



COMUNE DI BUSTO ARSIZIO  
Via F.lli D'Italia n. 12  
Busto Arsizio



AGESP Attività Strumentali s.r.l.  
via M. Polo n. 12  
21052 Busto Arsizio (Va)

## SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO ALBERT SCHWEITZER

### INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SISMICO, ANTINCENDIO E NORMATIVO PROGETTO ESECUTIVO

IL PROGETTISTA  
DI RIFERIMENTO:



Via General Espinasse, 18  
21052 - Busto Arsizio (VA)  
Telefono 0331 635167  
Fax 0331 674872  
Partita IVA 02503850121  
e-mail : alberto\_bioli@fastwebnet.it



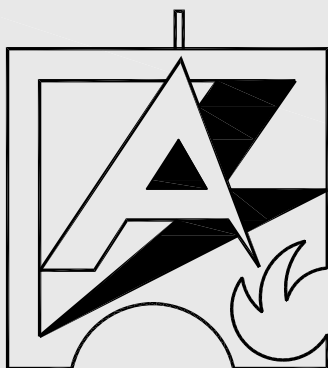
IL RUP:

Arch Sergio Callegari  
**Agesp Attività Strumentali srl**  
Via Marco Polo, 12 - Busto Arsizio

Progetto definitivo/esecutivo di adeguamento impianto elettrico  
a servizio di Plesso Scolastico Albert Schweitzer, sito nel  
Comune di Busto Arsizio (VA) in Via Ercole Comerio 10.

DATA: Giugno 2018

PRATICA : 18-EL-028



### **A.T.P. Schweitzer**

PROGETTO ARCHITETTONICO:	<b>Arch. Alberto d'Elia</b> <b>Arch. Stefano d'Elia</b>
PROGETTO STRUTTURALE:	<b>Ing. Roberto Torresan</b>
PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO:	<b>Per. Ind. Alberto Bioli</b>
PROGETTO ADEGUAMENTO VVF:	<b>Ing. Marco Viel</b>

## **INDICE ANALITICO DEGLI ARGOMENTI CONTENUTI NEL PROGETTO DEFINITIVO/ESECUTIVO**

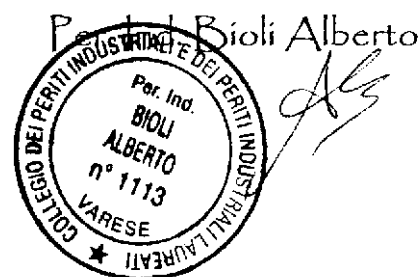
1. DATI TECNICI E SCELTE PROGETTUALI
2. RELAZIONE DESCRITTIVA GENERALE
3. RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA
4. MISURA DI RESISTENZA DEL DISPERSORE ( $R_E$ )
5. CALCOLO DI PROTEZIONE DALLE SCARICHE ATMOSFERICHE
6. CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO LINEE ELETTRICHE PRINCIPALI
7. CALCOLI ILLUMINOTECNICI DEGLI AMBIENTI
8. COMPUTO METRICO
9. COMPUTO METRICO ESTIMATIVO
10. ELENCO PREZZI UNITARI
11. PIANO DI MANUTENZIONE
12. ELABORATI GRAFICI

## **NOTE RIGUARDANTI I REQUISITI DEL PROFESSIONISTA REDATTORE DEL PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO**

### **Per. Ind. BIOLI ALBERTO**

Titolare di omonimo studio tecnico sito in :  
Via Gen. Espinasse 18 - 21052 Busto Arsizio (VA)

Segue copia della delibera Collegiale d'iscrizione  
all'Albo Professionale al n. 1113





# COLLEGIO PERITI INDUSTRIALI

DELLA PROVINCIA DI VARESE

PIAZZA MONTE GRAPPA, 4 - 21100 VARESE  
TEL. 0332 28 51 40 - FAX 0332 23 43 69  
Varese, 9/3/99

Delibera n. 17/99

Il Consiglio di questo Collegio, nella sua riunione del 03/03/99 presso la sede di Piazza Monte Grappa n.4, alla presenza dei Consiglieri come da verbale di riunione, udita la relazione del Consigliere Per.Ind. Giuseppe Gerola,

**preso atto che il**

Per.Ind. Bioli Alberto ha presentato in data 10/02/1999 domanda per essere iscritto all'Albo Professionale nella specializzazione Elettrotecnica allegando la documentazione di rito;

**constatato**

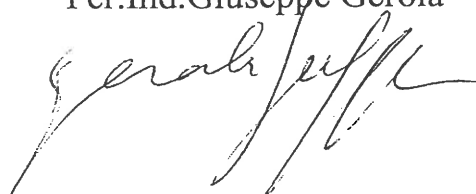
che tale documentazione è regolare e conferma che il richiedente possiede i requisiti di cui agli art.4-5-6-7 del R.D. 11.2.1929 n.275 nonchè alla Legge 2.2.1990 n.17 ed alla direttiva del Consiglio Nazionale emessa con delibera del 24.05.1990

**DELIBERA**

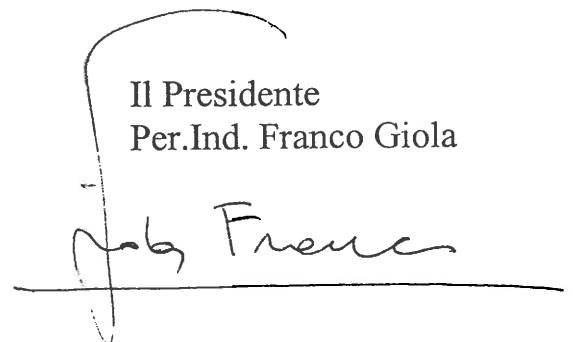
di iscrivere all'albo Professionale al n. **1113**  
nella specializzazione Elettrotecnica  
il Per.Ind. Bioli Alberto nato a Busto Arsizio il 11/01/70 residente in Busto Arsizio - Corso Italia, 1 cod.fisc. BLI LRT 70A11 B300S

Visto l'Art.15 del Reg.Prof. si dispone la notifica della presenta all'interessato ed al Procuratore della Repubblica presso il Tribunale di Varese e di Busto Arsizio.

Il Segretario  
Per.Ind. Giuseppe Gerola



Il Presidente  
Per.Ind. Franco Giola



*Dati Tecnici*  
*e*  
*Scelte Progettuali*

<p>DATI TECNICI DI RIFERIMENTO E SCELTE PROGETTUALI EFFETTUATE</p>
--

LO STUDIO PROGETTUALE ESEGUITO PER LA REALIZZAZIONE DELL'IMPIANTO ELETTRICO RELATIVO ALL'INTERVENTO DI PLESSO SCOLASTICO DENOMINATO **SCUOLA SCHWEITZER**, SITO NEL COMUNE DI **BUSTO ARSIZIO (VA) IN VIA ERCOLE COMERIO 10**, E' STATO SVILUPPATO IN LINEA GENERALE PROPONENDOSI I SEGUENTI OBIETTIVI:

\* **FLESSIBILITA' E AFFIDABILITA' DEGLI IMPIANTI:** in conformità a quanto prescritto delle **NORME VIGENTI** si è proceduto ad una suddivisione dei circuiti in funzione dei livelli di affidabilità e dei tempi di interruzione richiesti, prevedendo protezioni che garantiscano selettività cronometrica ed amperometrica affinché in caso di corto circuito elettrico intervenga solo il dispositivo di protezione più vicino al punto di guasto.

\* **SICUREZZA DEGLI IMPIANTI:** i criteri di dimensionamento insieme alla scelta delle apparecchiature di protezione e di comando, così come il tipo di installazione dell'impianto, sono stati concepiti in piena ottemperanza alle **NORME VIGENTI** privilegiando in modo particolare la sicurezza e la prevenzione incendi.

Gli impianti oggetto della seguente progettazione dovranno essere eseguiti rispettando tutte le prescrizioni e le scelte effettuate; i materiali installati dovranno rispondere ai criteri della regola dell'arte e garantire il grado di protezione minimo previsto.

DATI TECNICI DI RIFERIMENTO SULLA FORNITURA
---

Superficie totale coperta area oggetto di intervento	23 m <sup>2</sup> ca. Piano interrato + 2320 m <sup>2</sup> ca. Piano terra + 1240 m <sup>2</sup> ca. Piano primo
Potenza di dimensionamento	35 kW
Tensione di consegna	400 V ( ± 5%)
Frequenza di rete	50 Hz
COS $\phi$ (minimo ammesso con impianto di rifasamento)	0.90
Sistema di distribuzione	Trifase + neutro
Collegamento del neutro	a terra
Caduta di tensione ammissibile sui circuiti principali	2%
Caduta di tensione ammissibile sui circuiti derivati	4%
Categoria del sistema elettrico	1 (Tensione = < 1kV c.a.)
Classificazione del sistema	TT
Corrente simmetrica di corto circuito trifase (punto consegna)	15 kA efficaci
Contrassegno dei conduttori di fase	R - L1 Nero S - L2 Grigio T- L3 Marrone
Contrassegno del neutro	N - Blu
Contrassegno del conduttore di terra	PE - EQP - EQS Giallo / Verde
Contrassegno del conduttore di corrente continua (positivo)	Rosso
Contrassegno del conduttore di corrente continua (negativo)	Bianco

<p align="center"><b>GRADO DI PROTEZIONE DEGLI AMBIENTI OGGETTO DI PROGETTAZIONE</b></p>
--

<b>Grado di protezione minimo AREE ESTERNE / BALCONI</b>	<b>IP 55</b>
<b>Grado di protezione minimo AULE DIDATTICHE / AULE SPECIALI</b>	<b>IP 2X</b>
<b>Grado di protezione minimo LOCALE CONTATORI</b>	<b>IP 2X</b>
<b>Grado di protezione minimo INFERMERIA</b>	<b>IP 2X</b>
<b>Grado di protezione minimo BIBLIOTECA</b>	<b>IP 2X</b>
<b>Grado di protezione minimo AUDITORIUM / AULA MAGNA</b>	<b>IP 2X</b>
<b>Grado di protezione minimo MENSA</b>	<b>IP 2X</b>
<b>Grado di protezione minimo INGRESSO / CORRIDOI</b>	<b>IP 2X</b>
<b>Grado di protezione minimo LOCALE INSEGNANTE EDUCAZIONE FISICA / LOCALE ATTREZZI</b>	<b>IP 2X</b>
<b>Grado di protezione minimo SPOGLIATOI</b>	<b>IP 2X</b>
<b>Grado di protezione minimo UFFICIO SEGRETERIA / UFFICIO PRESIDE</b>	<b>IP 2X</b>
<b>Grado di protezione minimo ARCHIVIO</b>	<b>IP 2X</b>
<b>Grado di protezione minimo SALA PROFESSORI</b>	<b>IP 2X</b>
<b>Grado di protezione minimo RIPOSTIGLIO / DISIMPEGNO</b>	<b>IP 2X</b>
<b>Grado di protezione minimo ANTI WC</b>	<b>IP 2X</b>
<b>Grado di protezione minimo SERVIZI IGIENICI</b>	<b>Zone 1 e 2 : IP X4 Zona 3 : IP X1</b>

