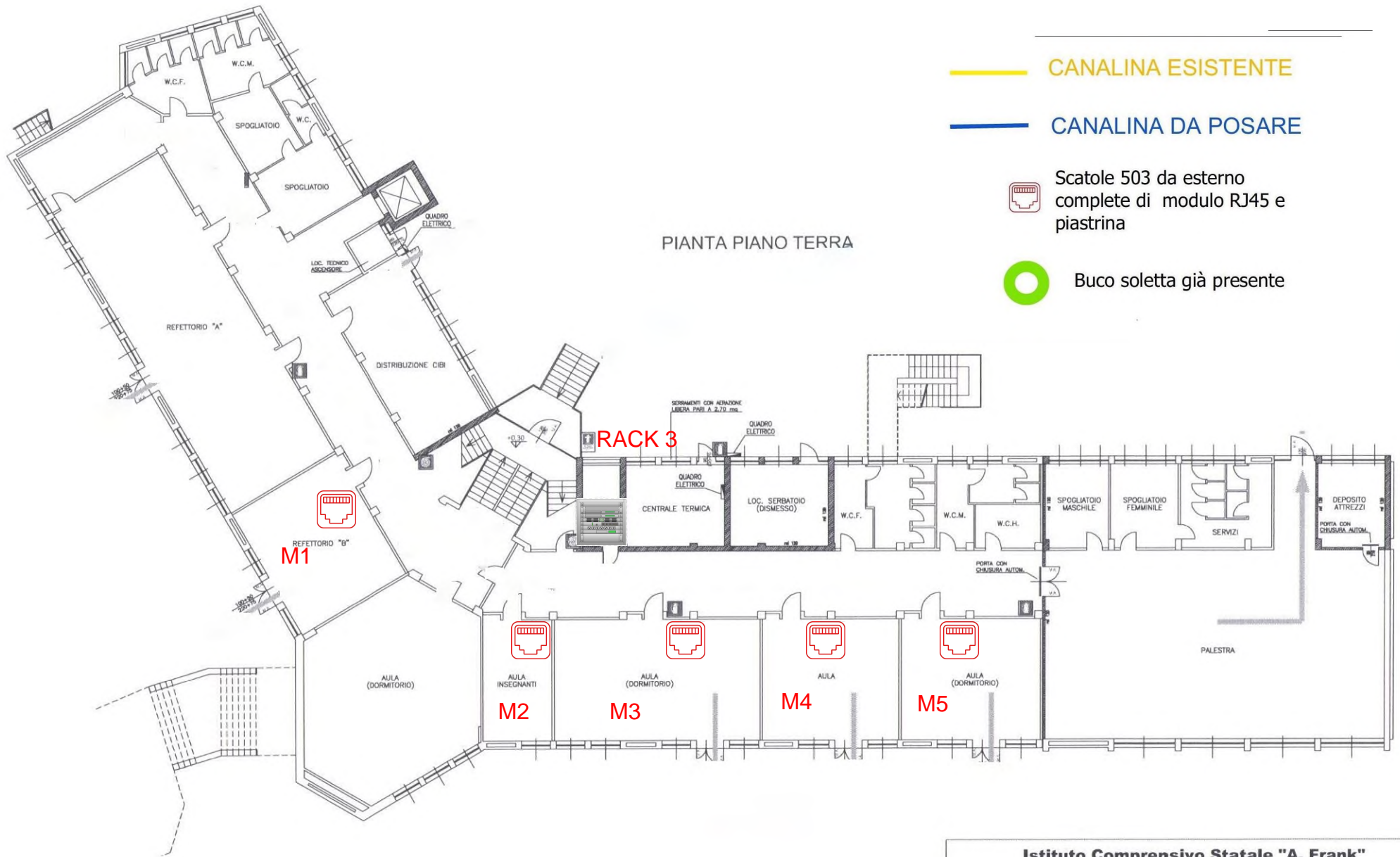
Istituto Comprensivo Statale " Anna Frank "
Scuola dell' Infanzia " Rodari "
Pianta Piano Terra

SCUOLA FRANK – PLESSO RODARI

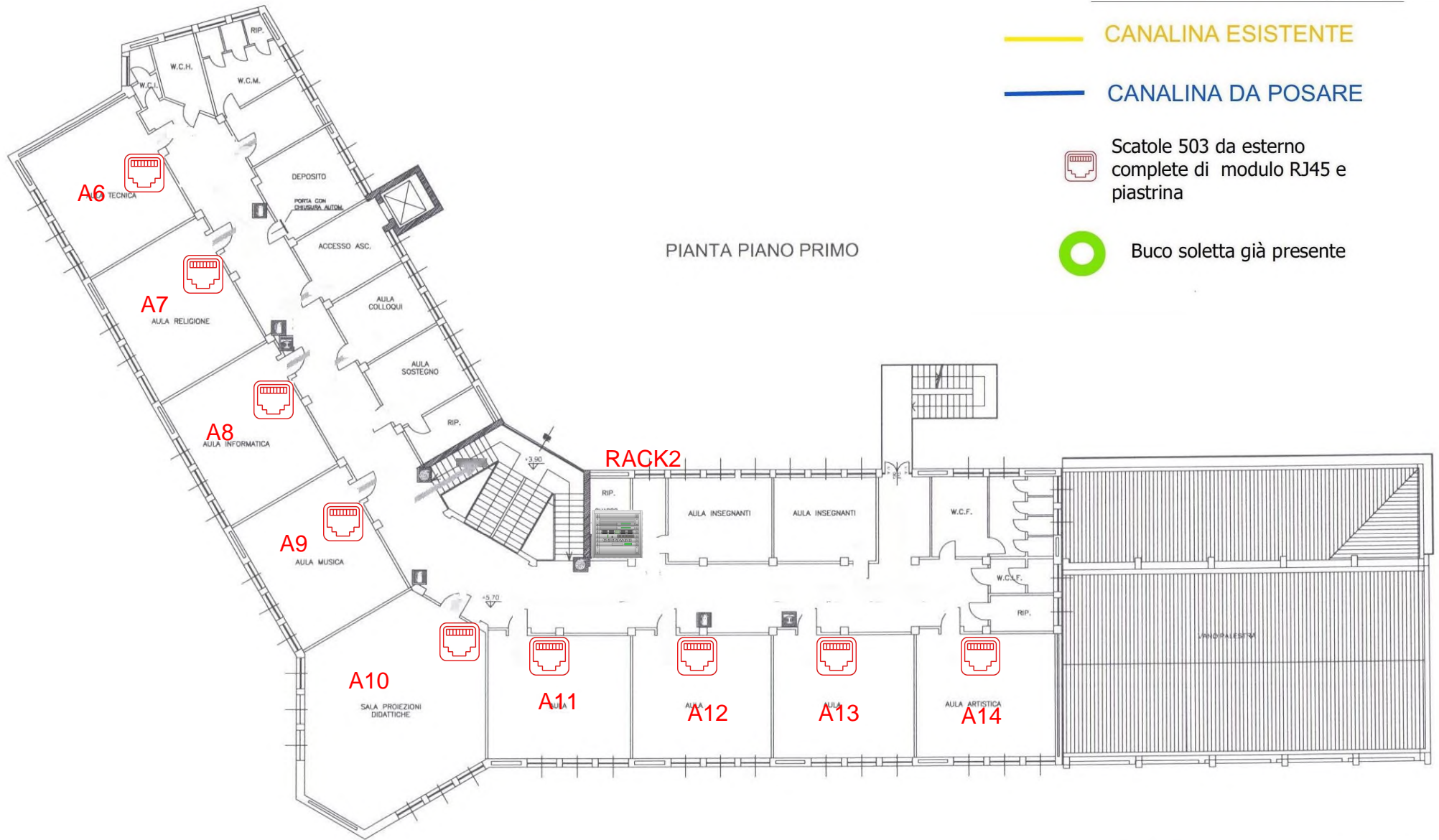
Piano TERRA

- **Rack1 esistente acquistare solo:**
 - patch panel
 - Switch 24 porte
 - 2 ripiani
 - 1 ciabatta 8 postazioni

Partenza	Arrivo	Mt cavo rj45	Tubazione	Note
4 rj45 da "M1"	A Rack1	25 X 4		Canalina esistente
1 rj45 Da "M2"	A Rack1	15	m 3 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "ATRIO1"	A Rack1	45	m 3 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "ATRIO2"	A Rack1	40	m 3 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M3"	A Rack1	25	m 8 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M4"	A Rack1	30	m 8 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M5"	A Rack1	35	m 8 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M6"	A Rack1	30	m 8 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M7"	A Rack1	20	m 5 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula




Istituto Comprensivo Statale "A. Frank"
Scuola Primaria e d' infanzia "Luini"
Piano Terra



PIANTA PIANO PRIMO

— CANALINA ESISTENTE

— CANALINA DA POSARE

 Scatole 503 da esterno complete di modulo RJ45 e piastrina

 Buco soletta già presente

Istituto Comprensivo Statale "A. Frank"
Scuola Primaria e d'infanzia "Luini"
Piano Primo

SCUOLA FRANK – PLESSO LUINI

Piano TERRA

- **Rack3 esistente acquistare solo:**
 - patch panel
 - Switch 24 porte
 - 2 ripiani
 - 1 ciabatta 8 postazioni

Partenza	Arrivo	Mt cavo rj45	Tubazione	Note
1 rj45 da "M1"	A Rack3	25	m 3 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 Da "M2"	A Rack3	10	m 3 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M3"	A Rack3	10	m3 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M4"	A Rack3	18	m3 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "M5"	A Rack3	26	m3 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula

Piano Rialzato

- **Rack1 esistente acquistare solo:**
 - patch panel
 - Switch 24 porte
 - 2 ripiani
 - 1 ciabatta 8 postazioni

4 rj45 da "LaboPC"	A Rack1	25 x4	20m tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "A1"	A Rack1	25	6m tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 Da "Bidelleria"	A Rack1	10	m 3 tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
2 rj45 da "A2"	A Rack1	15	8m tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
3 rj45 da "A3"	A Rack1	25	8m tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 Da "A4"	A Rack1	35	8m tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "A5"	A Rack1	45	8m tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "Sostegno1"	A Rack1	12	3m tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "Sostegno2"	A Rack1	26	8m tubazione rigida Ø 16mm	Canalina solo per Uscita aula
4 rj45 da "Insegnanti"	A Rack1	30 x 4	10m tubazione rigida "25mm	Canalina solo per Uscita aula

Piano PRIMO

- **Rack2 TIPO2 da acquistare solo:**
 - patch panel
 - Switch 24 porte
 - 2 ripiani
 - 1 ciabatta 8 postazioni

Partenza	Arrivo	Mt cavo rj45	Tubazione	Note
1 rj45 da "Rack2"	A Rack1	20	m 20 tubazione rigida Ø 16 mm	
1 rj45 da "A14"	A Rack2	40	m 3 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "A13"	A Rack2	30	m 3 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "A12"	A Rack2	20	m 3 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "A11"	A Rack2	10	m 3 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "A10"	A Rack2	20	m 3 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "A9"	A Rack2	30	m 3 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "A8"	A Rack2	40	m 3 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "A7"	A Rack2	50	m 3 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula
1 rj45 da "A6"	A Rack2	60	m 3 tubazione rigida Ø 16 mm	Canalina solo per Uscita aula

STUDIO TECNICO ASSOCIATO B.P.C.
 Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano
 Tel. +39.02.80012348
info@bpcprogetti.com
www.bpcprogetti.com



ISTITUTO COMPRENSIVO ANNA FRANK

ELENCO ELABORATI IMPIANTI ELETTRICI

Documentazione descrittiva:

<u>File</u>	<u>Descrizione</u>	<u>Data</u>	<u>Revisione</u>
PE-E-100-00	Relazione tecnica descrittiva impianti elettrici e speciali	04/03/2022	00
PE-E-101-00	Computo metrico – impianti elettrici e speciali	04/03/2022	00

Planimetrie:

<u>File</u>	<u>Descrizione</u>	<u>Data</u>	<u>Revisione</u>
PE-E-300-00	Planimetria laboratorio di informatica – impianti forza motrice e fonologia/dati	04/03/2022	00

Schemi unifilari:

<u>File</u>	<u>Descrizione</u>	<u>Data</u>	<u>Revisione</u>
PE-E-200-00	Schema unifilare quadro elettrico generale di piano (ESISTENTE)	04/03/2022	00
PE-E-201-00	Schema unifilare quadro elettrico laboratorio di informatica – “QELAB” (NUOVA FORNITURA)	04/03/2022	00

STUDIO TECNICO ASSOCIATO B.P.C.
Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano
Tel. +39.02.80012348
info@bpcprogetti.com
www.bpcprogetti.com



CLIENTE:

ISTITUTO COMPRENSIVO ANNA FRANK

Via Giovanni Boccaccio, 336
20099 – Sesto San Giovanni (MI)

INSEDIAMENTO:

ISTITUTO COMPRENSIVO ANNA FRANK

Via Giovanni Boccaccio, 336
20099 – Sesto San Giovanni (MI)

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI E SPECIALI



SOMMARIO

1	OGGETTO E SCOPO	3
1.1	Descrizione	3
2	RIFERIMENTI NORMATIVI	4
2.1	Norme, Leggi, Decreti e Direttive Comunitarie.....	4
3	CLASSIFICAZIONE DELLE ZONE	6
3.1	Luoghi a maggior rischio in caso di incendio	6
3.2	Luoghi con pericolo di esplosione	7
3.3	Ambienti ordinari.....	8
4	COLORI DISTINTIVI DEI CONDUTTORI	9
4.1	Circuiti elettrici	9
5	ALIMENTAZIONE	10
5.1	Descrizione generale.....	10
5.2	Equilibratura del sistema elettrico	10
6	IMPIANTO DISPERDENTE DI TERRA.....	11
6.1	Prescrizioni	11
6.2	Protezione contro i contatti indiretti	11
6.3	Conduttori di protezione	11
6.4	Collegamenti equipotenziali	12
6.5	Verifiche strumentali	12
7	DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI	13
7.1	Quadro elettrico generale di piano (ESISTENTE).....	13
7.2	Quadro elettrico laboratorio di informatica – “QELAB”.....	13
7.3	Linee di alimentazione.....	13
7.4	Impianto di forza motrice e trasmissione dati.....	14
8	PRESCRIZIONI GENERALI	15
8.1	Cavi.....	15
8.2	Tipo di posa	15
8.3	Cavi in tubazione	15
8.4	Cavi in cunicoli.....	16
8.5	Cavi su canale	16
8.6	Cavi su passerella	16
8.7	Cavi nel controsoffitto	17
8.8	Cavi nel pavimento tecnico.....	17
8.9	Cavi entro muratura	17
8.10	Protezioni da sollecitazioni meccaniche esterne	17
8.11	Cavi e condutture in doppio isolamento	18
8.12	Circuiti elettrici a tensioni differenti.....	18
8.13	Giunzioni elettriche.....	18
8.14	Protezioni contro le ustioni	19
8.15	Protezioni contro gli effetti meccanici	20
8.16	Protezioni contro i contatti diretti	20
8.17	Cavi da utilizzare	20
8.18	Cavi per posa interrata	20
8.19	Sezione conduttore di neutro	21
8.20	Dimensioni minime dispersori di terra.....	22
8.21	Barriere tagliafiamma	22
8.22	Resistenza di isolamento.....	22
8.23	Piano di manutenzione.....	23
8.24	Prescrizioni impianto d’illuminazione di emergenza.....	27
8.25	Prescrizioni quadri elettrici.....	27
8.26	Verifiche quadri elettrici.....	28
9	CONCLUSIONI	29

1 OGGETTO E SCOPO

1.1 Descrizione

La presente relazione fa parte integrante della documentazione di progetto esecutivo relativa alla realizzazione degli impianti forza motrice e fonia/dati a servizio del nuovo **Laboratorio di Informatica** presso l'**ISTITUTO COMPRENSIVO ANNA FRANK** sito in **Via Giovanni Boccaccio, 336 a Sesto San Giovanni (MI)** ai sensi del DM 37/08 e di tutte le normative applicabili in materia.