**LIVELLI DI ILLUMINAMENTO DEGLI  
AMBIENTI OGGETTO DI PROGETTAZIONE  
SECONDO NORMA UNI EN 12464-1**

AMBIENTE / ATTIVITA'	$E_m$ (*)	UGR <sub>L</sub>	U <sub>o</sub>	R <sub>a</sub>
<b>EDIDICI SCOLASTICI :</b> Biblioteca : zona di lettura	500 lx	19	0,60	80
<b>EDIDICI SCOLASTICI :</b> Aule scolastiche e Sala professori	300 lx	19	0,60	80
<b>EDIDICI SCOLASTICI :</b> Sale comune studenti e aula magna	200 lx	22	0,40	80
<b>EDIDICI SCOLASTICI :</b> Ingressi	200 lx	22	0,40	80
<b>EDIDICI SCOLASTICI :</b> Zone di circolazione, corridoi	100 lx	22	0,40	80
<b>UFFICI :</b> Scrittura, dattilografia, lettura, elaborazione dati	500 lx	19	0,60	80
<b>UFFICI :</b> Archivi	200 lx	25	0,40	80
<b>SPAZI COMUNI INTERNI :</b> Infermeria	500 lx	19	0,60	80
<b>GUARDAROBA, GABINETTI, BAGNI, TOILETTE</b>	200 lx	25	0,40	80
<b>ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA SECONDO D.M. 26/08/1992</b>	Minimo 5 lux sui passaggi, le uscite ed i percorsi delle vie di esodo con inserimento automatico ed immediato, autonomia minima 30 min. e ricarica completa degli apparecchi entro 12 ore.			

(\*)  $E_m$  = Valori di illuminamento medio mantenuto nelle **zone del compito visivo** . Nelle **zone immediatamente circostanti** alle zone del compito visivo (di estensione 0,5 m.) i valori minimi di illuminamento mantenuto dovranno essere conformi alla seguente tabella .

Illuminamento mantenuto nella zona del compito visivo	Illuminamento mantenuto nella corrispondente zona immediatamente circostante
$\geq 750$ lx	500 lx
500 lx	300 lx
300 lx	200 lx
200 lx	150 lx
150 lx	$E_{compito}$
100 lx	$E_{compito}$
$\leq 50$ lx	$E_{compito}$



## Potenze impianto

<b>Commessa</b>	Progetto esecutivo impianto elettrico a servizio di edificio scolastico
<b>Descrizione</b>	Impianto elettrico luce e forza motrice Scuole Schweitzer
<b>Cliente</b>	AGESP Attività Strumentali S.r.l.
<b>Luogo</b>	Via Comerio, 10 - Busto Arsizio (VA)
<b>Responsabile</b>	
<b>Data</b>	06/06/2018
<b>Alimentazioni</b>	
<b>Tipo di quadro</b>	
<b>Grado di protezione</b>	
<b>Tipo di quadro</b>	
<b>Materiali usati</b>	
<b>Riferimenti</b>	
<b>Parametri</b>	
<b>Operatore</b>	

# Potenze impianto

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Sist.	Circuito	Vn [V]	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cos Fi	Qn [kVAR]	Qrif [kVAR]	K tr.	Ptrasf [kVA]	Ptot [kVA]	Pdisp [kVA]
--------------	-------	----------	-----------	------------	-------	------------	--------	--------------	----------------	-------	-----------------	---------------	----------------

## + Locale contatore.AVQ

Contatore	TT	3F+N (Distr.)	400	42,8	1	42,8	0,951	13,9	n.d.	1	45	65,8	20,8
Gen.Imp.	TT	3F+N (Distr.)	400	36,8	1	36,8	0,958	11	n.d.	1	38,4	43,6	5,26
Linea AVQ-QGD	TT	3F+N (Distr.)	400	36,7	1	36,7	0,958	11	n.d.	1	38,3	43,6	5,38
CRF	TT	L1-N (Term.)	231	0,1	1	0,1	0,9	0,048	n.d.	1	0,111	2,31	2,2
Sgancio Em.	TT	L3-N (Term.)	231	0,01	1	0,01	0,9	0,005	n.d.	1	0,011	1,39	1,37
Utenza151	TT	L1-N (Term.)	231	6	1	6	0,9	2,91	n.d.	1	6,67	7,39	0,725

## + Locale contatore.QGD

Gen.Q.	TT	3F+N (Distr.)	400	61,1	0,6	36,7	0,958	11	n.d.	1	38,3	43,6	5,38
Pr.Tens.	TT	3F+N (Distr.)	400	0	1	0	0,9	0	n.d.	1	0	5,45	5,45
Q1-PT	TT	3F+N (Distr.)	400	7,59	1	7,59	0,9	3,68	n.d.	1	8,43	27,7	19,3
Q2-PT	TT	3F+N (Distr.)	400	13,6	1	13,6	0,9	6,57	n.d.	1	15,1	27,7	12,6
Q1-P1	TT	3F+N (Distr.)	400	13,1	1	13,1	0,9	6,34	n.d.	1	14,6	27,7	13,2
Q.PAL.	TT	3F+N (Distr.)	400	7,99	1	7,99	0,843	5,1	n.d.	1	9,48	27,7	18,2
Q.G.C.T.	TT	3F+N (Distr.)	400	2,5	1	2,5	0,9	1,21	n.d.	1	2,78	22,2	19,4
Rifasamento	TT	3F (Term.)	400	0	1	0	0	-12,5	n.d.	1	12,5	27,7	15,2
Gen.Estr.	TT	3F+N (Distr.)	400	6	1	6	0,9	2,91	n.d.	1	6,66	13,9	7,2
Q.Aula Inf.	TT	3F+N (Distr.)	400	3,6	1	3,6	0,9	1,74	n.d.	1	4	17,3	13,3
Loc.Cont.	TT	L2-N (Distr.)	231	0,253	1	0,253	0,9	0,122	n.d.	1	0,281	2,31	2,03
Boiler	TT	L1-N (Term.)	231	1,5	1	1,5	0,9	0,727	n.d.	1	1,67	3,7	2,03
Presa 32A	TT	3F+N (Term.)	400	5	0,5	2,5	0,9	2,42	n.d.	1	2,78	22,2	19,4
Prese 16A	TT	3F+N (Term.)	400	5	0,5	2,5	0,9	2,42	n.d.	1	2,78	11,1	8,31
Estr.1	TT	L2-N (Term.)	231	1,5	1	1,5	0,9	0,727	n.d.	1	1,67	2,31	0,643
Estr.2	TT	L2-N (Term.)	231	1,5	1	1,5	0,9	0,727	n.d.	1	1,67	2,31	0,643
Estr.3	TT	L3-N (Term.)	231	1,5	1	1,5	0,9	0,727	n.d.	1	1,67	2,31	0,643



# Potenze impianto

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Sist.	Circuito	Vn [V]	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cos Fi	Qn [kVAR]	Qrif [kVAR]	K tr.	Ptrasf [kVA]	Ptot [kVA]	Pdisp [kVA]
Estr.4	TT	L1-N (Term.)	231	1,5	1	1,5	0,9	0,727	n.d.	1	1,67	2,31	0,643
Loc.Cont.	TT	L2-N (Term.)	231	0,25	1	0,25	0,9	0,121	n.d.	1	0,278	2,31	2,03
Orologio	TT	L2-N (Distr.)	231	0	1	0	0,9	0	n.d.	1	0	2,31	2,31
Trafo SELV	TT	L2-N (Distr.)	231	0,003	1	0,003	0,929	0,001	n.d.	1	0,003	2,31	2,31

## + Corridoio P.Terra.Q1-PT

Gen.Q.	TT	3F+N (Distr.)	400	12,6	0,6	7,59	0,9	3,68	n.d.	1	8,43	27,7	19,3
Pr.Tens.	TT	3F+N (Distr.)	400	0	1	0	0,9	0	n.d.	1	0	5,45	5,45
Gen.Luce	TT	3F+N (Distr.)	400	5,9	1	5,9	0,9	2,86	n.d.	1	6,55	26,2	19,7
Gen.FM	TT	3F+N (Distr.)	400	6,75	1	6,75	0,9	3,27	n.d.	1	7,5	27,7	20,2
Aule 1-2-3	TT	L3-N (Term.)	231	0,6	1	0,6	0,9	0,291	n.d.	1	0,667	2,31	1,64
Aule 4-5-6	TT	L2-N (Term.)	231	0,6	1	0,6	0,9	0,291	n.d.	1	0,667	2,31	1,64
Auditorium 1	TT	L3-N (Term.)	231	0,6	1	0,6	0,9	0,291	n.d.	1	0,667	2,31	1,64
Auditorium 2	TT	L1-N (Term.)	231	0,6	1	0,6	0,9	0,291	n.d.	1	0,667	2,31	1,64
Corr. e scale	TT	L3-N (Distr.)	231	0,7	1	0,7	0,9	0,339	n.d.	1	0,778	2,31	1,53
Bibl. e loc. acc.	TT	L2-N (Term.)	231	1	1	1	0,9	0,484	n.d.	1	1,11	2,31	1,2
WC	TT	L1-N (Term.)	231	1	1	1	0,9	0,484	n.d.	1	1,11	2,31	1,2
Luci sic.	TT	L3-N (Term.)	231	0,15	1	0,15	0,9	0,073	n.d.	1	0,167	1,82	1,65
Luci sic.	TT	L1-N (Term.)	231	0,15	1	0,15	0,9	0,073	n.d.	1	0,167	1,82	1,65
Luci ext	TT	L2-N (Distr.)	231	0,5	1	0,5	0,9	0,242	n.d.	1	0,556	3,7	3,14
FM Aule	TT	3F+N (Term.)	400	3	0,75	2,25	0,9	1,45	n.d.	1	2,5	11,1	8,59
FM Corr.	TT	3F+N (Term.)	400	3	0,5	1,5	0,9	1,45	n.d.	1	1,67	11,1	9,42
FM Loc.Acc.	TT	3F+N (Term.)	400	3	0,5	1,5	0,9	1,45	n.d.	1	1,67	11,1	9,42
Boiler	TT	L1-N (Term.)	231	1,5	1	1,5	0,9	0,727	n.d.	1	1,67	3,7	2,03
Corr. 1	TT	L3-N (Term.)	231	0,3	1	0,3	0,9	0,145	n.d.	1	0,333	2,31	1,98
Corr. 2	TT	L3-N (Term.)	231	0,3	1	0,3	0,9	0,145	n.d.	1	0,333	2,31	1,98