Tali opere dovranno essere eseguite nel rispetto delle normative tecniche e di Legge, il presente progetto fornirà le indicazioni necessarie; è pertanto necessario seguire con scrupolosità le prescrizioni della presente relazione tecnica e di tutti gli elaborati che costituiscono il progetto (planimetrie, schemi elettrici).

Ogni componente elettrico deve essere conforme alle prescrizioni di sicurezza delle Norme CEI ed UNI che lo riguardano. Quando non esistono norme CEI o UNI applicabili, il componente elettrico/meccanico deve essere scelto mediante speciale accordo tra il committente e l'installatore. La scelta dei componenti elettrici/meccanici e la loro installazione deve rispondere ai requisiti di sicurezza e di funzionalità indicati dal progetto e dalle norme tecniche, in relazione alle condizioni di esercizio (tensione, corrente, potenza, compatibilità, ecc.) ed alle influenze esterne previste. La corretta scelta ed installazione va verificata accertando la loro idoneità per quanto riguarda:

- il servizio (utilizzo, tensione nominale, corrente di impiego, frequenza, potenza, compatibilità con altri componenti elettrici, ecc.);
- la protezione da influenze esterne (ambientali, meccaniche o elettriche) (IP, danneggiamenti meccanici, atmosfere pericolose, sistemi elettrici con tensioni diverse ecc.);
- l'accessibilità (manovra, ispezione, manutenzione, ecc.);
- la rispondenza agli schemi ed alle altre indicazioni;
- l'identificazione dei componenti per la sicurezza degli interventi (targhe, cartelli per i dispositivi di sezionamento e protezione, contrassegni per le condutture ed i circuiti).

Dal recepimento in Italia della Direttiva 93/68 CEE, Decreto Legislativo 29 novembre 1996, n. 81/08 e 106/09, la rispondenza ai requisiti di sicurezza dei componenti elettrici e meccanici d'impianto, ricadenti nel campo di applicazione previsto dalla Direttiva stessa, dovrà essere comprovata dalla presenza della marcatura CE, attestante la rispondenza ai requisiti essenziali di tale Direttiva. La marcatura CE è obbligatoria e deve venire apposta dal costruttore, importatore o mandatario il quale dichiara, in tal modo, che il prodotto è conforme alla direttiva BT ed alle altre direttive ad esso applicabili. La dichiarazione di conformità del componente elettrico alla regola dell'arte può essere contenuta anche nei cataloghi del costruttore.

2 RIFERIMENTI NORMATIVI

2.1 Norme, Leggi, Decreti e Direttive Comunitarie

Impianti elettrici ed ausiliari

- D.M. 10/03/1998: Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro.
- D.P.R. n° 151 del 01/08/2011: Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione degli incendi.
- D.Lgs. n°81 del 09/04/2008: Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n°123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- D.Lgs. n°106 del 03/08/2009: Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2008 n°81, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Legge n. 186 01/03/1968: Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici.
- Decreto n°37 del 22/01/08: 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.
- Direttiva 1999/92/CE: recepita con D.Lgs n° 81 del 09/04/2008
- Direttiva 2014/34/UE: recepita con D.Lgs n° 85 del 19/05/2016
- CEI 0-21 (settembre 2019): Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.
- CEI EN 61439-1: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
Parte 1: Regole generali
- CEI EN 61439-2: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
Parte 2: Quadri di potenza
- CEI EN 61439-3: 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)
- CEI EN 61439-4: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
Parte 4: Prescrizioni particolari per quadri per cantiere (ASC)
- CEI EN 61439-6: Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT).
Parte 6: Condotti sbarre
- CEI 64-8 (VII edizione): Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua.
- CEI 64-8 (VII edizione) – Variante V1
- CEI 64-8 (VII edizione) – Variante V2
- CEI 64-8 (VII edizione) – Variante V3
- CEI 64-8 (VII edizione) – Variante V4
- CEI 99-2 (EN 61936-1): Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni
- CEI 99-3 (EN 50522): Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
- CEI 64-12 fascicolo 2093G: Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale

STUDIO TECNICO ASSOCIATO B.P.C.
Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano
Tel. +39.02.80012348
info@bpcprogetti.com
www.bpcprogetti.com



e terziario.

- CEI 64-14 fascicolo 8706: Guida da alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori.
- CEI 64-50 fascicolo 1282G: Edilizia residenziale. Guida per l'integrazione nell'edificio degli impianti elettrici utilizzatori, ausiliari e telefonici.
- CEI-UNEL 35024/1 edizione 06/97: Cavi elettrici. Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
- CEI-UNEL 35026 edizione 09/00: Cavi elettrici. Portate di corrente in regime permanente per posa interrata.

Marchi e marcature

- Tutte le apparecchiature elettriche ed i relativi materiali impiegati devono essere marcati CE e, dove applicabile, essere dotati di marchio IMQ.

3 CLASSIFICAZIONE DELLE ZONE

La classificazione degli ambienti sarà eseguita tenendo conto di tutti i fattori ambientali (geometria dei locali, presenza di sostanze combustibili e/o infiammabili, massimo affollamento ipotizzabile, ecc.) necessari alla corretta classificazione degli stessi.

Si ricorda che, una volta eseguita la classificazione dei luoghi pericolosi, è importante che nessuna modifica all'opera o ad applicazione stessa ed alle procedure operative avvenga senza l'accordo con i responsabili della classificazione; azioni non concordate possono infatti invalidare la classificazione dei luoghi pericolosi.

L'attuale situazione normativa divide gli ambienti in tre tipologie che sono indicate di seguito e che saranno considerate più estesamente più oltre:

Ambienti a maggior rischio in caso di incendio
Ambienti con pericolo di esplosione
Ambienti di tipo ordinario

3.1 Luoghi a maggior rischio in caso di incendio

Per quanto riguarda gli "ambienti a maggior rischio in caso di incendio" dovranno essere osservate le prescrizioni del fascicolo 7 della Norma CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua", in particolare quelle indicate nella sezione 751 "Ambienti a maggior rischio in caso di incendio".

Per tale tipo di ambiente sarà principalmente considerato il rischio relativo all'incendio; per rischio si intende il prodotto della probabilità che si verifichi un incendio per l'entità media del danno prodotto dall'incendio stesso.

L'individuazione degli ambienti a maggior rischio in caso d'incendio dipende da una molteplicità di parametri quali per esempio:

- densità di affollamento;
- massimo affollamento ipotizzabile;
- capacità di deflusso o di sfollamento;
- entità del danno per animali e/o cose;
- comportamento al fuoco delle strutture dell'edificio;
- presenza di materiali combustibili;
- tipo di utilizzazione dell'ambiente;
- situazione organizzativa per quanto riguarda la protezione antincendio (adeguati mezzi di segnalazione ed estinzione incendi, piano di emergenza e sfollamento, addestramento del personale, distanza del più vicino distaccamento del Corpo Nazionale dei Vigili del Fuoco, esistenza di Vigili del Fuoco aziendali ecc.).

La Norma CEI 64-8 non individua con precisione tutti gli "ambienti a maggior rischio in caso di incendio", fornisce solamente alcune indicazioni lasciando la decisione finale al progettista; distingue però tre tipi di luoghi ai fini della scelta dell'impianto elettrico.

La Norma non fornisce un nome a questi tre tipi di ambienti, designandoli solamente come ambienti di tipo A, di tipo B e di tipo C, in base alle indicazioni degli allegati A, B e C della Sezione 751 della Norma CEI 64-8 fascicolo 7.

Sono di tipo A gli ambienti a maggior rischio in caso di incendio per l'elevata densità di affollamento o per l'elevato tempo di sfollamento in caso di incendio (ad esempio scuole ospedali, ospizi, musei, metropolitane, ecc.).

Sono di tipo B gli ambienti aventi strutture portanti combustibili (ad esempio edifici con strutture portanti in legno).

Sono di tipo C gli ambienti con presenza di materiale combustibile in lavorazione o in deposito, non compresi in quelli di tipo A, quando la classe del compartimento antincendio considerato è uguale o superiore a 30. I materiali combustibili considerati sono ad esempio legno, carta, grassi, lubrificanti, ecc.

3.2 Luoghi con pericolo di esplosione

Le norme che regolano i luoghi con pericolo di esplosione sono in corso di aggiornamento per l'adeguamento alle analoghe normative europee; di seguito si indicherà la situazione attuale.

Per quanto riguarda la classificazione delle "zone con pericolo di esplosione", la normativa generale di riferimento è la Norma CEI 64-2 quarta edizione "Impianti elettrici in ambienti con pericolo di esplosione"; dovranno inoltre essere considerate le Appendici della suddetta Norma che forniscono prescrizioni per casi particolari di zone pericolose, come ad esempio le autorimesse interrate aventi capienza superiore a 9 posti auto.

Nei luoghi in cui sono presenti in quantità significative sostanze esplosive, gas, vapori o polveri infiammabili, devono essere adottate idonee misure per ridurre il pericolo di esplosione. La Norma CEI 64-2 quarta edizione suddivide i luoghi con pericolo di esplosione in quattro classi:

- classe 0 (comunemente denominati luoghi C0): luoghi con presenza di esplosivi;
- classe 1 (comunemente denominati luoghi C1): luoghi con presenza di sostanze infiammabili, escluse le polveri, in lavorazione o in deposito in quantità superiori a determinati valori fissati dalla Norma stessa;
- classe 2 (comunemente denominati luoghi C2): luoghi con presenza di polveri in grado di formare nubi esplosive;
- classe 3 (comunemente denominati luoghi C3): luoghi con presenza di sostanze infiammabili, escluse le polveri, in lavorazione o in deposito in quantità inferiori a determinati valori fissati dalla Norma stessa.

I luoghi di classe 3 si differenziano da quelli di classe 1 solo per i quantitativi di sostanze pericolose presenti, poiché i tipi di sostanze che li determinano sono gli stessi.

L'estensione delle zone pericolose all'interno dei suddetti luoghi dipende dalla quantità, tipo e disposizione dei centri di pericolo o sorgenti di emissione, dai quali possono fuoriuscire nell'ambiente le sostanze pericolose; in assenza di centri di pericolo non vi è alcun ambiente pericoloso.

Oltre alla presenza dei centri di pericolo è necessario considerare la ventilazione dell'ambiente, la quale può influire ai fini della diluizione delle nebbie o delle nubi che si potrebbero generare all'interno degli ambienti.

Dal 1° novembre 1996 è in vigore la nuova Norma CEI EN 60079-10 (Classificazione CEI 31-30) "Costruzioni elettriche per atmosfere esplosive per la presenza di gas - Parte 10: Classificazione dei luoghi pericolosi". La Norma CEI 31-30 è meno dettagliata della Norma CEI 64-2 quarta edizione e lascia al tecnico incaricato della classificazione dei luoghi ampia discrezionalità e responsabilità. Detta Norma sostituisce la Norma CEI 64-2 quarta edizione per quanto attiene alla classificazione dei luoghi con presenza di vapori, gas o nebbie, che possono determinare con l'aria un'atmosfera pericolosa; in particolare essa sostituisce il Capitolo III - Luoghi di classe 1 ed il Capitolo V - Luoghi di classe 3.

Le parti della Norma CEI 64-2 quarta edizione oggetto anche della nuova Norma CEI 31-30 sono rimaste contemporaneamente in vigore fino al 31 dicembre 1997; in tale data il CEI ha pubblicato il Foglio di Abrogazione 64-2: Ab - fascicolo 4108, con il quale ha stabilito che dal 1° gennaio 1998 i Capitoli III e V della Norma CEI 64-2 quarta edizione sono stati sostituiti dalla Norma CEI 31-30. Con l'abrogazione di detti Capitoli, la sola Norma di classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas, vapori o nebbie infiammabili è la Norma CEI 31-30.

STUDIO TECNICO ASSOCIATO B.P.C.
Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano
Tel. +39.02.80012348
info@bpcprogetti.com
www.bpcprogetti.com



Quanto detto sopra non si applica alle Appendici della Norma CEI 64-2 quarta edizione, le quali contengono i criteri di classificazione delle zone pericolose all'interno di specifici ambienti. È infatti possibile anche alla data odierna utilizzare le Appendici della Norma in alternativa alle prescrizioni fornite dalla Norma CEI 31-30. Per tale motivo nella stesura della presente classificazione delle zone pericolose, si è fatto riferimento alle prescrizioni contenute nelle Appendici della Norma CEI 64-2 quarta edizione.

3.3 Ambienti ordinari

Per quanto riguarda la classificazione degli "ambienti ordinari", la normativa generale di riferimento è la CEI 64-8 "Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000V in corrente alternata e 1500V in corrente continua", in vigore dal 1 giugno 1998.

4 COLORI DISTINTIVI DEI CONDUTTORI

4.1 Circuiti elettrici

Le condutture elettriche devono essere disposte o contrassegnate in modo tale da poter essere identificate per le ispezioni, le prove, le riparazioni o le modifiche dell'impianto. In base a quanto richiesto dalla Norma CEI 64-8 art. 514.3, i conduttori dovranno essere contraddistinti da una colorazione differente in base alla funzione svolta, in particolare:

- giallo-verde: per tutti i conduttori facenti parte dell'impianto di messa a terra e di equipotenzialità;
- blu chiaro: per i conduttori di neutro;
- altri colori: per i conduttori di fase.

La colorazione deve essere continua su tutto l'isolante, non sono ammesse le fascette all'estremità del conduttore, salvo per i cavi unipolari con guaina. Il colore blu chiaro è riservato esclusivamente al conduttore di neutro, tuttavia l'anima di colore blu chiaro dei cavi multipolari può essere utilizzata come conduttore di fase nei circuiti senza neutro. Se il conduttore di neutro è di sezione inferiore al conduttore di fase non è necessaria alcuna identificazione.

Per i conduttori di messa a terra per ragioni funzionali, e non per ragioni di sicurezza, non è imposto alcun colore: essi non devono essere tuttavia identificati con la doppia colorazione giallo-verde ed i morsetti corrispondenti devono portare i simboli corrispondenti definiti nella Norma CEI 16-2.

STUDIO TECNICO ASSOCIATO B.P.C.
Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano
Tel. +39.02.80012348
info@bpcprogetti.com
www.bpcprogetti.com



5 ALIMENTAZIONE

5.1 Descrizione generale

Per l'esecuzione dei calcoli di dimensionamento delle linee elettriche di nuova fornitura è stato preso in considerazione un valore di caduta di tensione percentuale massima ammissibile pari al 4%, considerata tra il punto di consegna dell'energia elettrica ed il punto di collegamento all'utenza finale (art. 525 Norme CEI 64-8).

5.2 Equilibratura del sistema elettrico

L'Installatore dovrà collegare i carichi monofasi in modo tale da rendere il più possibile equilibrato il sistema. I carichi fissi, quali ad esempio l'illuminazione ed eventuali utilizzatori fissi, dovranno essere collegati a fasi diverse; le eventuali prese dovranno essere suddivise, se possibile e conveniente, sulle tre fasi per ogni locale o ambiente.

In casi particolari potranno verificarsi eccezioni a quanto sopra detto; esse potranno essere riscontrate sugli schemi elettrici allegati alla presente relazione tecnica; naturalmente in tali casi i circuiti dovranno essere suddivisi per locale in modo da equilibrare il carico.

6 IMPIANTO DISPERDENTE DI TERRA

6.1 Prescrizioni

L'impianto di terra globale è esistente, l'Impresa Appaltatrice avrà l'onere di verificare la rispondenza alle prescrizioni indicate nel capitolo 54 "Messa a terra e conduttori di protezione" delle Norme CEI 64-8 ed integrare i conduttori di terra previsti a progetto.

L'impianto di dispersione serve alla messa a terra di tutti gli utilizzatori e di tutte le masse estranee.

La messa a terra di protezione di tutte le parti dell'impianto di nuova fornitura e tutte le messe a terra di funzionamento dei circuiti e degli apparecchi utilizzatori devono essere effettuate collegando le parti interessate ad un impianto di terra unico.