# Potenze impianto

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Sist.	Circuito	Vn [V]	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cos Fi	Qn [kVAR]	Qrif [kVAR]	K tr.	Ptrasf [kVA]	Ptot [kVA]	Pdisp [kVA]
Scale	TT	L3-N (Term.)	231	0,1	1	0,1	0,9	0,048	n.d.	1	0,111	2,31	2,2
Luci ext	TT	L2-N (Term.)	231	0,5	1	0,5	0,9	0,242	n.d.	1	0,556	3,7	3,14
Or.Astro	TT	L2-N (Distr.)	231	0	1	0	0,9	0	n.d.	1	0	3,7	3,7

## +Corrdoio PT.Q2-PT

Gen.Q.	TT	3F+N (Distr.)	400	22,6	0,6	13,6	0,9	6,57	n.d.	1	15,1	27,7	12,6
Pr.Tens.	TT	3F+N (Distr.)	400	0	1	0	0,9	0	n.d.	1	0	5,45	5,45
Gen.Luce	TT	3F+N (Distr.)	400	4,1	1	4,1	0,9	1,99	n.d.	1	4,55	19,3	14,8
Gen.FM	TT	3F+N (Distr.)	400	18,5	1	18,5	0,9	8,96	n.d.	1	20,6	27,7	7,16
Aule SP1-2	TT	L3-N (Term.)	231	0,6	1	0,6	0,9	0,291	n.d.	1	0,667	2,31	1,64
Aule SP3-4	TT	L3-N (Term.)	231	0,6	1	0,6	0,9	0,291	n.d.	1	0,667	2,31	1,64
Mensa 1-2	TT	L1-N (Term.)	231	0,6	1	0,6	0,9	0,291	n.d.	1	0,667	2,31	1,64
Archivio	TT	L1-N (Term.)	231	0,6	1	0,6	0,9	0,291	n.d.	1	0,667	2,31	1,64
Corr. e scale	TT	L2-N (Distr.)	231	0,4	1	0,4	0,9	0,194	n.d.	1	0,444	2,31	1,87
WC	TT	L2-N (Term.)	231	1	1	1	0,9	0,484	n.d.	1	1,11	2,31	1,2
Luci sic.	TT	L1-N (Term.)	231	0,15	1	0,15	0,9	0,073	n.d.	1	0,167	1,82	1,65
Luci sic.	TT	L2-N (Term.)	231	0,15	1	0,15	0,9	0,073	n.d.	1	0,167	1,82	1,65
FM Aule SP2-3	TT	L1-N (Term.)	231	3	0,5	1,5	0,9	1,45	n.d.	1	1,67	3,7	2,03
FM Aule SP4-5	TT	L2-N (Term.)	231	3	0,5	1,5	0,9	1,45	n.d.	1	1,67	3,7	2,03
FM Archivio	TT	L3-N (Term.)	231	3	0,5	1,5	0,9	1,45	n.d.	1	1,67	3,7	2,03
FM Corr.	TT	3F+N (Term.)	400	3	0,5	1,5	0,9	1,45	n.d.	1	1,67	11,1	9,42
FM Mensa 1	TT	3F+N (Term.)	400	10	0,5	5	0,9	4,84	n.d.	1	5,56	11,1	5,53
FM Mensa 2	TT	3F+N (Term.)	400	10	0,5	5	0,9	4,84	n.d.	1	5,56	11,1	5,53
Boiler	TT	L3-N (Term.)	231	1,5	1	1,5	0,9	0,727	n.d.	1	1,67	3,7	2,03
Servo scala	TT	L1-N (Term.)	231	1	1	1	0,9	0,484	n.d.	1	1,11	3,7	2,58
Corr. 3	TT	L2-N (Term.)	231	0,3	1	0,3	0,9	0,145	n.d.	1	0,333	2,31	1,98

# Potenze impianto

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Sist.	Circuito	Vn [V]	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cos Fi	Qn [kVAR]	Qrif [kVAR]	K tr.	Ptrasf [kVA]	Ptot [kVA]	Pdisp [kVA]
Scale	TT	L2-N (Term.)	231	0,1	1	0,1	0,9	0,048	n.d.	1	0,111	2,31	2,2

## + Corridoio P1.Q1-P1

Gen.Q.	TT	3F+N (Distr.)	400	21,8	0,6	13,1	0,9	6,34	n.d.	1	14,6	27,7	13,2
Pr.Tens.	TT	3F+N (Distr.)	400	0	1	0	0,9	0	n.d.	1	0	5,45	5,45
Gen.Luce	TT	3F+N (Distr.)	400	4,3	1	4,3	0,9	2,08	n.d.	1	4,78	19,3	14,5
Gen.FM	TT	3F+N (Distr.)	400	7,5	1	7,5	0,9	3,63	n.d.	1	8,33	27,7	19,4
Rack EDP	TT	L2-N (Term.)	231	2	0,5	1	0,9	0,969	n.d.	1	1,11	3,7	2,58
FM Uff.Rack	TT	L3-N (Term.)	231	3	0,5	1,5	0,9	1,45	n.d.	1	1,67	3,7	2,03
Boiler	TT	L1-N (Term.)	231	1,5	1	1,5	0,9	0,727	n.d.	1	1,67	3,7	2,03
Q2-P1	TT	3F+N (Distr.)	400	6,03	1	6,03	0,9	2,92	n.d.	1	6,7	17,3	10,6
Aule 7-8-9	TT	L2-N (Term.)	231	0,6	1	0,6	0,9	0,291	n.d.	1	0,667	2,31	1,64
Aule 10-11-12	TT	L3-N (Term.)	231	0,6	1	0,6	0,9	0,291	n.d.	1	0,667	2,31	1,64
Uffici	TT	L2-N (Term.)	231	0,6	1	0,6	0,9	0,291	n.d.	1	0,667	2,31	1,64
Archivio	TT	L1-N (Term.)	231	0,6	1	0,6	0,9	0,291	n.d.	1	0,667	2,31	1,64
Corridoio	TT	L3-N (Distr.)	231	0,6	1	0,6	0,9	0,291	n.d.	1	0,667	2,31	1,64
WC	TT	L1-N (Term.)	231	1	1	1	0,9	0,484	n.d.	1	1,11	2,31	1,2
Luci sic.	TT	L1-N (Term.)	231	0,15	1	0,15	0,9	0,073	n.d.	1	0,167	1,82	1,65
Luci sic.	TT	L2-N (Term.)	231	0,15	1	0,15	0,9	0,073	n.d.	1	0,167	1,82	1,65
FM Aule	TT	3F+N (Term.)	400	3	0,75	2,25	0,9	1,45	n.d.	1	2,5	11,1	8,59
FM Uffici	TT	3F+N (Term.)	400	3	0,75	2,25	0,9	1,45	n.d.	1	2,5	11,1	8,59
FM Corr.	TT	3F+N (Term.)	400	3	0,5	1,5	0,9	1,45	n.d.	1	1,67	11,1	9,42
FM Loc. Acc.	TT	L2-N (Term.)	231	3	0,5	1,5	0,9	1,45	n.d.	1	1,67	3,7	2,03
Corr. 1	TT	L3-N (Term.)	231	0,3	1	0,3	0,9	0,145	n.d.	1	0,333	2,31	1,98
Corr. 2	TT	L3-N (Term.)	231	0,3	1	0,3	0,9	0,145	n.d.	1	0,333	2,31	1,98

## + Palestra.Q.Palestra

# Potenze impianto

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Sist.	Circuito	Vn [V]	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cos Fi	Qn [kVAR]	Qrif [kVAR]	K tr.	Ptrasf [kVA]	Ptot [kVA]	Pdisp [kVA]
Gen.Q.	TT	3F+N (Distr.)	400	13,3	0,6	7,99	0,843	5,1	n.d.	1	9,48	17,3	7,84
Pr.Tens.	TT	3F+N (Distr.)	400	0	1	0	0,9	0	n.d.	1	0	5,45	5,45
Gen.Luce	TT	3F+N (Distr.)	400	2,8	1	2,8	0,9	1,36	n.d.	1	3,11	13,9	10,8
FM 1	TT	L3-N (Term.)	231	3	0,5	1,5	0,9	1,45	n.d.	1	1,67	3,7	2,03
FM 2	TT	L2-N (Term.)	231	3	0,5	1,5	0,9	1,45	n.d.	1	1,67	3,7	2,03
FM 3	TT	L1-N (Term.)	231	3	0,5	1,5	0,9	1,45	n.d.	1	1,67	3,7	2,03
Boiler U	TT	L3-N (Term.)	231	1,5	1	1,5	0,9	0,727	n.d.	1	1,67	3,7	2,03
Boiler D	TT	L2-N (Term.)	231	1,5	1	1,5	0,9	0,727	n.d.	1	1,67	3,7	2,03
Q.CDZ	TT	3F+N (Distr.)	400	3,02	1	3,02	0,652	3,52	n.d.	1	4,64	17,3	12,7
Corr. e WC	TT	L2-N (Term.)	231	1	1	1	0,9	0,484	n.d.	1	1,11	2,31	1,2
Luci Pal.1	TT	L1-N (Term.)	231	0,6	1	0,6	0,9	0,291	n.d.	1	0,667	2,31	1,64
Luci Pal.2	TT	L1-N (Term.)	231	0,6	1	0,6	0,9	0,291	n.d.	1	0,667	2,31	1,64
Luci Pal.3	TT	L3-N (Term.)	231	0,6	1	0,6	0,9	0,291	n.d.	1	0,667	2,31	1,64
Trafo ELV	TT	L2-N (Distr.)	231	0,003	1	0,003	0,929	0,001	n.d.	1	0,003	2,31	2,31
Trafo SELV	TT	L2-N (Distr.)	231	0,003	1	0,003	0,929	0,001	n.d.	1	0,003	2,31	2,31

## +Palestra.Q.CDZ

UTA 100	TT	3F+N (Distr.)	400	3	1	3	0,65	3,51	n.d.	1	4,62	11,1	6,47
Gen.Q.	TT	3F+N (Distr.)	400	3,02	1	3,02	0,652	3,52	n.d.	1	4,64	13,9	9,22
UTA 100	TT	3F+N (Term.)	400	3	1	3	0,65	3,51	n.d.	1	4,62	5,54	0,927
Centralina	TT	L1-N (Term.)	231	0,01	1	0,01	0,9	0,005	n.d.	1	0,011	1,39	1,37
Aux 230 V	TT	L1-N (Term.)	231	0,01	1	0,01	0,9	0,005	n.d.	1	0,011	1,39	1,37