6.2 Protezione contro i contatti indiretti

Nei sistemi TT, tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra. Il punto neutro o, se questo non esiste, un conduttore di fase, di ogni trasformatore o di ogni generatore, deve essere collegato a terra.

Per la protezione contro i contatti indiretti, deve essere soddisfatta la seguente condizione:

$$RA \times IA \leq 50V$$

dove:

- RA è la somma delle resistenze del dispersore e dei conduttori di protezione delle masse, in ohm;
- Ia è la corrente che provoca il funzionamento automatico del dispositivo di protezione, in ampere. Quando il dispositivo di protezione è un dispositivo di protezione a corrente differenziale, Ia è la corrente nominale differenziale Idn.

In base alla relazione di cui sopra, considerato che la taratura dell'interruttore differenziale più elevata sarà pari a 0.3A, il valore massimo di resistenza di terra dell'impianto di dispersione potrà essere pari a 166Ω.

6.3 Conduttori di protezione

L'articolo 413.1.1.2 delle Norme CEI 64-8 prescrive che tutte le masse devono essere collegate ad un conduttore di protezione nelle condizioni specifiche di ciascun modo di collegamento a terra. Le masse simultaneamente accessibili devono essere collegate allo stesso impianto di terra. Dovranno essere collegate ai conduttori di protezione tutte le masse degli utilizzatori e tutti gli alveoli centrali delle prese.

Per quanto riguarda il sistema di distribuzione dell'impianto in oggetto, sistema TT, l'art. 413.1.4.1 delle succitate Norme indica che tutte le masse protette contro i contatti indiretti dallo stesso dispositivo di protezione devono essere collegate allo stesso impianto di terra. Il punto neutro o, se questo non esiste, un conduttore di fase, di ogni trasformatore o di ogni generatore, deve essere collegato a terra.

I conduttori di protezione dovranno pertanto essere costituiti da cavi unipolari di tipo FS17 di colore giallo-verde o dall'anima di colore giallo-verde dei cavi multipolari previsti. La Norma CEI 64-8 (art. 543.2.1) indica che possono essere utilizzati come conduttori di protezione anche i seguenti elementi:

involucri metallici, per es. guaine, schermi e armature di alcuni cavi;
tubi protettivi e canali metallici od altri involucri metallici per conduttori (quali rivestimenti metallici ed armature di cavi);
masse estranee di adeguate caratteristiche.

Si raccomanda ad ogni modo di osservare scrupolosamente le prescrizioni indicate nella sezione 543 della Norma CEI 64-8 nel caso di utilizzo di uno di questi elementi come conduttore di protezione.

Se il conduttore di protezione fa parte della condotta di alimentazione, cioè è posato nella medesima tubazione insieme ai conduttori di fase o è costituito dall'anima di colore giallo verde di un cavo multipolare, deve avere una sezione pari ad almeno il conduttore di fase (per una sezione del conduttore di fase fino a 16mm²); se al contrario il conduttore di protezione è comune a più circuiti, deve essere dimensionato in base al conduttore di fase di sezione più elevata.

La sezione dei conduttori di protezione dovrà essere pari a quella del conduttore di fase dell'utilizzatore collegato, fino ad una sezione di fase pari a 16mm²; oltre potrà essere pari alla metà di essa.

6.4 Collegamenti equipotenziali

All'interno del quadro elettrico generale per permettere il collegamento equipotenziale di tutte le masse e masse estranee sarà presente una barra equipotenziale. Sono considerate masse estranee le parti conduttrici non facente parte dell'impianto elettrico in grado di introdurre un potenziale; generalmente una massa estranea è suscettibile di introdurre il potenziale di terra; solo in casi particolari si considerano masse estranee le parti conduttrici suscettibili di introdurre altri potenziali.

Sono da considerare masse estranee (che possono introdurre il potenziale di terra) le parti metalliche non facenti parte dell'impianto elettrico (tubazioni, infissi, ecc.) che presentano verso terra un valore di resistenza inferiore a 1000 ohm in tutti gli ambienti ai quali si applica la Norma CEI 64-8.

In ogni edificio il conduttore di protezione, il conduttore di terra, il collettore principale di terra e le seguenti masse estranee devono essere connessi al collegamento equipotenziale principale:

- i tubi alimentanti servizi dell'edificio, per esempio le tubazioni acqua e gas;
- le parti strutturali metalliche dell'edificio e canalizzazioni del riscaldamento centrale e del condizionamento d'aria;
- le armature principali del cemento armato utilizzate nella costruzione degli edifici, se praticamente possibile.

Quando tali parti conduttrici provengano dall'esterno dell'edificio, esse devono essere collegate il più vicino possibile al loro punto di entrata nell'edificio.

Il collegamento equipotenziale principale deve essere collegato a qualsiasi schermo metallico dei cavi di telecomunicazione: deve tuttavia essere ottenuto il consenso dei proprietari o degli utilizzatori di questi cavi. Se il consenso non può essere ottenuto, è responsabilità dei proprietari o degli operatori evitare ogni pericolo dovuto all'esclusione di quei cavi dalla connessione al collegamento equipotenziale principale.

I collegamenti equipotenziali dovranno essere eseguiti con collari a bullone in lega muniti dell'apposito morsetto di connessione. Occorre prestare la massima attenzione alla pulizia nel punto di giunzione. La connessione dovrà essere protetta contro la corrosione con vernice o benda al catrame.

I conduttori equipotenziali principali devono essere costituiti da cavi unipolari di tipo FS17, colore giallo-verde, della sezione desumibile dagli schemi unifilari di progetto.

6.5 Verifiche strumentali

Una volta installato l'impianto di messa a terra, dovrà essere eseguita una misura di resistenza al fine di verificare che in valore sia inferiore a circa 50 ohm, con un buon margine per prevedere il decadimento delle prestazioni nel tempo, massimo ammesso per essere coordinato con la taratura delle protezioni differenziali previste nel presente progetto.

7 DESCRIZIONE DEGLI IMPIANTI

7.1 Quadro elettrico generale di piano (ESISTENTE)

Al piano oggetto di intervento è ubicato il quadro elettrico generale di piano. Sullo stesso l'Impresa Appaltatrice avrà l'onere di installare un nuovo interruttore magnetotermico differenziale dedicato all'alimentazione del nuovo quadro elettrico laboratorio.

Dal nuovo interruttore partirà la nuova linea realizzata in cavo FG16OM16 sezione 5G16 transitante entro le vie cavi esistenti dedicata all'alimentazione del nuovo quadro elettrico laboratorio.

Per l'esatta identificazione delle modifiche ed installazioni da effettuare, si prega di visionare lo schema unifilare "PE-E-200" allegato alla presente relazione.

7.2 Quadro elettrico laboratorio di informatica – "QELAB"

All'interno del laboratorio di informatica dovrà essere installato un nuovo quadro elettrico dedicato alle alimentazioni dei circuiti forza motrice del locale in oggetto.

Tale quadro sarà denominato "QELAB" e sarà composto da un centralino modulare in materiale plastico IP65 a doppio isolamento completo di portella trasparente per posa a parete di adeguate dimensioni entro il quale saranno installati il sezionatore generale, le spie di presenza tensione e gli interruttori magnetotermici differenziali da cui partiranno tutte le nuove linee dei circuiti FM.

Per l'esatta composizione e realizzazione del quadro elettrico "QELAB", si prega di visionare lo schema unifilare "PE-E-201" allegato alla presente relazione.

7.3 Linee di alimentazione

La linea per l'alimentazione del nuovo quadro elettrico "QELAB" derivata dal quadro elettrico di piano esistente sarà realizzata in cavo FG16(O)M16 0,6/1kV conforme CPR e transiterà all'interno delle vie cavi dedicate esistenti presenti nel corridoio all'interno del controsoffitto.

Per l'alimentazione delle utenze forza motrice derivate dal nuovo quadro elettrico "QELAB", è prevista la fornitura e posa in opera di nuove dorsali realizzate in cavo FG16(O)M16 0,6/1kV di sezione desumibile dagli schemi unifilari allegati al presente progetto. Tali circuiti transiteranno entro le vie cavi di nuova fornitura come desumibile dagli elaborati grafici planimetrici.

L'impresa installatrice dovrà utilizzare conduttori di colore differente, come previsto da normativa vigente, per poter evidenziare le diverse tipologie di conduttori a seconda del loro utilizzo (es: nero o marrone per le fasi, blu per il neutro, giallo/verde per i conduttori di terra).

Si dovrà prestare particolare attenzione all'esecuzione degli ingressi dei cavi nelle apparecchiature elettriche al fine di evitare di declassare il grado di protezione dichiarato dalle Case Costruttrici a causa di forature di diametro improprio; a tal proposito si ricorda che dovranno essere utilizzati appositi pressacavi. Essi dovranno avere diametro tale da realizzare la tenuta con il cavo. Naturalmente sarà assolutamente indispensabile che ogni cavo sia provvisto di un solo pressacavo in quanto un pressacavo che contiene due o più cavi non può in alcun modo garantire il grado di protezione richiesto.

Per ottenere il grado di protezione richiesto dovranno essere utilizzati appositi accessori certificati dalle rispettive Case Costruttrici in quanto non sono ammesse altre soluzioni (silicone, nastratura, ecc.).

STUDIO TECNICO ASSOCIATO B.P.C.
Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano
Tel. +39.02.80012348
info@bpcprogetti.com
www.bpcprogetti.com



Le derivazioni dovranno essere eseguite all'interno di apposite scatole di derivazioni esterne aventi grado di protezione pari ad IP68 per mezzo di morsetti aventi sezione adeguata rispetto alla sezione dei conduttori da collegare.

7.4 Impianto di forza motrice e trasmissione dati

L'impianto di forza motrice sarà oggetto di nuova fornitura. Esso sarà realizzato tramite l'installazione di gruppi prese a spina come di seguito composti:

GRUPPO PRESE FM TIPICO:

- Scatola 504 in materiale plastico da esterno (da fissare sotto il tavolo di lavoro e/o a parete dove previsto);
- N°2 prese universali 2P+T 10/16A.

Tutti i cavi atti ad alimentare i circuiti forza motrice dovranno essere di tipo FG16(O)M16 0,6/1kV e transiteranno entro le vie cavi dedicate come desumibile dagli elaborati grafici.

Per quanto riguarda, invece, l'impianto trasmissione dati sarà realizzato per mezzo di prese e/o gruppi prese come di seguito composti:

PUNTO PRESA DATI TIPICO:

- Scatola 502 in materiale plastico da esterno (da fissare sotto il tavolo di lavoro e/o a parete dove previsto);
- N°1 presa RJ45 categoria 6.

GRUPPO PRESE DATI TIPICO:

- Scatola 502 in materiale plastico da esterno (da fissare sotto il tavolo di lavoro e/o a parete dove previsto);
- N°2 prese RJ45 categoria 6.

La fornitura dell'armadio rack, degli apparati attivi e passivi da installare entro di esso è esclusa dal presente progetto.

Tutti i cavi dell'impianto di trasmissione dati dovranno essere di tipo UTP categoria 6 LSZH e transiteranno entro le vie cavi dedicate come desumibile dagli elaborati grafici.

Le dorsali di alimentazione, i relativi circuiti e i terminali in campo sono desumibili dagli elaborati planimetrici allegati alla presente alla relazione.

8 PRESCRIZIONI GENERALI

Per l'esecuzione dei lavori relativi all'impianto elettrico precedentemente descritti, dovranno essere necessariamente seguite tutte le seguenti prescrizioni.

8.1 Cavi

La sezione della canaletta deve essere tale da permettere una agevole installazione e rimozione dei cavi.

8.2 Tipo di posa

Durante le operazioni di posa o di spostamento dei cavi per installazione fissa (es. N1VV-K), la loro temperatura, per tutta la loro lunghezza e per tutto il tempo in cui essi possono essere piegati o raddrizzati, non deve essere inferiore ai seguenti valori, in base a quanto esposto nella Norma CEI 64-8 art. 522.1.2:
per cavi isolati in PVC, o aventi rivestimento protettivo di base in PVC: 5°C;
per cavi con isolante e rivestimento protettivo in EPR: 0°C.

La curvatura dei cavi deve essere tale da non provocare danni ai cavi stessi. Se non diversamente specificato dal costruttore, il raggio di curvatura del cavo non deve essere inferiore a circa 12 volte il diametro del cavo stesso.

Le principali Norme CEI riguardanti le condutture ed i loro elementi componenti sono le seguenti:

Per i cavi:

- Norma CEI 20-19: Cavi isolati con gomma;
- Norma CEI 20-20: Cavi isolati con polivinilcloruro;
- Norma CEI 20-38: Cavi isolati con gomma non propaganti l'incendio e a basso sviluppo di fumi e gas tossici e corrosivi;
- Norma CEI 20-39: Cavi ad isolamento minerale;
- Regolamento Prodotti da Costruzione CPR UE 305/11.

Per i tubi protettivi, i canali ed i loro accessori:

- Norma CEI 23-8: Tubi protettivi rigidi in PVC e accessori;
- Norma CEI 23-14: Tubi protettivi flessibili in PVC e loro accessori;
- Norma CEI 23-17: Tubi protettivi pieghevoli autorinvenenti di materiale termoplastico non autoestingente;
- Norma CEI 23-19: Canali portacavi in materiale plastico e loro accessori ad uso battiscopa;
- Norma CEI 23-25: Tubi per le installazioni elettriche;
- Norma CEI 23-31: Sistemi di canali metallici e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi;
- Norma CEI 23-32: Sistemi di canali di materiale plastico isolante e loro accessori ad uso portacavi e portapparecchi per soffitto e pareti;
- Norma CEI 23-39: Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche.

Quando cavi che abbiano differenti temperature massime di funzionamento sono posati nel medesimo involucro, la temperatura massima di funzionamento del sistema di cavi deve essere presa tenendo conto della più bassa tra le temperature di funzionamento di tutti i cavi. Ciò significa che se ad esempio cavi isolati in PVC di tipo FROR o N1VV-K sono posati insieme con cavi isolati in gomma G16 di tipo FG16OR16, si deve considerare la portata dei cavi in gomma come se fossero di PVC.

8.3 Cavi in tubazione

Il numero, la posizione e la forma delle curve di un tubo devono consentire l'agevole sfilaggio del cavo o dei cavi. Inoltre, la curvatura dei tubi deve essere tale da soddisfare le prescrizioni per la curvatura dei cavi. Il

STUDIO TECNICO ASSOCIATO B.P.C.
Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano
Tel. +39.02.80012348
info@bpcprogetti.com
www.bpcprogetti.com



diametro nominale interno dei tubi o condotti deve essere maggiore di 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio di cavi che essi sono destinati a contenere, con un minimo di 10mm. Per i canali e le passerelle a sezione diversa dalla circolare si consiglia che il rapporto tra la sezione stessa e l'area della sezione retta occupata dai cavi non sia inferiore a 2.

Nota: Questa prescrizione si applica alle curvature delle condutture lungo il loro percorso principale: non si applica necessariamente alle curvature che devono essere applicate alle estremità dei cavi di piccola sezione per il raccordo permanente ai morsetti di apparecchi montati all'interno di contenitori, quali scatole da incasso o piccoli quadri di distribuzione.

Le condutture devono essere scelte e messe in opera in modo da impedire, durante la messa in opera, l'uso o la manutenzione, danneggiamenti alle guaine, agli isolamenti dei cavi ed alle loro terminazioni. Le tubazioni esterne in PVC rigido pesante dovranno essere fissate a parete tramite l'utilizzo di supporti a scatto o supporti a collare in polimero antiurto che dovranno essere installati a distanza pari a circa 60 centimetri.

Le tubazioni esterne in acciaio zincato a caldo dovranno essere fissate a parete tramite l'utilizzo di collari, graffette o cavallotti in acciaio zincotropicalizzato che dovranno essere installati a distanza pari a circa 150cm. In base a quanto prescritto nella sezione 413.2 delle Norme CEI 64-8 "Protezione mediante componenti elettrici di classe II o con isolamento equivalente", qualora le tubazioni in acciaio zincato contengano cavi muniti di guaina protettiva non devono considerarsi masse e pertanto non devono essere collegate all'impianto di messa a terra.