## +Esterno CT.Q.G.C.T.

Q.C.T.	TT	3F+N (Term.)	400	5	0,5	2,5	0,9	2,42	n.d.	1	2,78	17,3	14,5
--------	----	--------------	-----	---	-----	-----	-----	------	------	---	------	------	------

## +Aula Informatica PT.Q.Aula Informatica

Gen.Q	TT	3F+N (Distr.)	400	6	0,6	3,6	0,9	1,74	n.d.	1	4	17,3	13,3
-------	----	---------------	-----	---	-----	-----	-----	------	------	---	---	------	------

# Potenze impianto

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Sist.	Circuito	Vn [V]	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cos Fi	Qn [kVAR]	Qrif [kVAR]	K tr.	Ptrasf [kVA]	Ptot [kVA]	Pdisp [kVA]
Prese Alte DX	TT	L3-N (Term.)	231	3	0,5	1,5	0,9	1,45	n.d.	1	1,67	3,7	2,03
Prese Alte SX	TT	L3-N (Term.)	231	3	0,5	1,5	0,9	1,45	n.d.	1	1,67	3,7	2,03
Prese Basse DX	TT	L1-N (Term.)	231	3	0,5	1,5	0,9	1,45	n.d.	1	1,67	3,7	2,03
Prese Basse SX	TT	L2-N (Term.)	231	3	0,5	1,5	0,9	1,45	n.d.	1	1,67	3,7	2,03

## + Loc. Bidelli P1.Q2-P1

Gen.Q.	TT	3F+N (Distr.)	400	10	0,6	6,03	0,9	2,92	n.d.	1	6,7	17,3	10,6
Pr.Tens.	TT	3F+N (Distr.)	400	0	1	0	0,9	0	n.d.	1	0	5,45	5,45
Gen.Luce	TT	3F+N (Distr.)	400	4,8	1	4,8	0,9	2,32	n.d.	1	5,33	17,3	12
Gen.FM	TT	3F+N (Distr.)	400	5,25	1	5,25	0,9	2,54	n.d.	1	5,83	17,3	11,5
Aule 13-14-15	TT	L3-N (Term.)	231	0,6	1	0,6	0,9	0,291	n.d.	1	0,667	2,31	1,64
Aule 16-17-18	TT	L3-N (Term.)	231	0,6	1	0,6	0,9	0,291	n.d.	1	0,667	2,31	1,64
Corridoi	TT	L3-N (Distr.)	231	0,3	1	0,3	0,9	0,145	n.d.	1	0,333	2,31	1,98
Loc. acc.	TT	L2-N (Term.)	231	1	1	1	0,9	0,484	n.d.	1	1,11	2,31	1,2
WC	TT	L1-N (Term.)	231	1	1	1	0,9	0,484	n.d.	1	1,11	2,31	1,2
Luci sic.	TT	L2-N (Term.)	231	0,15	1	0,15	0,9	0,073	n.d.	1	0,167	1,82	1,65
Luci sic.	TT	L1-N (Term.)	231	0,15	1	0,15	0,9	0,073	n.d.	1	0,167	1,82	1,65
Luci ext	TT	L2-N (Distr.)	231	0,5	1	0,5	0,9	0,242	n.d.	1	0,556	2,31	1,75
Campana	TT	L1-N (Distr.)	231	0,5	1	0,5	0,9	0,242	n.d.	1	0,556	2,31	1,75
FM Aule	TT	3F+N (Term.)	400	3	0,75	2,25	0,9	1,45	n.d.	1	2,5	11,1	8,59
FM Corr.	TT	3F+N (Term.)	400	3	0,5	1,5	0,9	1,45	n.d.	1	1,67	11,1	9,42
FM Loc. Acc.	TT	L3-N (Term.)	231	3	0,5	1,5	0,9	1,45	n.d.	1	1,67	3,7	2,03
Corr. 3	TT	L3-N (Term.)	231	0,3	1	0,3	0,9	0,145	n.d.	1	0,333	2,31	1,98
Luci ext	TT	L2-N (Term.)	231	0,5	1	0,5	0,9	0,242	n.d.	1	0,556	2,31	1,75
Or.Astro	TT	L2-N (Distr.)	231	0	1	0	0,9	0	n.d.	1	0	2,31	2,31
Campana	TT	L1-N (Term.)	231	0,5	1	0,5	0,9	0,242	n.d.	1	0,556	2,31	1,75

## Potenze impianto

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Sist.	Circuito	Vn [V]	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cos Fi	Qn [kVAR]	Qrif [kVAR]	K tr.	Ptrasf [kVA]	Ptot [kVA]	Pdisp [kVA]
Or.Astro	TT	L1-N (Distr.)	231	0	1	0	0,9	0	n.d.	1	0	2,31	2,31

### Legenda

Pn: potenza nominale dei carichi a valle dell'utenza.

Coef.: coefficiente di contemporaneità (distribuzioni) o di utilizzo (terminali)

Pd: potenza di dimensionamento dell'utenza.

Qn: potenza reattiva dei carichi a valle dell'utenza

Qrif: potenza reattiva nominale di rifasamento locale di un'utenza terminale

K tr: coefficiente di trasferimento potenza a monte.

Ptrasf: potenza trasferita a monte.

Ptot: potenza massima utilizzabile.

Pdisp: potenza disponibile.

# *Relazione Descrittiva Generale*

## ***Relazione Descrittiva Generale***

Oggetto del presente studio è l'impianto elettrico di un plesso scolastico sito nel Comune di Busto Arsizio in via Ercole Comerio 10 denominato Scuole Schweitzer e che ospita una scuola primaria ed una scuola secondaria di primo grado facenti parte dell'Istituto Comprensivo Statale "E. Crespi" di Busto Arsizio.

L'impianto elettrico della scuola rilevato in loco nel suo complesso, dopo la costruzione originaria (anni '70) risulta presumibilmente essere stato oggetto di un ultimo intervento di adeguamento nell'anno 2003 ma non è stato fornito nessun documento tecnico (progetti e dichiarazioni di conformità) a supporto di quanto realizzato .

È disponibile solamente una dichiarazione di conformità rilasciata in data 23/9/2005 dalla Ditta installatrice V.M. Impianti Elettrici srl di Legnano con allegato Progetto n. 03-C-027 di Marzo 2004 redatto dalla Società Cogenera srl di Castenedolo (BS) a firma di Per.Ind. Marco Scaroni iscritto al Collegio dei Periti Industriali di Brescia al n. 399 e dall'Ing. Daniele Bianchini iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Brescia al n. 3835 relativo ad un intervento di "adeguamento e riqualificazione tecnologica centrale termica" ubicata a piano interrato.

A corredo del progetto sopra citato è stato elaborato anche un documento di classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione secondo la Norma CEI 31-30 sempre redatto dalla Società Cogenera srl di Castenedolo (BS) a firma di Per.Ind. Marco Scaroni iscritto al Collegio dei Periti Industriali di Brescia al n. 399 e dall'Ing. Daniele Bianchini iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Brescia al n. 3835.

In assenza di altri documenti si è proceduto ad eseguire degli esami a vista, oltre a prove e controlli sull'impianto esistente con la finalità di rilasciare eventuale dichiarazione di rispondenza ai sensi dell'art. 7 del DM 37/08 per sanare la carenza documentale dell'impianto della scuola oggetto di intervento .

Dopo aver effettuato diversi accessi in loco ed aver effettuato rilievi, controlli e prove strumentali sull'impianto sono emerse molte criticità che si seguito si riassumono per sommi capi :



- Nei quadri elettrici ci sono diverse linee elettriche non idonee per tipologia dei conduttori, dimensionamento, colorazione dei conduttori, coordinamento con le protezioni, resistenza di isolamento non adeguata
- Non c'è selettività verticale tra i differenziali in cascata nei quadri elettrici
- Diversi differenziali quando sottoposti a prova strumentale sono risultati non funzionanti
- L'illuminazione di sicurezza è risulta in generale carente e realizzata con apparecchi molto datati; a seguito di prove di funzionamento e verifica dell'autonomia non sono in larga parte soddisfatti i requisiti previsti in funzione della destinazione d'uso
- L'illuminazione ordinaria è risultata anch'essa in generale carente e realizzata con apparecchi molto datati che non garantiscono i livelli di illuminamento previsti dalla Norma UNI EN 12464-1 in funzione della destinazione d'uso dei locali .
- Lo sgancio elettrico così come concepito non è idoneo perché non sgancia l'impianto del custode (che ha anch'esso un contatore dedicato interno alla scuola e la linea che passa sempre dentro la scuola) e manca un dispositivo di sgancio all'esterno della struttura azionabile dai Vigili del Fuoco in caso di intervento di emergenza
- Altresì lo sgancio elettrico così come attualmente realizzato sgancia l'interruttore generale che è ubicato all'interno della scuola in immediata prossimità del contatore di energia dell'Ente Distributore all'interno di un locale interno alla struttura che, non risultando opportunamente compartimentato rispetto agli altri ambienti, non garantisce la sicurezza dal rischio di folgorazione dei soccorritori in caso di intervento con acqua quale mezzo di estinzione
- Diversi frutti elettrici e diversi corpi illuminanti sono risultati danneggiati o molto obsoleti
- All'interno del controsoffitto ove transitano la maggior parte dei circuiti elettrici sono risultate presenti cassette di derivazione aperte, giunte eseguite non a regola d'arte, conduttori unipolari privi di guaina poggiate direttamente sulla struttura metallica senza idonea protezione
- I cavi attualmente installati non sono a bassa emissione di fumi e gas tossici
- L'impianto di allarme esistente a seguito di prova di funzionamento non garantisce ampiamente l'autonomia di funzionamento di 30' quando alimentato da sorgente di sicurezza

A seguito dell'accertamento delle significative criticità sopra elencate **risulta di fatto impossibile il rilascio di una dichiarazione di rispondenza dell'impianto esistente** e pertanto si è deciso di procedere a redigere un progetto di adeguamento che prevederà sostanzialmente un rifacimento quasi totale degli impianti al fine di comportare oltre alla messa in sicurezza degli impianti anche un efficientamento energetico della struttura.