I tubi incassati nella muratura o sotto intonaco dovranno essere del tipo pesante (rigido o flessibile) secondo le Norme CEI 23-8 e 23-14 e del tipo medio (rigido o flessibile) secondo la Norma CEI 23-25, aventi diametro pari ad almeno 32mm per i montanti e 20mm per i tratti terminali ai punti luce e ai punti di comando (interruttori e deviatori).

Le tubazioni incassate dovranno fare capo ad alcune cassette di derivazione aventi dimensioni minime pari a 200x150mm, installate ad una altezza minima di 30cm dal pavimento. I tubi devono essere distanziati in modo da consentire l'installazione e l'accessibilità agli accessori.

Le condutture incassate nelle pareti devono essere posate secondo percorsi orizzontali e verticali. Nel caso di soffitti inclinati è ammissibile la che la condotta sia parallela allo spigolo inclinato. Le condutture incassate nel pavimento o nel soffitto possono avere un andamento. Le condutture elettriche non devono sconfinare in altre unità immobiliari.

8.4 Cavi in cunicoli

I cavi nei cunicoli devono essere di tipo munito di guaina protettiva.

8.5 Cavi su canale

La sezione utile del canale deve essere tale da permettere una agevole installazione o rimozione dei cavi. La curvatura delle derivazioni piane e verticali deve essere tale da soddisfare le prescrizioni per la curvatura dei cavi.

La sezione nominale interna del canale deve essere maggiore di 1,3 volte il diametro del cavo o del fascio di cavi contenuti. In un canale rispondente alle Norme CEI 23-31 (canale metallico) o 23-32 (canale isolante), ma non provvisto di coperchio, sono ammessi, ma non raccomandati, cavi senza guaina, purché esso sia installato fuori della portata di mano e non sia soggetto a sollecitazioni meccaniche.

8.6 Cavi su passerella

All'interno delle passerelle portacavi non è ammessa la posa di cavi unipolari senza guaina di protezione.

8.7 Cavi nel controsoffitto

Il volume sopra al controsoffitto può essere utilizzato per l'installazione di apparecchi di illuminazione, condutture elettriche e condotti di altri servizi (impianto trattamento aria, ecc.). I cavi devono essere posati entro tubi, canali o passerelle, solitamente fissati a parete o a plafone. È ammessa la posa direttamente sopra al controsoffitto solo per cavi muniti di guaina protettiva, a condizione che lo stesso ne regga il peso.

8.8 Cavi nel pavimento tecnico

Sotto il pavimento flottante è ammessa la posa diretta solo di cavi muniti di guaina protettiva. I cavi senza guaina devono essere posati entro tubi protettivi o canali, ma non è ammessa la posa di tali cavi nelle passerelle portacavi.

Le connessioni devono essere eseguite entro scatole di derivazione aventi grado di protezione minimo pari ad IP52 per prevenire l'ingresso della polvere presente nel sottopavimento e di acqua in occasione del lavaggio del pavimento.

Non è necessario collegare a terra la struttura metallica del pavimento flottante ai fini della sicurezza delle persone e delle cose; a volte è richiesta la messa a terra della struttura per ragioni di compatibilità elettromagnetica.

8.9 Cavi entro muratura

La Norma CEI 64-8 ammette, ma sconsiglia, la posa diretta di cavi nella muratura. Per la posa diretta nella muratura, è necessario distinguere i seguenti tipi di cavo.

Cavi per tensioni fino a 450/750 V

La Norma 20-40 "Guida per l'uso dei cavi di bassa tensione" fornisce le indicazioni relative all'utilizzo di questi tipi di cavo. In particolare:

cavi per posa fissa (art. 3.3.2 della citata norma) non devono essere direttamente interrati mentre la posa sotto intonaco, senza alcuna protezione, si configura invece come un interrimento; inoltre per questi tipi di cavo non è prevista la posa sotto intonaco.

Cavi flessibili

Questi cavi sono destinati all'impiego mobile; tuttavia, anche ipotizzandone l'utilizzo per posa fissa, le condizioni limite di impiego previste nella 20-40, con particolare riferimento al tipo servizio, alla presenza d'acqua e di sostanze corrosive o contaminanti, consentirebbero soltanto l'uso dei cavi H0FRN-F. Infatti, durante la reazione di indurimento dell'intonaco, il cavo in esso incorporato risulta immerso in un ambiente umido e chimicamente aggressivo per una durata non breve e risulta inoltre difficile controllare lo stress meccanico ad esso applicato.

In conseguenza di quanto sopra esposto, per procedere alla posa diretta sotto intonaco, la tipologia di cavi adatti è quella prevista dalle Norme CEI 20-13 e 20-14 e precisamente i cavi 0,6/1kV aventi sigle G5, G7, R2R e N1VV. Per tutti questi tipi di cavo è infatti prevista l'interrabilità diretta (quindi la capacità di resistere a sollecitazioni meccaniche di sensibile entità e, in virtù delle caratteristiche dello spessore della guaina, una resistenza alle sostanze corrosive o contaminanti certamente maggiore a quella dei cavi più sopra indicati). Infine, se si considera il cosiddetto "filtubo" occorre verificare che il tubo utilizzato possa fornire una resistenza meccanica allo schiacciamento simile a quello dei tubi in plastica normalmente inglobati nei muri delle abitazioni. In caso contrario è evidente la possibilità di trasmettere sollecitazioni meccaniche ai cavi in esso contenuti ed il complesso così realizzato non soddisfa alcune delle prescrizioni più sopra indicate.

8.10 Protezioni da sollecitazioni meccaniche esterne

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

Una protezione meccanica adeguata può ritenersi realizzata in condizioni ordinarie in caso di:

- cavi con rivestimento metallico, quali: guaine metalliche, conduttori concentrici, schermi ed armature metalliche;
- cavi installati in tubo metallico, in tubo in PVC pesante tipo P (conforme alle norme CEI 23-8), in condotto, in cunicolo, o in canale.

Altri tipi di canalizzazione devono essere installati in posizioni tali da escludere la possibilità di danneggiamento meccanico, oppure devono essere protetti contro il danno meccanico con mezzi alternativi che offrano un grado equivalente di protezione.

Situazioni non prevedibili in fase di progetto dovranno essere verificate durante la realizzazione degli impianti e concordate con la direzione lavori.

8.11 Cavi e condutture in doppio isolamento

Sono considerati di classe II, cioè con isolamento doppio o rinforzato, i cavi con guaina non metallica aventi tensione nominale maggiore di un gradino rispetto a quella necessaria al sistema elettrico servito. In un sistema classico con tensione nominale U0/U pari a 230/400V sono considerati di classe II i cavi di tipo:

- FTG100M1 0,6/1kV
- FG16OM16 0,6/1kV
- FG16OR16 0,6/1kV
- N1VV-K 0,6/1kV

Sono considerate di classe II anche le condutture costituite da cavi anche senza guaina di protezione, installati entro tubo protettivo o canale di materiale isolante.

Se le condutture sono realizzate con cavi unipolari senza guaina entro canali o condotti metallici, questi ultimi sono considerati masse e di conseguenza devono essere collegati in modo sicuro ed affidabile all'impianto di messa a terra di dispersione. Qualora i cavi contenuti in canali o condotti metallici siano di classe II, i relativi condotti non sono considerati masse e non devono essere collegati all'impianto di messa a terra di dispersione.

8.12 Circuiti elettrici a tensioni differenti

È ammessa la posa di circuiti a tensione diversa entro il medesimo tubo o canale protettivo, purché tutti i cavi siano isolati per la tensione maggiore. È ammessa la coesistenza di cavi di classe II con cavi a tensione minore isolati solamente per la loro tensione nominale.

All'interno della conduttura è possibile realizzare la segregazione dei cavi a tensione nominale da quelli di servizio a tensione minore tramite l'installazione di appositi setti separatori o tramite la posa dei cavi di segnale all'interno di un proprio tubo protettivo; in tal caso sarà opportuno procedere all'installazione di cassette di derivazione distinte per i vari servizi o all'utilizzo di setti separatori.

8.13 Giunzioni elettriche

Durante l'installazione dell'impianto elettrico dovranno essere rispettati alcuni criteri di buona esecuzione, tali da garantire la "regola d'arte". Il collegamento per attorcigliamento dei conduttori non potrà essere realizzato, in quanto non garantisce sufficienti garanzie di affidabilità. Le connessioni devono garantire i requisiti di isolamento e di resistenza meccanica, pertanto non si può ridurre la sezione del conduttore per permettere il suo ingresso all'interno di un morsetto di sezione troppo piccola.

Bisognerà dare una particolare importanza alle giunzioni dei conduttori, che dovranno essere eseguite secondo le modalità di seguito descritte.

STUDIO TECNICO ASSOCIATO B.P.C.
Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano
Tel. +39.02.80012348
info@bpcprogetti.com
www.bpcprogetti.com



Devono essere evitate le giunzioni dirette sui cavi, che potranno essere eseguite solamente nel caso in cui vi siano problemi di pezzatura (tagli standard dei costruttori).

Devono essere evitate le giunzioni all'interno del sistema di canalizzazioni o delle scatole portafrutto, in quanto solitamente non ci è spazio sufficiente per il frutto ed i dispositivi di connessione.

Con sezioni di cavo uguale o superiore a 10mm² è permesso, per i già precisati motivi, eseguire giunzioni dirette. Esse devono essere eseguite tramite appositi giunti in linea da pinzare. L'isolante deve essere ricostruito attraverso la nastratura con nastro di tipo vulcanizzante; la pinzatura deve essere eseguita solo con appositi strumenti.

Tutti i cavi flessibili raccordati con morsetti a pressione devono essere intestati con tubetti metallici da pinzare, del tipo con o senza isolante; il raccordo con morsetti a bullone deve essere eseguito con capicorda da pinzare. Il foro del capicorda deve essere uguale al diametro della vite di fissaggio. La pinzatura di tubetti e capicorda deve essere eseguita solo con appositi strumenti.

I morsetti da impiegare per le giunzioni possono essere di tipo componibile, a mantello, lineare; in tutti i casi dovranno poter ospitare una sezione superiore, di una misura regolare, a quella del conduttore o dei conduttori utilizzati. (Ad esempio per un conduttore da 10mm², il morsetto deve essere da almeno 16mm²)

Deve essere sempre verificato il serraggio di tutte le connessioni eseguite; in particolare modo devono essere controllati, a distanza di circa 10 giorni dalla prima installazione, tutti i serraggi sugli interruttori scatolati e su tutte le parti di potenza con corrente superiore ai 50A.

Le giunzioni devono essere accessibili, pertanto devono essere effettuate all'interno di cassette di derivazione; è buona norma che cavi e relativi connessioni, giunzioni e derivazioni non occupino più del 50% del volume interno della cassetta.

L'ingresso dei cavi nelle cassette, per quanto riguarda gli impianti in esecuzione esterna, deve avvenire con pressacavi aventi un grado di protezione minimo IP44; la scelta del pressacavo, ovviamente, va eseguita in funzione del diametro del cavo che dovrà essere saldamente trattenuto dalla ghiera di chiusura. È consigliato l'uso di pressacavi tipo skin-top che permettono di stringere più diametri.

Le cassette di derivazione dovranno essere dimensionate in modo da contenere agevolmente tutte le giunzioni previste con una maggiorazione del 40% per eventuali aggiunte. I gradi di protezione originali non devono essere in alcun modo modificati.

Qualora risultasse necessario eseguire giunzioni all'interno dei canali portacavi (soluzione vivamente sconsigliata), dovranno essere rispettate le seguenti prescrizioni:

- le connessioni dovranno essere nel minore numero possibile;
- le parti attive non dovranno essere accessibili al dito di prova in modo che chi accede al canale non corra il rischio di folgorazione;
- se il canale o la passerella sono installati in luogo dove è richiesto un grado di protezione particolare, tale grado di protezione è richiesto anche per la connessione;
- le giunzioni devono unire cavi aventi le medesime caratteristiche (sezione, materiale e colore);
 - il riempimento di canali e passerelle non deve superare il 50% dello spazio disponibile, tenuto conto anche delle connessioni.

8.14 Protezioni contro le ustioni

Le parti accessibili dei componenti elettrici a portata di mano non devono raggiungere temperature tali che possano causare ustioni alle persone, e devono soddisfare ai limiti indicati nella Tabella seguente. Tutte le parti dell'impianto che, in funzionamento ordinario, possono raggiungere, anche per brevi periodi, temperature superiori ai limiti indicati nella tabella devono essere protette in modo da evitare il contatto accidentale, devono cioè essere protette con involucri o barriere tali da assicurare almeno il grado di

protezione IPXXB. I limiti della tabella non si applicano tuttavia ai componenti elettrici conformi alle relative norme di riferimento.

8.15 Protezioni contro gli effetti meccanici

Le condutture devono essere scelte ed installate tenendo in debita considerazione i rischi sismici del luogo di installazione. In presenza di rischi sismici si deve prestare particolare attenzione a quanto segue:

- al fissaggio delle condutture alla struttura dell'edificio;
- alla scelta, con riferimento alla qualità di flessibilità, delle connessioni tra condutture fisse e tutti i componenti elettrici essenziali, come per esempio i servizi di sicurezza.

8.16 Protezioni contro i contatti diretti

Al fine di garantire la protezione dai contatti diretti tutte le apparecchiature elettriche da installare all'interno dell'impianto dovranno essere provviste di barriere o involucri tali da garantire un grado di protezione certificato pari ad almeno IP20.

L'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica deve essere tale da soddisfare le relative Norme. Per tutti gli altri componenti elettrici l'isolamento deve avere caratteristiche tali da resistere alle influenze meccaniche, chimiche, elettriche e termiche alle quali può essere soggetto nell'esercizio. Vernici, lacche, smalti e prodotti similari non sono in genere considerati idonei per assicurare un adeguato isolamento per la protezione contro i contatti diretti. L'isolamento applicato all'atto dell'installazione dell'impianto deve avere caratteristiche e proprietà simili a quello che assicura la qualità dei componenti similari costruiti in fabbrica.

La protezione addizionale dai contatti diretti potrà inoltre essere garantita da alcuni interruttori differenziali da installare all'interno dei quadri elettrici dell'impianto che avranno taratura differenziale pari a 30mA (Norma CEI 64-8 art. 412.5). Sebbene l'installazione di tali interruttori non sia riconosciuta come misura di protezione completa contro tali contatti, essa permette una migliore protezione contro gli incendi, in quanto vengono rivelati difetti di isolamento del circuito elettrico che danno origine a piccole correnti di dispersione verso terra.

8.17 Cavi da utilizzare

I cavi da utilizzare dovranno essere del tipo non propaganti l'incendio (CEI 20-22II) e non propaganti la fiamma (CEI 20-35) conformi al CPR UE 305/11 e dovranno avere tensione nominale non inferiore a U0/U 450/750V.

La sezione dei conduttori di fase nei circuiti a corrente alternata e dei conduttori attivi nei circuiti a corrente continua non deve essere inferiore ai valori dati nella seguente tabella; si ricorda tuttavia che negli eventuali luoghi con pericolo di esplosione dovranno essere utilizzati conduttori aventi le sezioni minime indicate nel relativo capitolo specifico della relazione tecnica (vedi norma CEI 64-2 quarta edizione).

8.18 Cavi per posa interrata

Per la posa interrata si intende non solo la posa direttamente interrata (cioè il cavo in contatto con il terreno), ma anche la posa entro tubazioni, condotti, cunicoli o manufatti interrati.

In base a quanto richiesto dalla vigente Normativa in materia di impianti elettrici, i cavi interrati, direttamente o in tubo protettivo, cunicolo o altro, devono avere una guaina e devono essere isolati in gomma G5, G7 oppure in PVC qualità R2; tutti gli altri tipi di cavi, anche se multipolari, non sono utilizzabili per la posa interrata. Tra i cavi più comuni adatti per la posa interrata si citano:

- UR2R 0,6/1kV
- RR2R 0,6/1kV
- FR2R 0,6/1kV

STUDIO TECNICO ASSOCIATO B.P.C.
Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano
Tel. +39.02.80012348
info@bpcprogetti.com
www.bpcprogetti.com



- N1VV-K / N1VV-U / N1VV-R 0,6/1kV
- FG16OR16 / RG7OR / UG7OR 0,6/1kV
- FTG100M1 0,6/1kV

Nel caso in cui il cavo sarà installato all'interno di un tubo protettivo isolante, esso dovrà essere posato in modo tale da resistere alle sollecitazioni di attrezzi manuali di scavo, come richiesto dalla Norma CEI 11-17. La tubazione dovrà pertanto essere installata ad una profondità minima di 50cm e dovrà avere una protezione meccanica supplementare, come ad esempio dei tegoli di protezione.

I cavi interrati in prossimità di altri cavi o di tubazioni metalliche di servizi (gas, telecomunicazione, ecc.) o di strutture metalliche particolari (cisterne per deposito di carburanti, ecc.) devono osservare prescrizioni particolari e distanze minime di rispetto.

Distanza dai cavi di telecomunicazioni

In caso di incrocio tra i cavi di energia e i cavi di telecomunicazione direttamente interrati, la distanza deve essere pari ad almeno 0,3m; il cavo posato superiormente deve essere protetto per una lunghezza pari ad almeno 1m. Ove per giustificati motivi tecnici non sia possibile rispettare la distanza minima di rispetto, la protezione deve essere applicata anche al cavo posto inferiormente. se uno dei cavi è posato entro tubazione sfilabile ed è possibile sostituire il cavo senza effettuare scavi, non è necessario rispettare le prescrizioni di cui sopra.

In caso di parallelismo fra i cavi di energia e i cavi di segnale, la distanza in pianta deve essere almeno pari a 0,3m. Qualora non sia possibile rispettare tale prescrizione, è necessario installare una protezione supplementare sul cavo posato a quota superiore; se la differenza di quota è inferiore a 0,15m, la protezione deve essere installata su entrambi i cavi.

Qualora i cavi di energia e di telecomunicazione siano posati entro tubazioni, cavidotti o cunicoli, non vi sono particolare distanze di rispetto o protezioni da installare, sia per quanto riguarda gli incroci che per quanto riguarda i parallelismi. Di regola in questo caso i cavi di energia devono essere posati sotto i cavi di telecomunicazione.

Distanza dalle tubazioni metalliche diverse dai gasdotti

Un cavo di energia direttamente interrato che incrocia una tubazione metallica deve essere posato ad una distanza pari ad almeno 0,5m dalla tubazione stessa. Tale distanza può essere ridotta a 0,3m se il cavo o il tubo metallico è contenuto in un manufatto di protezione non metallico, oppure se nell'incrocio viene interposto un elemento separatore anch'esso non metallico, quale ad esempio una lastra in calcestruzzo o di materiale rigido isolante.

Per quanto riguarda i parallelismi, la distanza in pianta tra cavi e tubazioni metalliche deve essere almeno pari a 0,3m.

Distanza dai serbatoi di liquidi infiammabili

I cavi di energia direttamente interrati devono distare almeno 1m dalle superfici esterne di serbatoi interrati contenenti liquidi o gas infiammabili.

8.19 Sezione conduttore di neutro

Il conduttore di neutro può avere sezione ridotta rispetto a quella dei conduttori di fase nei circuiti trifase sostanzialmente equilibrati (tenuto conto anche delle eventuali armoniche) e comunque tutte le volte che la portata del conduttore di neutro è maggiore della massima corrente di squilibrio. In tal caso la sezione del conduttore neutro può anche essere inferiore a metà della corrispondente sezione di fase. È comunque richiesto una sezione minima pari a 16mm² per i conduttori in rame e pari a 25mm² per i conduttori in alluminio.

La riduzione di sezione del conduttore di neutro potrà essere effettuata secondo quanto indicato negli schemi elettrici allegati alla presente relazione tecnica.

8.20 Dimensioni minime dispersori di terra

Le dimensioni e le caratteristiche dei dispersori di terra sono indicate nel relativo capitolo della relazione tecnica. qualora, per esigenze particolari, dovessero essere utilizzati dispersori differenti da quelli prescritti, si danno di seguito le indicazioni necessarie per la corretta scelta.

Nessuna norma richiede l'ispezionabilità dei dispersori, pertanto è prevista la possibilità di realizzare il sistema disperdente utilizzando solo dispersori non ispezionabili. Neppure per il collegamento dei conduttori di terra ai dispersori è richiesta l'ispezionabilità, pertanto sono ammesse le giunzioni direttamente interrato.

8.21 Barriere tagliafiamma

Dovrà essere prestata particolare attenzione agli attraversamenti delle tubazioni e dei canali portacavi attraverso muri che delimitano diversi compartimenti antincendio; in tal caso le aperture che restano dopo il passaggio delle condutture devono essere otturate in accordo con l'eventuale grado di resistenza all'incendio prescritto per il rispettivo elemento costruttivo dell'edificio prima dell'attraversamento (Norma ISO 834) e devono essere otturate anche esternamente.

Nel caso di attraversamento di tubazioni potranno essere utilizzate guarnizioni in gomma sintetica, caratterizzate da stabilità dimensionale nel tempo (solo al contatto col fuoco il volume aumenta) e buona resistenza al calore e al fuoco.

Nel caso di aperture più ampie, quali ad esempio quelle necessarie per il passaggio delle passerelle portacavi, dovrà essere realizzata mediante pannelli di lana minerale ricoperti su una od entrambe le superfici di materiale intumescente. Ogni materiale utilizzato dovrà essere omologato per il grado di resistenza al fuoco REI necessario.

Tutti i provvedimenti di otturazione utilizzati devono soddisfare le seguenti prescrizioni:

- devono essere tali da non danneggiare, per es. meccanicamente, termicamente, chimicamente od elettricamente i materiali delle condutture con cui sono in contatto;
- devono permettere gli spostamenti relativi delle condutture dovuti a fenomeni termici senza ridurre la qualità dell'otturazione;
- devono avere una stabilità meccanica adeguata per sopportare le sollecitazioni che possono prodursi in seguito a danneggiamenti dei supporti delle condutture causati da un incendio.

Non è necessario otturare internamente le condutture che utilizzano tubi protettivi e canali che rispondono alla prova di resistenza alla propagazione della fiamma delle Norme CEI 23-25 e IEC 1084-1 e che hanno una sezione interna massima di 710mm² a condizione che:

- il tubo protettivo o canale possiedano il grado di protezione di almeno IP33 in accordo con la Norma CEI 70-1;
- e se il tubo protettivo o canale penetrano in un ambiente chiuso, anche la sua estremità possieda il grado di protezione IP33.

8.22 Resistenza di isolamento

Per tutte le parti di impianto elettrico comprese fra due fusibili e interruttori automatici successive, o poste a valle dell'ultimo fusibile o ultimo interruttore automatico, la resistenza di isolamento verso terra o fra i conduttori appartenenti a fasi o polarità diverse non deve essere inferiore a:

- 500.000Ω per i sistemi a tensione nominale verso terra superiore a 50V;
- 250.000Ω per i sistemi a tensione nominale verso terra inferiore a 50V.

8.23 Piano di manutenzione

Durante la realizzazione e/o alla fine della stessa prima di essere messo in servizio, ogni impianto elettrico deve essere esaminato a vista e provato per verificare, per quanto praticamente possibile, che le prescrizioni della Norma CEI 64-8 siano state rispettate.

Verifiche a vista

L'esame a vista deve precedere le prove e deve essere effettuato, di regola, con l'intero impianto fuori tensione. L'esame a vista deve accertare che i componenti elettrici siano:
conformi alle prescrizioni di sicurezza delle relative Norme;
scelti correttamente e messi in opera in accordo con le prescrizioni della presente Norma;
non danneggiati visibilmente in modo tale da compromettere la sicurezza.

L'esame a vista deve riguardare le seguenti condizioni, per quanto applicabili:
metodi di protezione contro i contatti diretti ed indiretti, ivi compresa la misura delle distanze; tale esame riguarda per es. la protezione mediante barriere od involucri, per mezzo di ostacoli o mediante distanziamento;
presenza di barriere tagliafiamma o altre precauzioni contro la propagazione del fuoco e metodi di protezione contro gli effetti termici;
scelta dei conduttori per quanto concerne la loro portata e la caduta di tensione;
scelta e taratura dei dispositivi di protezione e di segnalazione;
presenza e corretta messa in opera dei dispositivi di sezionamento o di comando;
scelta dei componenti elettrici e delle misure di protezione idonei con riferimento alle influenze esterne;
identificazione dei conduttori di neutro e di protezione;
presenza di schemi, di cartelli monitori e di informazioni analoghe;
identificazione dei circuiti, dei fusibili, degli interruttori, dei morsetti ecc.;
idoneità delle connessioni dei conduttori;
agevole accessibilità dell'impianto per interventi operativi e di manutenzione.

Verifiche strumentali

Devono essere eseguite, per quanto applicabili, e preferibilmente nell'ordine indicato, le seguenti prove strumentali:
continuità dei conduttori di protezione e dei conduttori equipotenziali principali e supplementari;
resistenza di isolamento dell'impianto elettrico;
protezione per separazione dei circuiti nel caso di sistemi SELV e PELV e nel caso di separazione elettrica (eventuale);
protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione;
misura della resistenza di terra;
misura dell'impedenza dell'anello di guasto (eventuale in base allo schema di distribuzione dell'impianto elettrico).

Nel caso in cui qualche prova indichi la presenza di un difetto, tale prova e ogni altra prova precedente che possa essere stata influenzata dal difetto segnalato devono essere ripetute dopo l'eliminazione del difetto stesso. I metodi di prova descritti di seguito costituiscono metodi di riferimento; è ammesso l'uso di altri metodi di prova, purché essi forniscano risultati altrettanto validi.

Prova della continuità dei conduttori di protezione, compresi i conduttori equipotenziali principali e supplementari

Deve essere eseguita una prova di continuità. Si raccomanda che questa prova venga effettuata con una corrente di almeno 0,2 A, utilizzando una sorgente di tensione alternata o continua compresa tra 4 e 24 V a vuoto. Questa prova non è intesa a misurare la resistenza; essa serve solo a valutare l'esistenza o meno della continuità elettrica.

Misura della resistenza di isolamento dell'impianto elettrico

La resistenza di isolamento deve essere misurata tra ogni conduttore attivo e la terra. Durante questa misura, i conduttori di fase e di neutro possono essere collegati assieme.

La resistenza di isolamento, misurata con i valori della tensione di prova indicati nella Tabella 61A della Norma CEI 64-8, è considerata come soddisfacente se ogni circuito, con gli apparecchi utilizzatori disinseriti, ha una resistenza di isolamento non inferiore a quanto indicato nella stessa Tabella 61A.

Le misure devono essere effettuate in c.c. L'apparecchio di prova deve essere in grado di fornire la tensione di prova indicata nella Tabella 61A quando eroga la corrente di 1 mA. Quando il circuito comprende dispositivi elettronici, durante le misure i conduttori di fase e di neutro devono essere collegati assieme. Questa precauzione è necessaria perché l'effettuazione della prova senza una connessione tra i conduttori attivi potrebbe danneggiare i dispositivi elettronici.

Le misure devono essere effettuate con l'impianto non in tensione. In generale la misura della resistenza di isolamento viene effettuata all'origine dell'impianto. Si raccomanda di verificare, per quanto praticamente possibile, l'isolamento anche tra conduttori attivi.

Se il valore misurato risulta inferiore a quello indicato nella Tabella 61A, l'impianto può venire suddiviso in diversi gruppi di circuiti e si misura la resistenza di isolamento di ciascun circuito. Se per un gruppo di circuiti il valore misurato risulta inferiore a quello specificato nella Tabella 61A si deve allora misurare la resistenza di ciascun circuito di questo gruppo.

Quando alcuni circuiti o parti di circuiti sono interrotti da dispositivi a minima tensione (per es. da contattori) che interrompano tutti i conduttori attivi, si misura separatamente la resistenza di isolamento di questi circuiti o parti di circuiti. Se sono collegati apparecchi utilizzatori ed il valore misurato risulta inferiore a quello indicato nella Tabella 61A, questi apparecchi utilizzatori devono venire disinseriti.

Verifica della separazione dei circuiti

La separazione dei circuiti deve essere verificata in caso di protezione mediante SELV, in caso di protezione mediante PELV ed in caso di protezione mediante separazione elettrica.

1) Protezione mediante SELV

La separazione delle parti attive del sistema SELV da quelle di altri circuiti e dalla terra deve essere verificata mediante una misura della resistenza di isolamento. I valori di resistenza ottenuti devono essere in accordo con la Tabella 61A della Norma CEI 64-8.

2) Protezione mediante PELV

La separazione delle parti attive del sistema PELV da quelle di altri circuiti deve essere verificata mediante una misura della resistenza di isolamento. I valori di resistenza ottenuti devono essere in accordo con la Tabella 61A della Norma CEI 64-8.

3) Protezione mediante separazione elettrica

La separazione delle parti attive da quelle di altri circuiti e dalla terra deve essere verificata mediante una misura della resistenza di isolamento. I valori di resistenza ottenuti devono essere in accordo con la Tabella 61A della Norma CEI 64-8

Verifica della protezione mediante interruzione automatica dell'alimentazione

La verifica dell'efficacia delle misure di protezione contro i contatti indiretti mediante interruzione automatica dell'alimentazione viene effettuata nel modo seguente:

a) per i sistemi TN:

STUDIO TECNICO ASSOCIATO B.P.C.
Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano
Tel. +39.02.80012348
info@bpcprogetti.com
www.bpcprogetti.com



La rispondenza alle prescrizioni relative a tale protezione deve essere verificata con:
la misura dell'impedenza dell'anello di guasto. Questa misura può non essere necessaria quando siano disponibili calcoli dell'impedenza dell'anello di guasto e quando la disposizione dell'impianto permetta la verifica della lunghezza e della sezione dei conduttori, nel qual caso è sufficiente la verifica della continuità dei conduttori di protezione; [La misura dell'impedenza all'anello di guasto non è necessaria quando la alimentazione viene interrotta mediante dispositivi di protezione a corrente differenziale.]
la verifica delle caratteristiche del dispositivo di protezione associato (cioè mediante esame a vista della corrente nominale e delle caratteristiche di intervento degli interruttori automatici e dei fusibili ed anche mediante prove di funzionamento per i dispositivi a corrente differenziale);
se necessario, la misura della resistenza di messa a terra RB.

b) per i sistemi TT:

La rispondenza alle prescrizioni di 413.1.4.2 deve essere verificata con:
la misura della resistenza di terra per le masse dell'impianto;
la verifica delle caratteristiche del dispositivo di protezione associato; questa verifica deve essere effettuata:
per i dispositivi a corrente differenziale mediante esame a vista e con prove di funzionamento;
per i dispositivi di protezione contro le sovracorrenti mediante esame a vista (corrente di regolazione per gli interruttori automatici, corrente nominale per i fusibili e caratteristiche di intervento);
la verifica della continuità dei conduttori di protezione.

c) per i sistemi IT:

Deve essere calcolata o misurata la corrente di primo guasto. Questa misura non è necessaria se tutte le masse dell'impianto sono collegate all'impianto di terra della alimentazione nel caso in cui il sistema sia collegato a terra attraverso un'impedenza. La misura viene effettuata solo se il calcolo non è possibile perché non tutti i parametri sono conosciuti.

Misura della resistenza di terra

La misura della resistenza di terra deve essere effettuata con un metodo appropriato. Quando, in un sistema TT, il luogo dell'impianto (per es. nelle città) è tale che non è possibile, in pratica, fornire due elettrodi di terra ausiliari, si può eseguire la misura della resistenza del circuito di guasto, che dà un valore in eccesso.