L'edificio nel suo complesso si sviluppa su tre livelli fuori terra :

- Piano interrato - superficie utile 23 m<sup>2</sup> circa
- Piano terra - superficie utile 2320 m<sup>2</sup> circa
- Piano primo - superficie utile 1240 m<sup>2</sup> circa

A piano terra una parte del fabbricato, 100 m<sup>2</sup> circa, sono riservati all'abitazione del custode, non oggetto di intervento in quanto alimentata da altra fornitura elettrica dedicata.

La progettazione degli impianti elettrici si rende obbligatoria e redatta da un professionista iscritto negli albi professionali secondo le specifiche competenze tecniche, ai sensi dei seguenti articoli del D.M. n. 37 del 22 gennaio 2008 :

- Art. 5, comma 2, lettera c) – per impianti di utilizzazione dell'energia elettrica relativi ad attività produttive, al commercio, al terziario e ad altri usi quando le utenze sono alimentate in bassa tensione aventi potenza impegnata superiore a 6 kW o qualora la superficie superi i 200 m<sup>2</sup>.
- Art. 5, comma 2, lettera d) – per impianti elettrici relativi ad unità immobiliari provviste, anche solo parzialmente, di ambienti soggetti a normativa specifica del CEI, in caso di locali adibiti ad uso medico o per i quali sussista pericolo di esplosione o maggior rischio in caso d'incendio .

La struttura scolastica è soggetta ai procedimenti di prevenzione incendi in quanto è insistente l'attività 67 di cui al D.P.R. 151/2011 e pertanto tutti gli ambienti, ai fini progettuali vengono classificati **a maggior rischio in caso d'incendio di tipo "A"** .

La consistenza degli impianti elettrici in tali ambienti, sarà pertanto riferita alle disposizioni contenute nella Norma CEI 64-8 parte 7 sezione 751 .

I servizi igienici dovranno altresì rispettare le disposizioni contenute nella Norma CEI 64-8 parte 7 sezione 701 specifica per *"locali contenenti bagni o docce"*.

La Centrale Termica è alimentata a gas metano e di potenzialità superiore a 116 kW pertanto risulta soggetta ai procedimenti di prevenzione incendi in quanto è insistente l'attività 74 di cui al D.P.R. 151/2011; **la classificazione di tale ambiente è oggetto di altro studio e pertanto non trattata nel presente fascicolo .**

Altresì sempre in Centrale Termica data la presenza della rete di adduzione gas metano a servizio dell'impianto termico, risultano **luoghi con pericolo di esplosione** in quanto sono presenti delle Zone 2 di estensione NON TRASCURABILE in corrispondenza delle Sorgenti di Emissione che potrebbero essere innescate per cause elettriche o sovratensioni.

**Gli impianti elettrici della centrale termica non saranno trattati nel presente fascicolo in quanto questa parte di impianto è già stata trattata in altra progettazione specifica e in possesso di relativa dichiarazione di conformità.**

Presso il sito è presente e attiva una fornitura di energia elettrica trifase alimentata in Bassa Tensione, per alimentare le utenze elettriche previste, identificata dal Numero Cliente 215 750 914.

L'impianto oggetto di progettazione sarà dimensionato per una potenza massima impegnabile di 35 kW .

La fornitura di energia elettrica risulta pre-esistente e collocata all'interno dell'edificio nel locale quadri a piano terra, tale locale sarà compartimentato dal resto della struttura con pareti e porte aventi caratteristiche di resistenza al fuoco REI 120.

All'interno del locale quadri di cui sopra risulta presente altresì la fornitura di energia elettrica dedicata all'abitazione del custode .

Segue la descrizione dettagliata dei lavori elettrici previsti per la realizzazione degli impianti elettrici.

Data la tipologia degli impianti da realizzare in larga parte in esecuzione esterna e in altra buona parte in esecuzione incassata con riutilizzo di tubazioni e cassette di derivazione e porta frutti pre-esistenti, si considera che le assistenze murarie necessarie per la realizzazione degli impianti elettrici siano quantificate (nel computo delle opere edili) applicando una percentuale forfettaria dell' 8 % sul costo degli totale degli impianti elettrici .

## *Lavori elettrici*

### ***Punto 1 - Quadri elettrici***

Si prevede una revisione della distribuzione dei circuiti che dovrà essere corrispondente a quanto riportato nello schema a blocchi identificato con la sigla E-S01 .

#### ***1.1 Avvanquadro Sotto Contatore (AVQ)***

Viene prevista la nuova realizzazione dell'Avvanquadro Sotto Contatore, da installarsi all'interno del locale quadri a piano terra, nelle immediate vicinanze del gruppo di misura dell'Ente fornitore di energia, da cui verranno derivate tutte le linee di alimentazione, con cablaggio secondo schema unifilare E-S02.

Trattasi di quadro da esterno in materiale plastico auto-estinguente con grado di protezione minimo IP40 conforme a Norme CEI 17-114, contenente le apparecchiature di sezionamento e protezione delle seguenti linee derivate :

- Protezione generale impianto (con circuito di sgancio per emergenza) ;
- Scaricatore di sovratensione ;
- Protezione centrale di allarme incendio e rivelazione fumi ;
- Protezione circuito di sgancio .

Il quadro dovrà essere corredato di targhette d'identificazione linee e interruttori, e della certificazione a cura dell'installatore secondo la Norma CEI 17-114.

#### ***1.2 Quadro Generale Distribuzione (Q.G.D.)***

Viene prevista la totale revisione del Quadro Generale Distribuzione, installato all'interno del locale quadri, da cui verranno derivate tutte le linee di alimentazione, con cablaggio secondo schema unifilare E-S03.

Trattasi di armadio da parete in materiale metallico (pre-esistente e da recuperare) con grado di protezione IP43 conforme a Norme CEI 17-114, contenente le apparecchiature di sezionamento e protezione delle seguenti linee derivate :

- Generale quadro ;
- Scaricatore di sovratensioni ;

- Protezione segnalazione presenza di tensione ;
- Protezione linea a quadro 1 piano terra ;
- Protezione linea a quadro 2 piano terra ;
- Protezione linea a quadro 1 piano primo ;
- Protezione linea a quadro palestra ;
- Protezione linea a quadro generale centrale termica ;
- Protezione linea rifasamento automatico 12,5 kVAR ;
- Protezione generale estrattori ;
- Linea estrattore 1 ;
- Linea estrattore 2 ;
- Linea estrattore 3 ;
- Linea estrattore 4 ;
- Protezione linea a quadro aula informatica ;
- Protezione linea luce locale contatori ;
- Protezione linea boiler ACS ;
- Protezione presa CEE 3P+N+T 32A (in quadro prese esterno al quadro) ;
- Protezione prese CEE 2P+T 16A e 3P+N+T 16A (in quadro prese esterno al quadro) ;

Il quadro dovrà essere corredato di targhette d'identificazione linee e interruttori, e della certificazione a cura dell'installatore secondo la Norma CEI 17-114.

### ***1.3 Quadro 1 Piano Terra (Q1-PT)***

Viene prevista la totale revisione del Quadro 1 Piano Terra, installato nel corridoio a piano terra, da cui verranno derivate tutte le linee di alimentazione, con cablaggio secondo schema unifilare E-S04.

Trattasi di quadro da incasso in materiale plastico auto-estinguente (pre-esistente e da recuperare) con grado di protezione IP40 conforme a Norme CEI 23-51, contenente le apparecchiature di sezionamento e protezione delle seguenti linee derivate :

- Generale quadro ;
- Scaricatore di sovratensioni ;
- Protezione segnalazione presenza di tensione ;
- Protezione generale luce ;
- Linea luce aule 1-2-3 ;
- Linea luce aule 4-5-6 ;
- Linea luce auditorium 1 ;

- Linea luce auditorium 2 ;
- Linea luce corridoi + scale + ingresso ;
- Linea luce biblioteca e locali accessori ;
- Linea luce servizi igienici ;
- Linea luci di sicurezza corridoi e uscite di sicurezza ;
- Linea di sicurezza aule ;
- Linea luce esterna ;
- Protezione generale forza motrice ;
- Linea FM aule ;
- Linea Fm corridoio ;
- Linea Fm locali accessori ;
- Linea boiler ACS .

Il quadro dovrà essere corredato di targhette d'identificazione linee e interruttori, e della certificazione a cura dell'installatore secondo la Norma CEI 23-51.

#### ***1.4 Quadro 2 Piano Terra (Q2-PT)***

Viene prevista la totale revisione del Quadro 2 Piano Terra, installato nel corridoio a piano terra, da cui verranno derivate tutte le linee di alimentazione, con cablaggio secondo schema unifilare E-S05.

Trattasi di quadro da incasso in materiale plastico auto-estinguente (pre-esistente e da recuperare) con grado di protezione IP40 conforme a Norme CEI 23-51, contenente le apparecchiature di sezionamento e protezione delle seguenti linee derivate :

- Generale quadro ;
- Scaricatore di sovratensione ;
- Protezione segnalazione presenza di tensione ;
- Protezione generale luce ;
- Linea luce aule speciali 1-2 ;
- Linea luce aule speciali 3-4 ;
- Linea luce mensa 1-2 ;
- Linea luce archivio ;
- Linea luce corridoi e scale ;
- Linea luce servizi igienici ;
- Linea luci di sicurezza corridoi e uscite di sicurezza ;
- Linea luci di sicurezza aule ;
- Protezione generale forza motrice ;

- Linea FM aule speciali SP2-3 ;
- Linea FM aule speciali SP4-5 ;
- Linea FM archivio ;
- Linea FM corridoio ;
- Linea FM mensa 1 ;
- Linea FM mensa 2 ;
- Linea boiler ACS ;
- Linea servo scala .

Il quadro dovrà essere corredato di targhette d'identificazione linee e interruttori, e della certificazione a cura dell'installatore secondo la Norma CEI 23-51.

### ***1.5 Quadro Palestra (Q.PALESTRA)***

Viene prevista la totale revisione del Quadro Palestra, installato nella palestra, da cui verranno derivate tutte le linee di alimentazione, con cablaggio secondo schema unifilare E-S06.

Trattasi di quadro da incasso in materiale plastico auto-estinguente estinguente (pre-esistente e da recuperare) con grado di protezione IP40 conforme a Norme CEI 23-51, contenente le apparecchiature di sezionamento e protezione delle seguenti linee derivate :

- Generale quadro ;
- Scaricatore di sovratensione ;
- Protezione segnalazione presenza di tensione ;
- Protezione generale luce ;
- Linea luce corridoio e WC ;
- Linea luce palestra gruppo 1 ;
- Linea luce palestra gruppo 2 ;
- Linea luce palestra gruppo 3 ;
- Protezione trasformatore per allarme bagno disabili ;
- Protezione linea FM 1 ;
- Protezione linea FM 2 ;
- Protezione linea FM 3 ;
- Protezione boiler ACS uomini ;
- Protezione boiler ACS donne ;
- Protezione linea a Quadro Riscaldamento Palestra.