Misura dell'impedenza dell'anello di guasto

La misura dell'impedenza dell'anello di guasto deve essere effettuata con una corrente a frequenza uguale a quella nominale del circuito.

Nel caso in cui il valore dell'impedenza dell'anello di guasto possa venire influenzato da correnti di guasto significative, possono essere presi in considerazione i risultati di misure effettuate con tali correnti, in fabbrica o in laboratorio. Questo si applica in particolare alle apparecchiature costruite in fabbrica, ivi compresi i condotti sbarre, i tubi protettivi metallici ed i cavi con rivestimento metallico.

Verifiche periodiche

Per garantire un funzionamento corretto e la sicurezza dell'impianto nel corso del tempo, si dovrà procedere ad intervalli di tempo regolari all'esecuzione delle seguenti verifiche:

Impianto di messa a terra

Ad intervalli di tempo pari a 2 anni dovrà essere condotta una verifica di tipo visivo/strumentale sullo stato dell'impianto di messa a terra. Dovrà essere verificato lo stato di conservazione delle giunzioni tra gli elementi dispersori e, qualora esse risultassero compromesse, procedere al rifacimento ed alla catramazione delle stesse.

STUDIO TECNICO ASSOCIATO B.P.C.
Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano
Tel. +39.02.80012348
info@bpcprogetti.com
www.bpcprogetti.com



Dovrà inoltre essere eseguita una misura della resistenza di terra con il metodo volt-amperometrico; tale controllo accerterà che il valore della resistenza di terra sia sempre coordinato con la taratura degli interruttori di protezione differenziali presenti nell'impianto.

Verifica funzionamento interruttori differenziali

Ad intervalli di tempo pari a 2 anni si dovrà procedere alla verifica di funzionamento degli interruttori differenziale mediante apposito strumento.

Verifica impianto illuminazione di sicurezza

Periodicamente, ad intervalli di tempo pari a 6 mesi, deve essere verificato il funzionamento e lo stato di efficienza dell'impianto di illuminazione di sicurezza; ciò include la prova dell'autonomia di funzionamento dei gruppi batterie.

In base a quanto viene dichiarato dalle case costruttrici delle armature per l'illuminazione di sicurezza, la durata media delle batterie di alimentazione è di circa quattro anni, pertanto dopo questo periodo tutte le batterie di alimentazione dovranno essere sostituite. In caso contrario la funzionalità e l'affidabilità dell'impianto verrà seriamente compromessa.

Conduzione e manutenzione dell'impianto

Verifica funzionamento interruttori differenziali

Ogni mese il personale dovrà verificare il corretto funzionamento degli interruttori di protezione differenziale tramite la pressione del tasto di prova situato sull'interruttore stesso. Tale prova è necessaria per garantire il corretto funzionamento degli interruttori ed è consigliata dalle ditte di fabbricazione di tali apparecchiature, pertanto dovrà essere eseguita con regolarità.

Verifica funzionamento dispositivi per lo sgancio di emergenza

Ogni mese il personale dovrà verificare la corretta accensione della lampada situata sotto al pulsante di sgancio di emergenza che indica il corretto funzionamento del sistema di sgancio. Tale prova è necessaria per garantire il corretto funzionamento del sistema, pertanto dovrà essere eseguita con regolarità.

Ad intervalli non superiori ad anni due dovrà essere eseguita una prova tendente ad accertare il reale funzionamento del sistema di sgancio di emergenza, sia esso del tipo "a lancio di corrente" o del tipo "di minima tensione"; il personale tecnico dovrà premere il pulsante di sgancio di emergenza ed accertarsi dell'avvenuto intervento dell'interruttore di protezione a monte.

Pulizia dell'ottica delle lampade

I riflettori delle lampade dell'impianto di illuminazione sono soggetti nel corso del tempo all'accumulo di polvere ed altri elementi che riducono il flusso luminoso prodotto dall'armatura stessa.

Sebbene durante i calcoli di dimensionamento dell'impianto di illuminazione generalmente si tiene conto di un fattore di deprezzamento delle lampade, dovuto ai sopracitati motivi, è opportuno procedere periodicamente alla pulizia dell'ottica delle armature dell'impianto di illuminazione. Questa pulizia, oltre ad aumentare il livello di illuminamento medio dei locali, è di beneficio anche per la durata e la salvaguardia dei corpi illuminanti.

Il periodo che deve intercorrere fra una pulizia e l'altra non è facilmente definibile, in quanto dipende dall'attività produttiva della ditta e dal tipo di materie in lavorazione; nella maggior parte delle situazioni tuttavia si suggerisce di effettuare la pulizia almeno una volta all'anno.

8.24 Prescrizioni impianto d'illuminazione di emergenza

I lavori normativi in sede internazionale indicano la seguente collocazione degli apparecchi per l'illuminazione di sicurezza:

- ad ogni porta di uscita destinata all'uso in caso di emergenza;
- presso ogni scala (entro 2m in pianta), in modo che riceva luce diretta;
- presso ogni altro cambio di livello (gradino o rampa);
- per illuminare le indicazioni delle uscite di sicurezza e i cartelli di sicurezza;
- in corrispondenza di ogni cambio di direzione;
- in corrispondenza di ogni intersezione dei corridoi;
- fuori ed accanto ad ogni uscita;
- in corrispondenza di ogni posto di pronto soccorso (almeno 5lx);
- in corrispondenza di ciascuna installazione di mezzi antincendio o punto di chiamata di allarme incendio (almeno 5lx).

8.25 Prescrizioni quadri elettrici

Il quadro dovrà essere realizzato e dimensionato in accordo con le prescrizioni delle Norme CEI 17-13/1 "Apparecchiature assiemate di protezione e manovra per bassa tensione (quadri BT)", e delle Norme CEI 23-51 prima edizione "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazione fisse per uso domestico e similare" (in vigore dal 1 aprile 1996). Si ricorda che l'applicazione di questa Norma permette all'Installatore di sdrammatizzare il problema dei quadri elettrici fissi di corrente nominale fino a 125A e di ricondurlo entro i termini ragionevoli di un semplice calcolo termico, o di evitare addirittura ogni calcolo se il quadro è monofase ed ha una corrente nominale fino a 32A.

Per determinare il campo di applicazione della suddetta Norma occorre innanzitutto definire la corrente nominale del quadro I_{nq} . Essa è definita come il valore più basso tra la corrente nominale in entrata I_{ne} e la corrente nominale in uscita I_{nu} . Per corrente nominale del quadro in entrata I_{ne} si intende l'85% del valore della corrente nominale del dispositivo di protezione e/o di manovra di ingresso del quadro. La corrente nominale in uscita I_{nu} del quadro è la somma delle correnti nominali di tutti i dispositivi di protezione e/o di manovra destinati ad essere utilizzati contemporaneamente. Se non è noto a priori quali circuiti dovranno essere utilizzati contemporaneamente dovrà essere considerata la somma delle correnti di tutti i dispositivi in uscita.

La Norma si applica ai quadri di distribuzione per installazione fissa, per uso domestico e similare, realizzati assemblando entro involucri conformi alla Norma sperimentale CEI 23-49, almeno due dispositivi che nell'uso ordinario dissipino una potenza non trascurabile. Se il quadro ha corrente nominale superiore a 125A esce dal campo di applicazione della Norma CEI 23-51 e devono pertanto essere applicate le Norme CEI 17-13.

Per quanto riguarda tutto i quadri presenti nell'impianto elettrico in oggetto, tutti i sistemi di sbarre e le derivazioni in cavo devono poter sopportare le sollecitazioni elettrodinamiche conseguenti alle massime correnti di cortocircuito raggiungibili in esercizio.

L'identificazione degli apparecchi deve essere effettuata con apposite targhette indelebili. Si fa presente che una copia dello schema elettrico dovrà essere sempre presente all'interno del quadro o nei pressi di esso, al fine di permettere una più sicura ed agevole manutenzione.

Si dovrà inoltre apporre sul lato superiore della carpenteria, o in posizione facilmente individuabile, una targa riportante:

- il nome del costruttore
- il nome del quadro
- il numero del relativo schema elettrico
- la corrente nominale del quadro (come è definita dalla Norma CEI 23-51)

STUDIO TECNICO ASSOCIATO B.P.C.
Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano
Tel. +39.02.80012348
info@bpcprogetti.com
www.bpcprogetti.com



- la natura della corrente e della frequenza
- la tensione nominale di funzionamento
- il grado di protezione del quadro.

Nota: Si specifica che l'apposizione della targa completa in ogni suo aspetto non è facoltativa; il quadro è un componente dell'impianto elettrico e, come tutti i componenti elettrici, deve portare i dati di targa tra cui il nome del costruttore.

8.26 Verifiche quadri elettrici

I quadri soggetti alla Normativa di riferimento CEI 23-51 prima edizione "Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazione fisse per uso domestico e similare" e che hanno corrente nominale di quadro inferiore a 32A devono essere sottoposti alle seguenti verifiche:

VERIFICA DELLA COSTRUZIONE E IDENTIFICAZIONE

Si deve verificare a vista che il quadro abbia la targa con i dati indicati nel precedente capitolo e si controlla la conformità del quadro agli schemi circuitali forniti dal progettista ed ai dati tecnici.

VERIFICA DEL CORRETTO CABLAGGIO, DEL FUNZIONAMENTO MECCANICO E DEL FUNZIONAMENTO ELETTRICO

Si effettua un controllo del corretto montaggio degli apparecchi e della sistemazione dei cavi, nonché una prova del funzionamento elettrico se la complessità del quadro lo richiede.

EFFICIENZA DEL CIRCUITO DI PROTEZIONE

Nei quadri metallici o contenenti elementi metallici che possono essere considerati masse (Norma CEI 64-8 e art. 23.2: "Parte conduttrice di un componente elettrico che può essere toccata e che non è in tensione in condizioni ordinarie, ma che può andare in tensione in condizioni di guasto") ci si deve assicurare del buon collegamento delle masse al conduttore di protezione, con esame a vista e con prova strumentale.

Se la corrente nominale del quadro è invece superiore a 32A, oltre alle verifiche precedentemente indicate devono essere eseguiti i seguenti controlli:

PROVA DELLA RESISTENZA DI ISOLAMENTO

La resistenza di isolamento verso massa dei conduttori attivi, misurata a 500V, deve essere almeno pari a $1000 \square/V$ riferita alla tensione nominale verso terra del circuito.

VERIFICA DEI LIMITI DI SOVRATEMPERATURA

I dispositivi installati all'interno dell'involucro devono dissipare nel loro complesso una potenza P_{tot} non superiore a quella che l'involucro può disperdere nell'ambiente circostante. A tal fine deve essere verificata la relazione:

$$P_{tot} = 1,2P_{dp} + P_{au} < P_{inv}$$

dove:

- P_{dp} è la potenza dissipata dai dispositivi di protezione e di manovra;
- P_{au} è la potenza dissipata dagli ausiliari, ad esempio trasformatori, lampade, ecc.;
- P_{inv} è la potenza dissipata dall'involucro, dichiarata dal costruttore stesso.

Il coefficiente di moltiplicazione tiene conto in modo forfetario della potenza dissipata dai collegamenti, dalle prese a spina, relè, timer, ecc. Il calcolo delle varie potenze dissipate deve essere eseguito in armonia con le prescrizioni indicate nelle Norme CEI 17-13/3 e CEI 23-51/1.

STUDIO TECNICO ASSOCIATO B.P.C.
Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano
Tel. +39.02.80012348
info@bpcprogetti.com
www.bpcprogetti.com



9 CONCLUSIONI

Il presente progetto relativo alle opere elettriche descritte all'interno del presente documento da eseguire presso a struttura in oggetto è stato redatto su richiesta e sulla base delle indicazioni ricevute dal Committente in ottemperanza alle normative vigenti in materia.

Il Progettista, si ritiene sollevato da ogni responsabilità per impianti aggiuntivi e/o diversi da quelli specificamente indicati nel presente progetto, o per uso di altri materiali non costruiti a regola d'arte e/o non adatti al luogo di installazione.

STUDIO TECNICO ASSOCIATO B.P.C.
Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano
Tel. +39.02.80012348
info@bpcprogetti.com
www.bpcprogetti.com



CLIENTE:

ISTITUTO COMPRENSIVO ANNA FRANK

Via Giovanni Boccaccio, 336
20099 – Sesto San Giovanni (MI)

INSEDIAMENTO:

ISTITUTO COMPRENSIVO ANNA FRANK

Via Giovanni Boccaccio, 336
20099 – Sesto San Giovanni (MI)

COMPUTO METRICO



COMPUTO METRICO ESTIMATIVO IMPIANTI ELETTRICI ED AUSILIARI					
COD.	DESCRIZIONE	U.M.	Q.TA TOTALE	PREZZO UNITARIO	PREZZO TOTALE
EL 1.00	QUADRI ELETTRICI E DISTRIBUZIONE PRINCIPALE				
NP 1.01	F.p.o. di nuovo interruttore magnetotermico differenziale quadripolare 4x25A, curva C, Pdi=6kA, I _{dn} =0,3A, classe AC da installare entro il quadro elettrico di piano esistente per l'alimentazione del nuovo quadro laboratorio. Si intendono compresi i cablaggi, gli interruttori e tutti gli accessori necessari per garantirne la corretta installazione e funzionamento. Vedi schema: "PE-E-200".	a corpo	1		- €
NP 1.02	F.p.o. di nuovo quadro elettrico laboratorio informatica denominato "QELAB" composto come da schema unifilare allegato. Si intendono compresi il centralino modulare IP65 in materiale plastico a doppio isolamento per posa a parete, i cablaggi, gli interruttori e tutti gli accessori necessari per garantirne la corretta installazione e funzionamento. Vedi schema: "PE-E-201".	a corpo	1		- €
NP 1.03	F.p.o. cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35324 a bassissima emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, classe Cca - s1b, d1, a1, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con guaina di mescola termoplastica, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI 60332-1-2: tripolare FG16OM16 - 0,6/1 kV:				
a	sezione 2,5 mmq	m	200		- €
NP 1.04	F.p.o. cavo flessibile conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35324 a bassissima emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, classe Cca - s1b, d1, a1, isolato con gomma etilenpropilenica ad alto modulo con guaina di mescola termoplastica, tensione nominale 0,6/1 kV, non propagante l'incendio conforme CEI 60332-1-2: pentapolare FG16OM16 - 0,6/1 kV:				
a	sezione 16 mmq	m	15		- €
NP 1.05	F.p.o. cavo flessibile unipolare FG17-450/750 V, conforme ai requisiti della Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR e alla CEI UNEL 35716, classe Cca - s1, d1, a1, a bassa emissione di fumi e gas tossici conforme CEI 20-38, tensione nominale non superiore a 450-750 V, isolato con gomma HEPR ad alto modulo, non propagante l'incendio conforme CEI 60332-1-2:				
a	sezione 2,5 mmq (PER EVENTUALI DERIVAZIONI)	m	50		- €
NP 1.06	F.p.o. di canale portacavi in materiale termoplastico senza alogeni per la distribuzione a soffitto o parete, divisibile in scomparti, completo di coperchio, adatto anche per esterni, resistente alle intemperie, in opera inclusi eventuali staffaggi ed accessori, (base x altezza):				
a	sezione 100 x 40 mm	m	45		- €
NP 1.07	F.p.o. di canale portacavi in materiale termoplastico senza alogeni adesivo per la distribuzione a pavimento, divisibile in scomparti, completo di coperchio calpestabile, in opera inclusi eventuali accessori, (base x altezza):				
a	sezione 80 x 20 mm	m	15		- €
NP 1.08	F.p.o. di guaina spiralata in pvc per impieghi in ambienti ordinari, installata a vista in impianti con grado di protezione IP 40, fissata su supporti (almeno ogni 30 cm), accessori di collegamento e fissaggi inclusi, del Ø nominale di:				
a	25 mm (PER DISTRIBUZIONE SOTTO TAVOLI DI LAVORO)	m	100		- €
NP 1.09	F.p.o. di cassetta di derivazione da parete, in materiale plastico autoestinguente, inclusi accessori per giunzione cavi, coperchio e viti di fissaggio grado di protezione IP 44 o superiore, a media resistenza (75 °C), con passacavi, dimensioni in mm:				
a	80 x 80 x 40	cad	15		- €
TOTALE CAPITOLO EL 1.00				€	0,00

EL 2.00		FORZA MOTRICE			
NP 2.01	F.p.o. Impianto elettrico per punto presa di corrente, del tipo a vista, misurato a partire dalla scatola di derivazione in dorsale, questa esclusa: apparecchio del tipo componibile in scatola portafrutti 504 per posa da esterno in materiale plastico autoestinguente:				
a	UNEL 2 x 10/16 A+T, doppia	cad	34		- €
TOTALE CAPITOLO EL 2.00				€	0,00
EL 3.00		IMPIANTO FONIA/DATI			
N.P. 3.01	Attestazione delle nuove linee dati su armadio rack non oggetto della presente fornitura.	a corpo	1		- €
N.P. 3.02	F.p.o. presa modulare 8 pin tipo RJ45, in ABS: installata in scatola da parete o da incasso, completa di supporto e placca in resina:				
a	cat. 6, per cavi UTP - Singola	cad	29		- €
b	cat. 6, per cavi UTP - Doppia	cad	3		- €
N.P. 3.03	F.p.o. patch-cord realizzata in cavo UTP 4 coppie, conduttori in rame 24AWG e connettori RJ45, lunghezza				
a	50 cm, categoria 6	cad	32		- €
N.P. 3.04	F.p.o. cavo UTP non schermato, multicoppie, conduttori in rame 24 AWG, conforme ISO-IEC 11801, installato in canalina o tubazione, queste escluse:				
a	4 coppie, guaina in LSZH, cat. 6, classe di reazione al fuoco Eca	m	1100		- €
N.P. 3.05	Certificazione di cavi e componenti di reti lan, con rilascio di report dettagliato per ogni tratta misurata, secondo norme ISO IEC 11801, EN 50173 classi C, D, E, F e TIA 568B CAT. 3, 5, 5E, 6 e 7; valutata per ogni tratta misurata	cad	32		- €
TOTALE CAPITOLO EL 3.00				€	0,00
EL 4.00		SMANTELLAMENTI			
NP 4.01	Smantellamento impianti forza motrice e fonia dati esistenti. In questa voce si intendono compresi lo smantellamento di tutte i circuiti FM, i cavi dati, i gruppi prese ed i percorsi distributivi esistenti incluso il relativo smaltimento presso pubblica discarica autorizzata.	a corpo	1		- €
TOTALE CAPITOLO EL 4.00				€	0,00
EL 5.00		PROVE E DOCUMENTAZIONE FINALE			
NP 5.01	Collaudi e test funzionali/prestazionali degli impianti elettrici, speciali e a correnti deboli CEI 64-8 quali: - Verifica resistenza di isolamento dei cavi; - Verifica della continuità dei conduttori di protezione; - Misura della resistenza di terra; - Prova dei differenziali tempo/corrente; - Prova impianto di illuminazione ordinaria; - Prova impianto di illuminazione di emergenza; - Qualsiasi altra prova che la DL potrà richiedere sia in corso d'opera che al termine delle lavorazioni; - Rilascio di tutti i certificati da allegare alla documentazione finale AS- BUILT, documentazione da redigere a carico dell'Impresa; - Rilascio dichiarazioni di conformità e certificazioni.	a corpo	1		- €
TOTALE CAPITOLO EL 5.00				€	0,00
TOTALE IMPIANTI ELETTRICI ED AUSILIAR				€	0,00

RIEPILOGO

QUADRI ELETTRICI E DISTRIBUZIONE PRINCIPALE	€	0,00
FORZA MOTRICE	€	0,00
IMPIANTO FONIA/DATI	€	0,00
SMANTELLAMENTI	€	0,00
PROVE E DOCUMENTAZIONE FINALE	€	0,00
TOTALE	€	0,00

INSEDIAMENTO

ISTITUTO COMPRENSIVO ANNA FRANK
Via Giovanni Boccaccio, 336, 20099 - Sesto San Giovanni MI

COMMITTENTE

DITTA INSTALLATRICE

ISTITUTO COMPRENSIVO A. FRANK
Via Giovanni Boccaccio, 336
20099 - Sesto San Giovanni MI

-
-
-

LIVELLO DI PROGETTO

ESECUTIVO

REV	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	APPROVATO
00	04/03/2022	EMESSO	NM	NM

COMMESSA	ELABORATO	SCALA	SCALA DI PLOTTAGGIO	FORMATO
BPC22.006/02	PE-E-200-00	-	1:1	A4

DESCRIZIONE TAVOLA

SCHEMA UNIFILARE QUADRO ELETTRICO
GENERALE DI PIANO
(ESISTENTE)

STUDIO DI PROGETTAZIONE

RESPONSABILE DI PROGETTO



Per. Ind.
Norman Mapelli



Studio Tecnico Associato B.P.C.
Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano (MI) - Tel.: +39 0280012348 - info@bpcprogetti.com - www.bpcprogetti.com


Tutti i diritti sono riservati allo Studio Tecnico Associato B.P.C. a norma e sensi di legge. E' fatto divieto di utilizzare questo documento per finalità diverse da quelle per cui è stato specificatamente fornito, senza preventiva autorizzazione scritta.

LISTA FOGLI \ INDEX

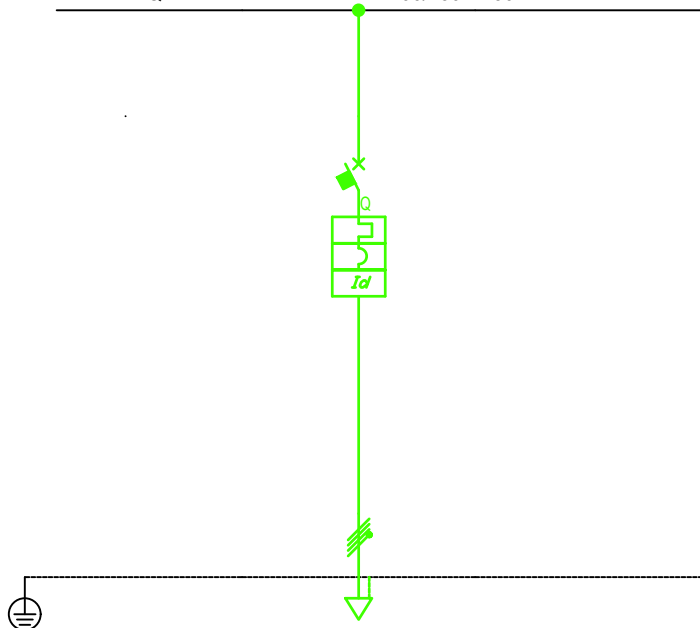
Foglio Sheet	Descrizione Description	Foglio Sheet	Descrizione Description
1	PRIMA PAGINA	27	
2	LISTA FOGLI	28	
3	SCHEMA UNIFILARE	29	
4		30	
5		31	
6		32	
7		33	
8		34	
9		35	
10		36	
11		37	
12		38	
13		39	
14		40	
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			

LEGENDA COLORI

- = ESISTENTE NON OGGETTO DI MODIFICA
- = ESISTENTE OGGETTO DI MODIFICA
- = DI NUOVA FORNITURA

 <p style="font-size: 8px;">STUDIO TECNICO ASSOCIATO B.P.C. Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano Tel. +39.02.80012348 info@bpcprogetti.com www.bpcprogetti.com</p> <p style="font-size: 8px;">Disegno di proprietà dello STUDIO B.P.C. che si riserva i diritti sanciti dalla legge.</p>	DATA	REVISIONE	ELABORATO	APPROVATO	COMMITTENTE ISTITUTO COMPRESIVO A. FRANK Via G. Boccaccio, 336 20099 - Sesto San Giovanni (MI)	PROGETTO PROGETTO ESECUTIVO LABORATORIO DI INFORMATICA Via G. Boccaccio, 336 - Sesto San Giovanni	DESCRIZIONE SCHEMA UNIFILARE QUADRO ELETTRICO GENERALE DI PIANO (ESISTENTE)	FILE PE-E-200-00	
	DATA	REVISIONE	ELABORATO	APPROVATO				COMMESSA BPC22.006/02	
	04/03/2022	00	NM	NM				FOGLIO 2	SEGUE 3

Barratura Quadro Elettrico Esistente: 400/230V - 50Hz



Sigla utenza							
Descrizione			ALIMENTAZIONE				
POTENZA CONTEMPORANEA [kW]			"QELAB"				
CORRENTE (Ib) [A]			10,5				
CosFi			16,84				
COEFF. DI CONTEMPORANEITA' [%]			0,95				
SCHEMA FUNZIONALE			100				
PROTEZIONE	MARCA						
	MODELLO						
	ESECUZIONE		Esecuzione Fissa				
	TIPOLOGIA		MagnetoTermicoDiff.				
	In max/min/Reg. [A]		--/-- / 25				
	Im max/min/Reg. [A]		--/--/250				
P.d.l. / Curva [kA]		6 / C					
Id max/min/Reg./Classe [A]		0,3 - Cl. AC					
DISTRIBUZIONE			Quadrifilare				
CADUTA DI TENSIONE PERCENTUALE [%]							
VOLTMETRO / AMPEROMETRO							
LINEA	SIGLA		FG160M16				
	LUNGHEZZA [m]		10				
	POSA		143/3M13_300.8				
K CORRETTIVI (K1,K2,K3,K4)			0,800				
Sezione [mmq]			1(5G16)				
Portata (Iz) [A]			80				

<p>STUDIO TECNICO ASSOCIATO B.P.C. Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano Tel. +39.02.80012348 info@bpcprogetti.com www.bpcprogetti.com</p>	DATA	REVISIONE	ELABORATO	APPROVATO	COMMITTENTE ISTITUTO COMPRESIVO A. FRANK Via G. Boccaccio, 336 20099 - Sesto San Giovanni (MI)	PROGETTO PROGETTO ESECUTIVO LABORATORIO DI INFORMATICA Via G. Boccaccio, 336 - Sesto San Giovanni	DESCRIZIONE SCHEMA UNIFILARE QUADRO ELETTRICO GENERALE DI PIANO (ESISTENTE)	FILE		
	DATA	REVISIONE	ELABORATO	APPROVATO				PE-E-200-00		
	DATA	REVISIONE	ELABORATO	APPROVATO				COMMESSA		
Disegno di proprietà dello STUDIO B.P.C. che si riserva i diritti sanciti dalla legge					04/03/2022	00	NM	NM	BPC22.006/02	
								FOGLIO	SEGUE	
								3	-	

INSEDIAMENTO

ISTITUTO COMPRENSIVO ANNA FRANK
Via Giovanni Boccaccio, 336, 20099 - Sesto San Giovanni MI

COMMITTENTE

DITTA INSTALLATRICE

ISTITUTO COMPRENSIVO A. FRANK
Via Giovanni Boccaccio, 336
20099 - Sesto San Giovanni MI

-
-
-

LIVELLO DI PROGETTO

ESECUTIVO

REV	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	APPROVATO
00	04/03/2022	EMESSO	NM	NM

COMMESSA	ELABORATO	SCALA	SCALA DI PLOTTAGGIO	FORMATO
BPC22.006/02	PE-E-201-00	-	1:1	A4

DESCRIZIONE TAVOLA

SCHEMA UNIFILARE QUADRO ELETTRICO
LABORATORIO DI INFORMATICA - "QELAB"
(NUOVA FORNITURA)

STUDIO DI PROGETTAZIONE

RESPONSABILE DI PROGETTO




Per. Ind.
Norman Mapelli

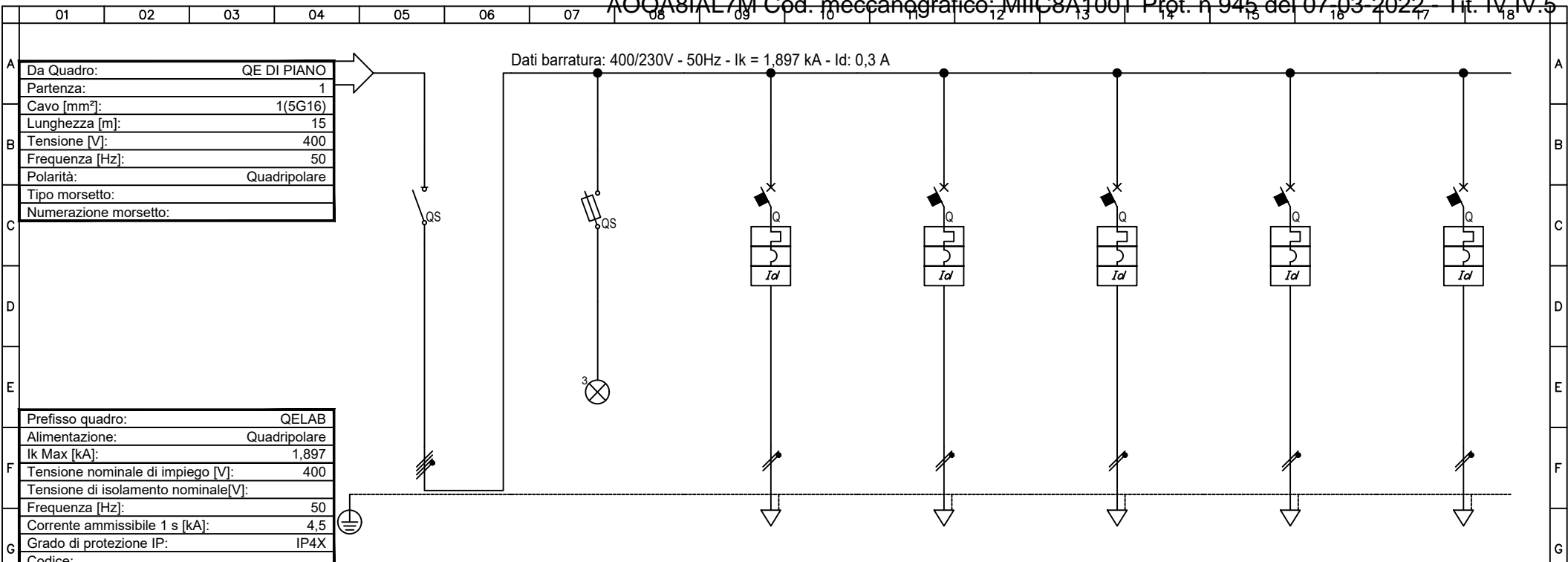


Studio Tecnico Associato B.P.C.
Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano (MI) - Tel.: +39 0280012348 - info@bpcprogetti.com - www.bpcprogetti.com

LISTA FOGLI \ INDEX

Foglio Sheet	Descrizione Description	Foglio Sheet	Descrizione Description
1	PRIMA PAGINA	27	
2	LISTA FOGLI	28	
3	SCHEMA UNIFILARE	29	
4		30	
5		31	
6		32	
7		33	
8		34	
9		35	
10		36	
11		37	
12		38	
13		39	
14		40	
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
25			
26			

	STUDIO TECNICO ASSOCIATO B.P.C. Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano Tel. +39.02.80012348 info@bpcprogetti.com www.bpcprogetti.com	DATA	REVISIONE	ELABORATO	APPROVATO	COMMITTENTE	PROGETTO	DESCRIZIONE	FILE
		02				ISTITUTO COMPRESIVO A. FRANK Via G. Boccaccio, 336 20099 - Sesto San Giovanni (MI)	PROGETTO ESECUTIVO LABORATORIO DI INFORMATICA Via G. Boccaccio, 336 - Sesto San Giovanni	SCHEMA UNIFILARE QUADRO ELETTRICO LABORATORIO DI INFORMATICA	PE-E-201-00 COMMESSA BPC22.006/02
	04/03/2022	00	NM	NM	FOGLIO	SEGUE	2	3	