Il quadro dovrà essere corredato di targhette d'identificazione linee e interruttori, e della certificazione a cura dell'installatore secondo la Norma CEI 23-51.



### **1.6 Quadro Riscaldamento Palestra (Q.CDZ)**

Viene prevista la nuova realizzazione del Quadro Riscaldamento Palestra, installato nella palestra, da cui verranno derivate tutte le linee di alimentazione, con cablaggio secondo schema unifilare E-S07.

Trattasi di quadro da esterno in materiale metallico con grado di protezione IP55, con portella cieca, conforme a Norme CEI 23-51, contenente le apparecchiature di sezionamento e protezione delle seguenti linee derivate :

- Generale quadro ;
- Linea UTA Covenco 100 ;
- Linea centralina riscaldamento ;
- Linea ausiliari 230V .

Il quadro dovrà essere corredato di targhette d'identificazione linee e interruttori, e della certificazione a cura dell'installatore secondo la Norma CEI 23-51.

### **1.7 Quadro Aula Informatica (Q.AULA INFORMATICA)**

Il Quadro Aula Informatica, installato nell'aula speciale 1 (aula informatica) a piano terra, non necessita di interventi di modifica per cui viene riportato tale e quale allo stato di fatto rilevato, dal quale verranno derivate tutte le linee di alimentazione, con cablaggio secondo schema unifilare E-S08.

Si prevede comunque il collegamento delle nuove linee in arrivo e in partenza (per la sostituzione dei conduttori) e una revisione generale del cablaggio .

Trattasi di centralino da esterno in materiale plastico auto-estinguente con grado di protezione IP40, con portella trasparente fumè, conforme a Norme CEI 23-51, contenente le apparecchiature di sezionamento e protezione delle seguenti linee derivate :

- Protezione generale quadro ;
- Linea prese alte destra ;
- Linea prese alte sinistra ;
- Linea prese basse destra ;
- Linea prese basse sinistra .

Il quadro dovrà essere corredato di targhette d'identificazione linee e interruttori, e della certificazione a cura dell'installatore secondo la Norma CEI 23-51.



### ***1.8 Quadro 1 Piano Primo (Q1-P1)***

Viene prevista la totale revisione del Quadro 1 Piano Primo, installato nel corridoio a piano primo, da cui verranno derivate tutte le linee di alimentazione, con cablaggio secondo schema unifilare E-S09.

Trattasi di quadro da incasso in materiale plastico auto-estinguente (pre-esistente e da recuperare) con grado di protezione IP40 conforme a Norme CEI 23-51, contenente le apparecchiature di sezionamento e protezione delle seguenti linee derivate :

- Generale quadro ;
- Scaricatore di sovratensione ;
- Protezione segnalazione presenza di tensione ;
- Protezione generale luce ;
- Linea luce aule 7-8-9 ;
- Linea luce aule 10-11-12 ;
- Linea luce uffici ;
- Linea luce archivio ;
- Linea luce corridoi ;
- Linea luce servizi igienici ;
- Linea luci di sicurezza corridoi e uscite di sicurezza ;
- Linea luci di sicurezza aule ;
- Protezione generale forza motrice ;
- Linea FM aule ;
- Linea FM corridoio ;
- Linea FM locali accessori ;
- Protezione linea rack EDP ;
- Protezione linea FM ufficio rack EDP ;
- Protezione linea boiler ACS ;
- Protezione linea a Quadro 2 Piano Primo .

Il quadro dovrà essere corredato di targhette d'identificazione linee e interruttori, e della certificazione a cura dell'installatore secondo la Norma CEI 23-51.

### ***1.9 Quadro 2 Piano Primo (Q2-P1)***

Viene prevista la totale revisione del Quadro 2 Piano Primo, installato nel corridoio a piano primo, da cui verranno derivate tutte le linee di alimentazione, con cablaggio secondo schema unifilare E-S10.

Trattasi di quadro da incasso in materiale plastico auto-estinguente (pre-esistente e da recuperare) con grado di protezione IP40 conforme a Norme CEI 23-51, contenente le apparecchiature di sezionamento e protezione delle seguenti linee derivate :

- Generale quadro ;
- Scaricatore di sovratensione ;
- Protezione segnalazione presenza di tensione ;
- Protezione generale luce ;
- Linea luce aule 13-14-15 ;
- Linea luce aule 16-17-18 ;
- Linea luce corridoi ;
- Linea luce locali accessori ;
- Linea luce servizi igienici ;
- Linea luci di sicurezza corridoi e uscite di sicurezza ;
- Linea luci di sicurezza aule ;
- Linea luci esterne ;
- Linea campana cambio ora ;
- Protezione generale forza motrice ;
- Linea FM aule ;
- Linea FM corridoio ;
- Linea FM locali accessori ;

Il quadro dovrà essere corredato di targhette d'identificazione linee e interruttori, e della certificazione a cura dell'installatore secondo la Norma CEI 23-51.

### ***1.10 Quadro Generale Centrale Termica (Q.G.CT)***

Viene prevista la nuova realizzazione del Quadro Generale Centrale Termica, che verrà installato all'esterno della centrale termica a piano interrato, da cui verranno derivate tutte le linee di alimentazione, con cablaggio secondo schema unifilare E-S11.

Trattasi di centralino stagno per manovre di emergenza, di colore rosso RAL 3000 con vetro a frangere, in materiale plastico auto-estinguente con grado di protezione IP55 conforme a Norme CEI 23-51, contenente le apparecchiature di sezionamento e protezione delle seguenti linee derivate :

- Protezione linea a quadro centrale termica .

Il quadro dovrà essere corredato di targhette d'identificazione linee e interruttori, e della certificazione a cura dell'installatore secondo la Norma CEI 23-51.

### ***1.11 Avvanquadro Custode (AVQ CUSTODE)***

L'impianto dell'abitazione del custode è esclusa dal presente studio, ma dato che il contatore e la linea di alimentazione dorsale dell'appartamento sono ubicati anch'essi nel locale quadri della scuola a piano terra in prossimità del contatore della scuola, si prevede la realizzazione di un nuovo avvanquadro sottocontatore (ora non esistente) per permetterne lo sgancio in condizioni di emergenza.

Viene prevista la nuova realizzazione dell'Avvanquadro Sotto Contatore dell'abitazione del custode, da installarsi all'interno del locale quadri a piano terra, nelle immediate vicinanze del gruppo di misura dell'Ente fornitore di energia, da cui verranno derivate tutte le linee di alimentazione, con cablaggio secondo schema unifilare E-S12.

Trattasi di quadro da esterno in materiale plastico auto-estinguente con grado di protezione IP40 conforme a Norme CEI 23-51, contenente le apparecchiature di sezionamento e protezione delle seguenti linee derivate :

- Protezione generale impianto abitazione custode (con circuito di sgancio per emergenza).

Il quadro dovrà essere corredato di targhette d'identificazione linee e interruttori, e della certificazione a cura dell'installatore secondo la Norma CEI 23-51.

## ***Punto 2 - Linee elettriche***

Si prevede la nuova realizzazione delle linee elettriche degli ambienti oggetto di intervento che saranno da realizzarsi in base a quanto riportato negli allegati elaborati grafici e dai calcoli di dimensionamento.

Trattandosi di luogo a maggior rischio in caso d'incendio di tipo A ove è prevista la presenza di numerose persone, la Norma CEI 64-8 all'art. 751.04.3 impone di valutare il rischio nei riguardi di fumi, gas tossici, e corrosivi in relazione alla particolarità del tipo di installazione e dell'entità del danno probabile nei confronti di persone e/o cose, al fine di adottare opportuni provvedimenti .

Nel caso specifico il problema si pone in quanto i cavi nella zona di intervento sono posati solo in minima parte in tubi incassati nella muratura o in canali metallici in vista con grado di protezione almeno IP4X .

Si ritiene pertanto necessario l'utilizzo di cavi a bassa emissione di fumi, gas tossici e corrosivi (cosiddetti LSOH) .

Le linee elettriche riguardanti l'alimentazione di utenze interne alla struttura saranno realizzate tramite la posa di cavi multipolari FG16OM16 0.6/1 kV in canali metallici installati nello spazio nascosto del controsoffitto.

I tratti finali alle utenze installate nei vari ambienti saranno realizzati tramite la posa in tubazioni incassate sotto traccia di cavi unipolari tipo FG17 450/750 V.

Le tipologie di linee da realizzare sono desumibili dagli elaborati grafici e dai calcoli di dimensionamento allegati .

Le linee elettriche sono da considerarsi fornite e posate in opera a regola d'arte e comprensive delle eventuali tubazioni necessarie al loro alloggiamento, opportunamente interrotte da cassette di derivazione .

### ***Punto 3 – Canalizzazioni e tubazioni***

Per la distribuzione dei vari circuiti all'interno della struttura, si prevede l'installazione a piano terra e a piano primo di canalizzazioni composte da passerelle a filo d'acciaio saldato, di dimensione 100x75mm. e 300x75mm. a formare una configurazione come graficamente rappresentato negli allegati piani elettrici di installazione.

Per l'alimentazione dei vari circuiti all'interno degli uffici segreteria a piano primo e dell'aula informatica a piano terra si prevede il ri utilizzo dei canali PVC a parete pre-esistenti e reputati idonei al recupero.

Per le alimentazioni dei vari circuiti all'interno degli ambienti oggetto di progettazione, si prevede l'utilizzo nei tratti terminali di tubazioni corrugate annegate nella muratura, mentre nei tratti principali saranno utilizzati i canali di cui sopra.

All'interno della canalizzazione i cavi dovranno essere riposti ordinatamente evitando grovigli, e le giunzioni necessarie per eventuali derivazioni dovranno essere effettuate esclusivamente all'interno di apposite cassette di derivazione IP55, fissate lateralmente all'esterno del canale .

Se necessaria la realizzazione di un impianto a vista, si prevede la fornitura e posa in opera di tubazioni PVC in esecuzione esterna, opportunamente interrotte da cassette di derivazione, a formare un impianto avente grado di protezione minimo IP44.

Negli ambienti oggetto di intervento l'alimentazione dei circuiti interni ai singoli ambienti stessi (aule, segreteria, bagni, locali accessori, ecc.) sarà in buona parte incassata nella controsoffittatura, pertanto per le derivazioni dalla canalizzazione dorsale prevista all'interno dell'intercapedine saranno utilizzati cavi multipolari dotati di guaina di protezione di tipo FG16OM16 0,6/1 kV, posati direttamente sulla struttura e sui pannelli purché gli stessi sopportino il peso ulteriore.

Altresì per i raccordi tra le derivazioni in cavo dorsali e le condutture incassate nella muratura si prevede la possibilità di realizzare gli stessi tramite conduttori unipolari FG17 450/750 V purché posati nei tratti a vista all'interno di tubazioni rigide o guaine flessibili PVC opportunamente raccordate con le cassette di derivazione da installare sulle spalle della canalizzazione.

Le tipologie ed i tracciati delle tubazioni e delle canalizzazioni previste sono desumibili dagli elaborati grafici allegati .

#### ***Punto 4 - Impianto d'illuminazione ordinaria e di sicurezza***

L'impianto di illuminazione ordinaria, è stato progettato in conformità alla Norma EN 12464-1 che prevede specifiche caratteristiche e prestazioni degli apparecchi illuminanti in funzione della destinazione d'uso dei locali.

La Norma prevede che vengano identificate in fase progettuale per ciascun ambiente le seguenti zone :

1. *Zona del compito visivo* : parte del luogo di lavoro dove il compito visivo viene espletato
2. *Zona immediatamente circostante* : fascia di 0,5 m. di larghezza circostante la zona del compito visivo
3. *Zona di sfondo* : ulteriore fascia di 3 m. che circonda la zona immediatamente circostante

#### ***4.1 Impianto d'illuminazione ordinaria***

Nelle aule, nelle mense, nei corridoi e negli uffici segreteria, in base ai calcoli illuminotecnici effettuati ed allegati in apposita sezione, al fine di ottenere i livelli di illuminazione previsti dalla Norma UNI EN 12464-1 si prevede l'installazione di apparecchi di illuminazione tipo FOSNOVA PanelTech A UGR<19 con lampada a LED da 36W di dimensione 600x600mm. installati a ad incasso nel controsoffitto a quadrati.

Nel locale quadri e negli archivi a piano terra e primo, in base ai calcoli illuminotecnici effettuati ed allegati in apposita sezione, al fine di ottenere i livelli di illuminazione previsti dalla Norma UNI EN 12464-1 si prevede l'installazione di apparecchi di illuminazione tipo FOSNOVA PanelTech A UGR<19 con lampada a LED da 36W di dimensione 600x600mm. installati a plafone in quanto il controsoffitto sarà a membrana e avrà funzione di elemento di compartimentazione tagliafuoco.

Nella zona dell'auditorium e sulle scale di collegamento tra il piano terra e il piano primo, in base ai calcoli illuminotecnici effettuati ed allegati in apposita sezione, al fine di ottenere i livelli di illuminazione previsti dalla Norma UNI EN 12464-1 si prevede l'installazione di apparecchi di illuminazione tipo FOSNOVA PanelTech A UGR<19 con lampada a LED da 36W di dimensione 1200x30mm. installati a plafone in quanto il controsoffitto sarà a membrana e avrà funzione di elemento di compartimentazione tagliafuoco.

Nella palestra in base ai calcoli illuminotecnici effettuati ed allegati in apposita sezione, al fine di ottenere i livelli di illuminazione previsti dalla Norma UNI EN 12464-1 si prevede l'installazione di riflettori industriali tipo DISANO art.1789 Astro LED diffondente con lampada a LED da 250W (32 led), accessoriati con apposita gabbia di protezione acc. 24.

Sul perimetro del fabbricato e nel vano scala in prossimità dell'uscita di servizio, si prevede l'installazione di apparecchi di illuminazione stagni tipo DISANO 1281 Small (IP65) con lampada a LED da 8W installati a plafone o a parete.

Nel corridoio antistante la centrale termica a piano interrato, si prevede l'installazione di apparecchi di illuminazione stagni tipo DISANO 960 Hydro (IP66) con lampada a LED da 33W installati a parete.

Tutte le accensioni degli apparecchi illuminanti installati negli ambienti sopra descritti saranno in comandati da appositi dispositivi installati in loco.

Lungo il perimetro esterno del fabbricato, si prevede l'installazione di armature stradali a parete, tipo DISANO Mini Stelvio con lampada a LED da 94W installate su supporto a parete con inclinazione di 0° rispetto all'orizzonte per rispettare i disposti della L.R. 17/2000 in materia di inquinamento luminoso.

L'accensione e lo spegnimento delle luci esterne al fine di evitare lo spreco di energia elettrica verrà determinata in modo automatico tramite apposito orologio astronomico .

#### ***4.2 Impianto d'illuminazione di sicurezza***

In conformità a quanto previsto dal D.M. 26/8/1992, si prevede la fornitura e posa in opera di un numero di apparecchi illuminanti di sicurezza, tale da garantire un sufficiente illuminamento delle uscite di sicurezza, dei sistemi di fuga, dei presidi antincendio e di pronto soccorso .

Si prevede l'installazione in tutti gli ambienti oggetto di progettazione ed all'esterno delle uscite di sicurezza, di apparecchi illuminanti di sicurezza autonomi, dotati di autotest, di tipo non permanente (SE) e con autonomia minima di 60 minuti, tipo LINERGY Prodigy PS24F10EBRT IP65 con lampada a LED da 280lm.; gli apparecchi saranno installati a plafone e in parte saranno accessoriati di apposito kit PR KT SEG per installazione di pittogramma a bandiera con indicazione della via di esodo.



Nei corridoio si prevede inoltre l'installazione di apparecchi illuminanti di sicurezza autonomi, dotati di autotest, di tipo non permanente (SE) e con autonomia minima di 60 minuti, tipo LINERGY Vialed Evo VE03N10EBRT con lampada a LED da 300lm., con ottica simmetrica e installati ad incasso nel controsoffitto.

Tali apparecchi dovranno essere alimentati da appositi circuiti predisposti a tale scopo e sezionabili in modo indipendente per permettere la scarica periodica delle batterie .

Nella palestra uno dei sei riflettori industriali tipo DISANO art. 1789 Astro LED con lampada LED da 250W sarà accessoriato con gruppo di emergenza acc. 1175 per illuminazione di sicurezza con autonomia minima di 60 minuti.

Le quantità degli apparecchi da installare ed i relativi posizionamenti sono desumibili dagli allegati piani elettrici d'installazione delle apparecchiature .

#### ***4.3 Impianto d'illuminazione aree esterne***

Il Comune di Busto Arsizio rientra nelle fasce di rispetto di cui alla L.R. 17/2000 in materia di inquinamento luminoso e risparmio energetico .

Gli impianti antinquinamento luminoso ed a ridotto consumo energetico devono garantire contemporaneamente, i seguenti requisiti:

- \* apparecchi che, nella loro posizione di installazione, devono avere una distribuzione dell'intensità luminosa massima per  $\gamma \geq 90^\circ$ , compresa tra 0,00 e 0,49 candele per 1000 lumen di flusso luminoso totale emesso; a tale fine, in genere, le lampade devono essere recesse nel vano ottico superiore dell'apparecchio stesso;
- \* lampade ad avanzata tecnologia ed elevata efficienza luminosa, quali LED, al sodio a bassa pressione o al sodio ad alta pressione, in luogo di quelle con efficienza luminosa inferiore. Nei soli casi ove risulti indispensabile un'elevata resa cromatica è consentito l'impiego di lampade a largo spettro, agli alogenuri metallici, a fluorescenza compatte e al sodio a luce bianca, purchè funzionali in termini di massima efficienza e minor potenza installata;
- \* elementi di chiusura preferibilmente trasparenti e piani, realizzati con materiale stabile anti ingiallimento quale vetro, metacrilato ed altri con analoghe proprietà;
- \* luminanza media mantenuta delle superfici da illuminare non superiore ai livelli minimi previsti dalle normative tecniche di sicurezza ovvero dai presenti criteri, nel rispetto dei seguenti elementi guida:



- calcolo della luminanza in funzione del tipo e del colore della superficie;
- impiego, a parità di luminanza, di apparecchi che conseguano impegni ridotti di potenza elettrica e condizioni ottimali di interesse dei punti luce;
- mantenimento, su tutte le superfici illuminate, fatte salve diverse disposizioni connesse alla sicurezza, valori di luminanza omogenei, non superiori ad  $1 \text{ cd/m}^2$ ;
- impiego di dispositivi in grado di ridurre, entro le ore 24.00, l'emissione di luce in misura non inferiore al 30% rispetto alla situazione di regime, a condizione di non compromettere la sicurezza;
- orientamento su impianti a maggior coefficiente di utilizzazione;
- realizzazione di impianti a regola d'arte, così come disposto dalle Direttive CEE, normative nazionali e norme DIN, UNI, NF, ecc. assumendo, a parità di condizioni, i riferimenti normativi che concorrano al livello minimo di luminanza mantenuta.

L'impianto di illuminazione delle aree esterne del sito oggetto di intervento sarà pertanto realizzato con armature stradali con lampade LED e ottiche asimmetriche installate su supporti di sostegno su facciate di costruzioni in modo tale che gli apparecchi illuminanti abbiano una inclinazione di  $0^\circ$  e non producano pertanto nessuna emissione verso la volta celeste .

L'accensione degli apparecchi sopra citati sarà effettuata tramite orologi astronomici (che svolgono intrinsecamente anche la funzione di interruttori crepuscolari), che ne determineranno l'accensione al calar del sole e lo spegnimento al sorgere dello stesso.

Le apparecchiature installate e le dotazioni sono desumibili dagli elaborati grafici allegati .

### ***Punto 5 - Impianto di Forza Motrice***

All'interno degli ambienti oggetto di progettazione si prevede l'installazione di prese serie civile installate in cassette portafrutti ad incasso, le prese previste sono di tipo bipasso 2P+T 10/16A e Unel 2P+T 10/16A.

Nelle mense si prevede l'installazione di prese serie civile di tipo bipasso 2P+T 10/16A e Unel 2P+T 10/16A installate in cassette portafrutti ad incasso e comandate in loco da apposito interruttore bipolare di tipo 0-1 anch'esso installato nella medesima cassetta portafrutti.

In aggiunta a quanto sopra nelle mense si prevede l'installazione di prese CEE 2P+T 16A interbloccate per alimentare le utenze elettriche di maggior assorbimento .

All'interno dell'aula informatica a piano terra e degli uffici segreteria a piano primo, si prevede l'installazione di gruppi prese composti da prese serie civile di tipo bipasso 2P+T 10/16A e Unel 2P+T 10/16A installate su canali PVC a cornice.

All'interno dei blocchi servizi igienici nella zona delle aule e negli spogliatoio della palestra, è prevista l'installazione di prese bipasso 2P+T 10/16A serie civile comandate in loco da apposito interruttore bipolare di tipo 0-1 per alimentare i boiler elettrici per la produzione di acqua calda sanitaria.