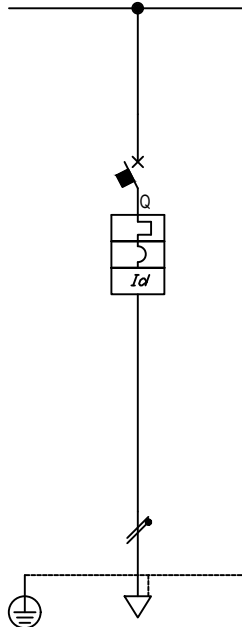


Prefisso quadro:	QELAB
Alimentazione:	Quadripolare
Ik Max [kA]:	1,897
Tensione nominale di impiego [V]:	400
Tensione di isolamento nominale[V]:	
Frequenza [Hz]:	50
Corrente ammissibile 1 s [kA]:	4,5
Grado di protezione IP:	IP4X
Codice:	

Descrizione	QELAB_IG	QELAB_PT	QELAB_LN1	QELAB_LN2	QELAB_LN3	QELAB_LN4	QELAB_LN5
POTENZA CONTEMPORANEA [kW]	10,5	0	2	2	2	2	2
CORRENTE (Ib) [A]	16,84	0	9,116	9,116	9,116	9,116	9,116
CosFi	0,95	---	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
COEFF. DI CONTEMPORANEITA' [%]	100	100	100	100	100	100	100
SCHEMA FUNZIONALE							
PROTEZIONE	MARCA						
	MODELLO						
	ESECUZIONE	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa	Esecuzione Fissa
	TIPOLOGIA	Sezionatore	Fusibile	MagnetoTermicoDiff.	MagnetoTermicoDiff.	MagnetoTermicoDiff.	MagnetoTermicoDiff.
	In max/min/Reg. [A]	--- / 25	--- / 2	--- / 16	--- / 16	--- / 16	--- / 16
	Im max/min/Reg. [A]	--- / ---	--- / 4,9	--- / 160	--- / 160	--- / 160	--- / 160
DISTRIBUZIONE	P.d.l. / Curva [kA]	0 / ---	100 / gL	4,5 / C	4,5 / C	4,5 / C	4,5 / C
	Id max/min/Reg./Classe [A]	---	---	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC	0,03 - Cl. AC
CADUTA DI TENSIONE PERCENTUALE [%]							
VOLTMETRO / AMPEROMETRO							
LINEA	SIGLA	---	---	FG16OM16	FG16OM16	FG16OM16	FG16OM16
	LUNGHEZZA [m]	---	---	22	26	30	35
	POSA	---	---	143/3M13 /30/0,8	143/3M13 /30/0,8	143/3M13 /30/0,8	143/3M13 /30/0,8
	K CORRETTIVI (K1,K2,K3,K4)	---	---	0,800	0,800	0,800	0,800
	Sezione [mmq]	---	---	1(3G2,5)	1(3G2,5)	1(3G2,5)	1(3G2,5)
Portata (Iz) [A]	---	---	29	29	29	29	

<p>STUDIO TECNICO ASSOCIATO B.P.C. Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano Tel. +39.02.80012348 info@bpcprogetti.com www.bpcprogetti.com</p>	DATA	REVISIONE	ELABORATO	APPROVATO	COMMITTENTE ISTITUTO COMPRESIVO A. FRANK Via G. Boccaccio, 336 20099 - Sesto San Giovanni (MI)	PROGETTO PROGETTO ESECUTIVO LABORATORIO DI INFORMATICA Via G. Boccaccio, 336 - Sesto San Giovanni	DESCRIZIONE SCHEMA UNIFILARE QUADRO ELETTRICO LABORATORIO DI INFORMATICA	FILE	
	DATA	REVISIONE	ELABORATO	APPROVATO				PE-E-201-00	
	04/03/2022	00	NM	NM				COMMESSA BPC22.006/02	
Foglio 3 di 4								Del presente disegno è valida solamente la copia con indice maggiore	

Dati barratura: 400/230V - 50Hz - I_k = 1,897 kA - I_d: 0,3 A



Sigla utenza		QELAB_LN6					
Descrizione		RACK					
POTENZA CONTEMPORANEA [kW]		0,5					
CORRENTE (Ib) [A]		2,279					
CosFi		0,95					
COEFF. DI CONTEMPORANEITA' [%]		100					
SCHEMA FUNZIONALE							
PROTEZIONE	MARCA						
	MODELLO						
	ESECUZIONE	Esecuzione Fissa					
	TIPOLOGIA	MagnetoTermicoDiff.					
	I _n max/min/Reg. [A]	---/16					
	I _m max/min/Reg. [A]	---/160					
P.d.l. / Curva [kA]	4,5 / C						
I _d max/min/Reg./Classe [A]	0,03 - Cl. A						
DISTRIBUZIONE		Monofase					
CADUTA DI TENSIONE PERCENTUALE [%]							
VOLTMETRO / AMPEROMETRO							
LINEA	SIGLA	FG16OM16					
	LUNGHEZZA [m]	5					
	POSA	143/3M13_30/0,8					
	K CORRETTIVI (K1,K2,K3,K4)	0,800					
	Sezione [mmq]	1(3G2,5)					
Portata (Iz) [A]	29						

building power CONSULTING
 STUDIO TECNICO ASSOCIATO B.P.C.
 Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano
 Tel. +39.02.80012348
 info@bpcprogetti.com
 www.bpcprogetti.com

DATA	REVISIONE	ELABORATO	APPROVATO
	02		
DATA	REVISIONE	ELABORATO	APPROVATO
	01		
DATA	REVISIONE	ELABORATO	APPROVATO
04/03/2022	00	NM	NM

COMMITTENTE
 ISTITUTO COMPRESIVO A. FRANK
 Via G. Boccaccio, 336
 20099 - Sesto San Giovanni (MI)

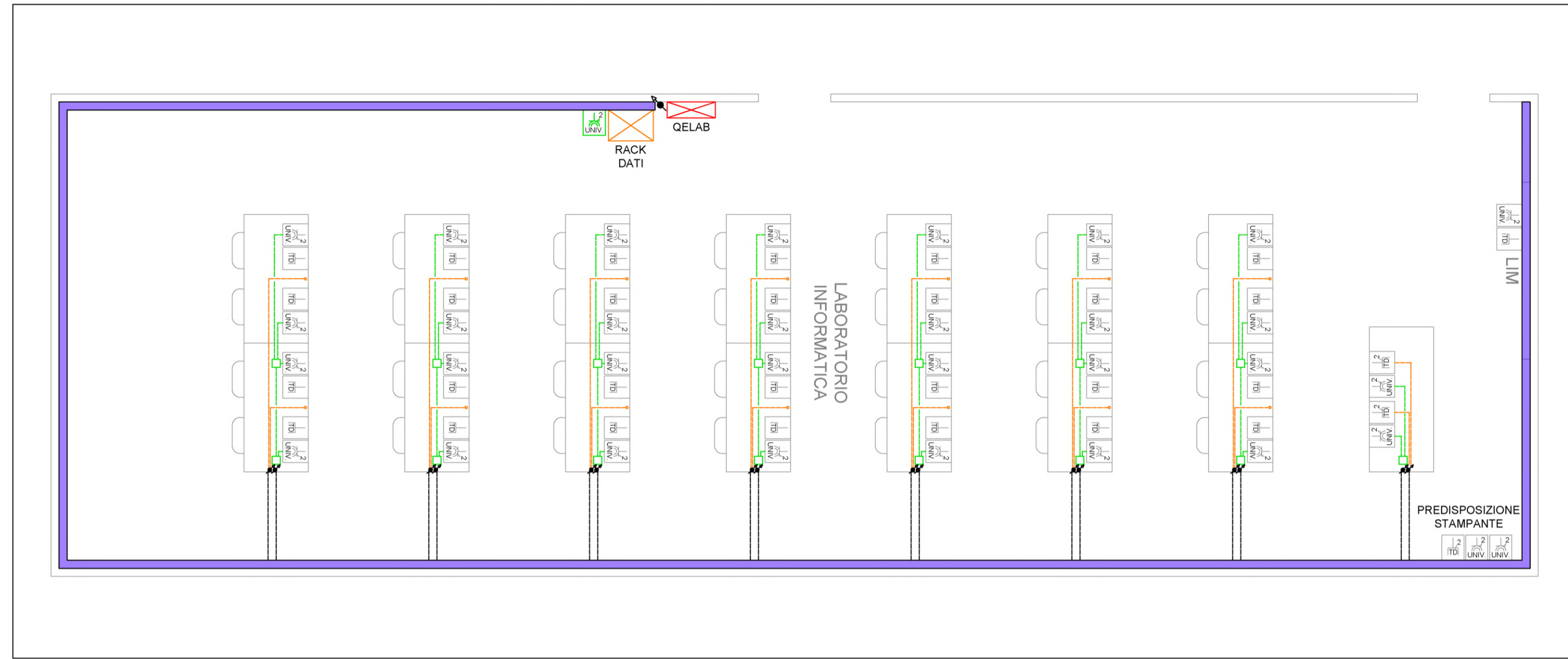
PROGETTO
 PROGETTO ESECUTIVO
 LABORATORIO DI INFORMATICA
 Via G. Boccaccio, 336 - Sesto San Giovanni

DESCRIZIONE
 SCHEMA UNIFILARE
 QUADRO ELETTRICO
 LABORATORIO DI INFORMATICA

FILE PE-E-201-00	
COMMESSA BPC22.006/02	
FOGLIO 4	SEGUE -

Disegno di proprietà dello STUDIO B.P.C. che si riserva i diritti sanciti dalla legge

LAYOUT DISTRIBUZIONE IMPIANTI FORZA MOTRICE E DATI



ESEMPIO MATERIALI

CANALINA A PARETE

CANALINA CALPESTABILE

SCATOLA DERIVAZIONE

GUAINA SPIRALATA

SIGLA CIRCUITO

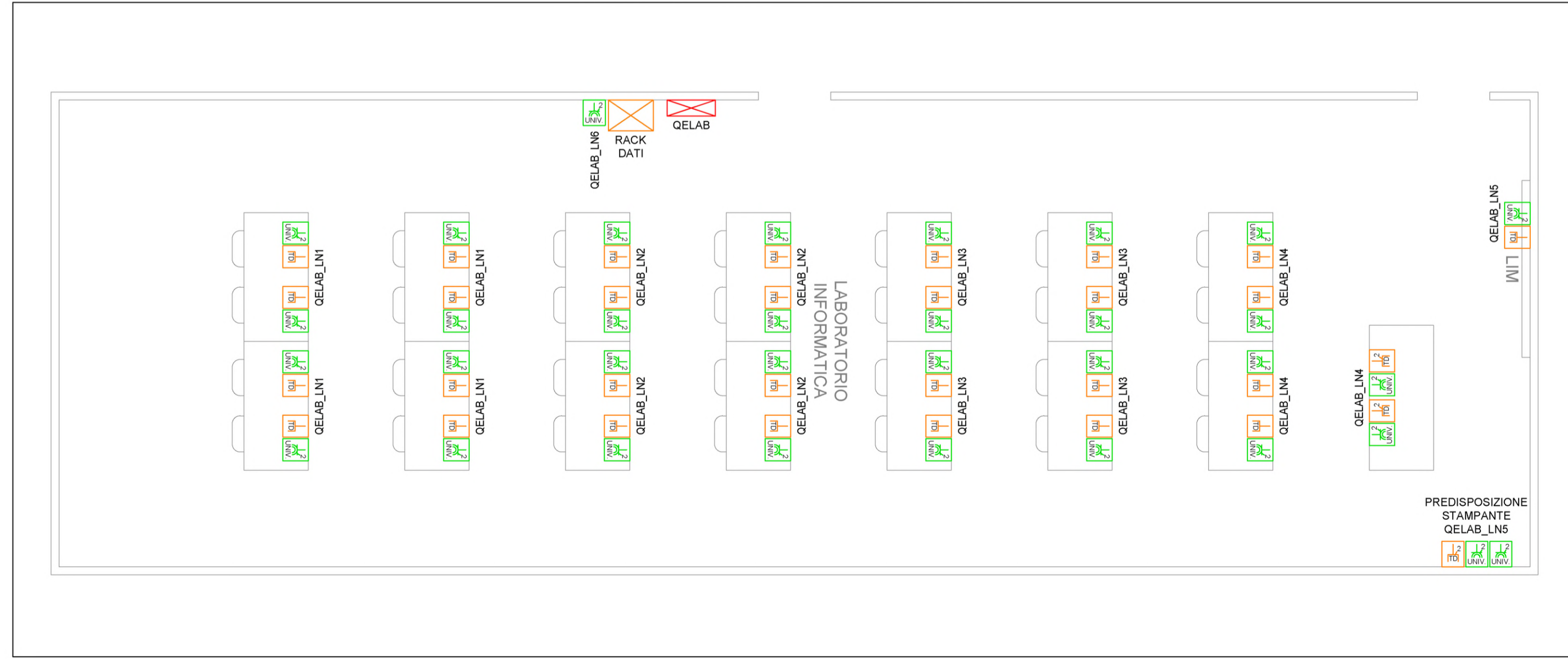
Quadro di alimentazione: QE- L--

Circuito: --

LEGENDA SIMBOLI

Simbolo	Descrizione
	Centralino modulare a parete in materiale plastico autoestinguente doppio isolamento
	Armadio rack contenente apparecchiature attive e passive impianto fonia/dati (ESCLUSO DAL PRESENTE PROGETTO)
	N°2 prese universali 2P+T 10/16A entro scatola 504 da esterno in materiale plastico
	N°1 presa fonia/dati RJ45 cat. 6 entro scatola 502 da esterno in materiale plastico
	N°2 prese fonia/dati RJ45 cat. 6 entro scatola 502 da esterno in materiale plastico
	Canalina in materiale plastico per posa a parete completa di coperchio e setto separatore per distribuzione principale impianto forza motrice e fonia/dati colore bianco dim. 100x40mm
	Canalina passacavi in materiale plastico adesiva per posa a pavimento completa di coperchio calpestabile e setti separatori per distribuzione secondaria impianto forza motrice e fonia/dati
	Scatola di derivazione da esterno in materiale plastico autoestinguente per distribuzione secondaria impianto forza motrice fissata sotto i tavoli di lavoro
	Guaina spiralata flessibile in materiale autoestinguente Ø 25mm per distribuzione secondaria impianto forza motrice fissato sotto i tavoli di lavoro
	Guaina spiralata flessibile in materiale autoestinguente Ø 25mm per distribuzione secondaria impianto fonia/dati fissato sotto i tavoli di lavoro

LAYOUT IMPIANTI FORZA MOTRICE E DATI



INSEDIAMENTO

ISTITUTO COMPRENSIVO ANNA FRANK
Via Giovanni Boccaccio, 336, 20099 - Sesto San Giovanni MI

COMMITTENTE

DITTA INSTALLATRICE

ISTITUTO COMPRENSIVO A. FRANK
Via Giovanni Boccaccio, 336
20099 - Sesto San Giovanni MI

LIVELLO DI PROGETTO

ESECUTIVO

REV	DATA	DESCRIZIONE	ELABORATO	APPROVATO
00	04/03/2022	EMESSO	NM	NM

COMMESSA: BPC22.006/02

ELABORATO: PE-E-300-00

SCALA: 1:50

SCALA DI PLOTTAGGIO: 1:1

FORMATO: A2

DESCRIZIONE TAVOLA

PLANIMETRIA LABORATORIO DI INFORMATICA
IMPIANTI FORZA MOTRICE E FONIA/DATI

STUDIO DI PROGETTAZIONE

RESPONSABILE DI PROGETTO

building power CONSULTING

Per. Ind. Norman Mapelli

Per. Ind. MAPELLI NORMAN
n° 7084
Elettrotecnica e Autom.

STUDIO TECNICO ASSOCIATO B.P.C.
Via Mecenate, 76/20A - 20138 Milano (MI) - Tel.: +39 0280012348 - info@bpcprogetti.com - www.bpcprogetti.com

Tutti i diritti sono riservati allo Studio Tecnico Associato B.P.C. a norma e sensi di legge. E' fatto divieto di utilizzare questo documento per finalità diverse da quelle per cui è stato specificamente fornito, senza preventiva autorizzazione scritta.