All'interno dei blocchi servizi igienici, si prevede inoltre l'installazione di prese bipasso 2P+T 10/16A serie civile per permettere l'allacciamento occasionale di elettrodomestici utilizzati per la pulizia e la sanificazione degli ambienti.

Nel sottoscala a piano terra si prevede l'installazione di una presa Unel 2P+T 10/16A serie civile per permettere l'alimentazione di un monta scale elettrico, con alimentazione da linea dedicata da quadro Q2-PT.

All'interno delle aule, nell'aula informatica, nella sala professori e negli uffici segreteria, si prevede l'installazione in prossimità delle prese di energia, di prese EDP RJ45 cat. 6 in cassette separate dalle prese di energia elettrica che potranno essere utilizzate indifferentemente sia per collegamenti di trasmissione dati (Personal Computer, stampanti di rete, ecc.) che per servizi di telefonia (telefoni, fax, ecc.) .

Lungo i corridoi a piano terra e a piano primi, si prevede l'installazione all'interno del controsoffitto di prese EDP RJ45 cat. 6 per permettere il collegamento degli Access Point POE per connessioni wireless.

## ***Punto 6 - Impianto di Messa a terra***

### ***6.1 Impianto di Dispersione***

L'impianto di dispersione pre-esistente è risultato correttamente realizzato, ed è stato testato tramite prova con idoneo strumento di misura di resistenza del dispersore.

Per il coordinamento con i differenziali previsti nell'impianto progettato, il valore di resistenza dell'anello di guasto  $R_E$  ottenuto tramite l'impianto sopra descritto, può essere ritenuto idoneo in quanto il valore ottenuto non supera i 50  $\Omega$  e risulta coordinato con le protezioni differenziali previste.

### ***6.2 Impianto di Protezione***

Si prevede la realizzazione all'interno del quadro Q.G.D., di un collettore di terra principale (CT-1), collegato all'impianto di dispersione pre-esistente tramite un conduttore di terra realizzato in rame nudo di sezione 35 mm<sup>2</sup>.

Dal collettore CT-1 verrà realizzato il collegamento al collettore di terra centrale termica (CT-2) all'interno della centrale termica stessa, tramite conduttore di protezione di sezione pari a 6 mm<sup>2</sup> di colore giallo-verde contenuto nella linea di alimentazione della centrale termica.

Dal collettore CT-2 verranno realizzati i collegamenti equipotenziali principali EQP alle tubazioni in ingresso dell'acqua e del gas metano tramite conduttore unipolare di sezione 6 mm<sup>2</sup> di colore giallo-verde.

Tutte le masse elettriche, i corpi illuminanti e i componenti di classe I e i contatti di terra delle prese a spina verranno collegati, tramite i conduttori di protezione, al collettore di terra.

Dovranno altresì essere realizzati i collegamenti equipotenziali supplementari EQS di collegamento alle masse e masse estranee.

Per maggiori dettagli sulle quantità ed il posizionamento delle apparecchiature previste si faccia riferimento agli elaborati grafici allegati.

## ***Punto 7 - Impianti tecnologici e speciali***

### ***7.1 Impianto Trasmissione Dati***

Si prevede nelle aule e negli uffici segreteria l'installazione di un nuovo cablaggio strutturato per trasmissione dati rete LAN, in categoria 6 .

L'impianto dovrà essere realizzato in conformità alle Norme CEI 306-2, CEI EN 50173/1, CEI EN 50174/1-2-3, CEI EN 50310 e CEI EN 50346 .

Nell'ufficio segreteria a piano primo risulta già installato un Rack EDP ove verranno collegati tutti i cavi di trasmissione dati provenienti dai punti di allacciamento distribuiti negli ambienti lavorativi .

Il cablaggio orizzontale per posti lavoro sarà formato per ciascuna postazione di lavoro da prese RJ45 Cat.6 comprensivo di cavo UTP Cat 6 a 4 coppie di cavi intrecciate twistato sino ad armadio Rack, scatoletta portafrutti 3 posti con installazione ad incasso nella muratura, su canalina PVC a battiscopa / a cornice o ad installazione esterna a parete, supporto, completa di placca in materiale plastico, etichettatura univoca, certificazione di prova ed ogni altro onere per l'esecuzione a regola d'arte .

Dovranno altresì essere fornite patch cord in Cat.6 a misura RJ45/RJ45, per collegamento terminale delle utenze di lunghezza standard 1,5 m. .

La predisposizione dell'impianto di trasmissione dati comprende solamente la "Parte Passiva" dell'impianto che sarà poi da interfacciare alla "Parte Attiva" a cura del Responsabile IT della struttura scolastica .

L'impianto è da considerarsi fornito e posato in opera completo di cavi, staffaggi, accessori, connessioni, regolazioni e quant'altro necessario per una installazione a regola d'arte.

Per maggiori dettagli sulle quantità ed il posizionamento delle apparecchiature previste si faccia riferimento agli elaborati grafici allegati .

### ***7.2 Allarme per Bagno Disabili***

Essendo presente una servizio igienico attrezzato per disabili, si prevede la realizzazione di un impianto di allarme costituito da :

- N.2 pulsanti a tirante da posizionarsi in prossimità del vaso ed in prossimità della doccia, in modo tale da essere facilmente azionabili dall'utilizzatore ;
- N.2 blocchi di segnalazione da installarsi uno nel corridoio della palestra sopra alla porta di accesso al locale insegnante educazione fisica esterno al servizio igienico disabili ed un secondo da installarsi nella zona bidelli a piano terra, entrambi composti da una spia di segnalazione, una suoneria ed un relè di ritegno del segnale di allarme;
- N.1 pulsante di tacitazione allarme da installare all'interno del servizio igienico in prossimità della porta di accesso al bagno disabili.

L'impianto è da considerarsi fornito e posato in opera completo di cavi, staffaggi, accessori, connessioni, regolazioni e quant'altro necessario per una installazione a regola d'arte.

Per le dotazioni previste ed i relativi posizionamenti vedere gli allegati piani elettrici di installazione delle apparecchiature .

### ***Punto 8 - Pulsante di sgancio elettrico di emergenza***

Essendo l'attività classificata a maggior rischio in caso d'incendio, si prevede l'installazione di tre pulsanti di sgancio elettrico di emergenza (P.SG.1, PSG.2 e P.SG.3), da posizionarsi rispettivamente all'esterno dell'edificio in prossimità dell'ingresso, oltre che all'interno della struttura nell'area dei bidelli a piano terra e nell'area dei bidelli a piano primo.

La pressione di uno qualsiasi dei pulsanti di sgancio generale determina l'apertura del dispositivo di protezione generale installato nel quadro AVQ, garantendo così, in caso di intervento da parte di squadre di soccorso antincendio, la possibilità di sezionare l'impianto elettrico affinché vi sia totale assenza di parti in tensione all'interno dell'insediamento.

Le uniche parti in tensione dopo la pressione di uno qualsiasi dei pulsanti di sgancio di cui sopra sarà il tratto di linea in uscita dal contatore, installato all'interno del locale quadri che ospita inoltre il quadro AVQ, tale locale risulta compartimentato dal resto dello stabilimento in quanto realizzato con pareti e porte aventi caratteristiche di resistenza al fuoco REI 120.

Tutti i pulsanti di sgancio elettrico sopra descritti, sono del tipo ad accesso protetto, con vetro a frangere di protezione, dotati di doppio contatto NA + NC e corredati di apposite spie di segnalazione di integrità del circuito di sgancio della scuola (in quanto a lancio di corrente).

Tutti i pulsanti di sgancio di emergenza di cui sopra saranno installati nelle posizioni graficamente rappresentate negli allegati piani elettrici d'installazione e saranno corredati da appositi cartelli monitori che ne identifichino chiaramente la funzione.

Al fine di salvaguardare la sicurezza dei soccorritori in caso d'incendio e di intervento con acqua quale mezzo di estinzione, si prevede l'installazione all'interno dell'Avanquadro Sotto Contatore dell'abitazione del custode di una ulteriore bobina di apertura di minima tensione, collegata anch'essa ai pulsanti di sgancio di cui sopra in modo tale che con una sola manovra si possa togliere tensione a tutto l'edificio (scuola + abitazione custode).

Sia il contatore che l'Avanquadro Sotto Contatore dell'abitazione del custode risultano installati anch'essi all'interno del locale quadri sopra citato .

***Punto 9 – Protezione dalle scariche atmosferiche***

In base al calcolo di protezione eseguito secondo la Norma CEI 81-10, tenendo conto di un carico d'incendio stimato in base alla destinazione d'uso dei locali, risulta che la struttura è **autoprotetta** dalle fulminazioni dirette.

E' stata prevista comunque l'installazione di scaricatori di sovratensioni di Classe I e II al fine di proteggere l'impianto elettrico e le apparecchiature elettroniche dalle sovratensioni generate da eventuali scariche indirette in zona.



### ***Punto 10 – Impianto di rivelazione fumi e allarme manuale***

Oggetto della presente relazione è la definizione delle caratteristiche tecniche dei componenti e della relativa documentazione richiesta per l'impianto di rivelazione e allarme incendio .

Sulla scorta delle misure di prevenzione previste per la pratica di Prevenzione Incendi inoltrata presso il locale Comando Provinciale Vigili del Fuoco, sorge l'esigenza di sorvegliare gli archivi con un impianto automatico di rivelazione incendi .

Altresì i restanti ambienti per i quali non è prevista la protezione attiva dovranno comunque essere dotati di un impianto di allarme incendio attivabile manualmente dal personale presente nella struttura scolastica .

Si prevede l'installazione di una centrale analogica indirizzabile a 2 loop, che costituirà il cuore dell'impianto verrà installata all'interno del locale quadri a piano terra, ove graficamente rappresentata negli allegati piani elettrici di installazione .

Come previsto dalla Norma UNI 9795 i locali d'installazione delle centrali saranno anch'essi sorvegliati dall'impianto stesso di rivelazione incendi.

Negli archivi data la presenza di materiali cartacei, si determina l'utilizzo di rivelatori puntiformi di fumo, particolarmente indicati in base alla tipologia d'incendio prevedibile .

Verranno pertanto installati in ambiente dei rivelatori ottici di fumo puntiformi a indirizzamento elettronico, in quantità e posizione desumibili dagli elaborati grafici allegati, sviluppati nel rispetto di quanto previsto dalla Norma UNI 9795 .

Inoltre in tutti i corridoio a piano terra e a piano primo verranno installati dei pulsanti manuali di allarme e dei dispositivi di allarme ottico-acustici corredati da appositi cartelli monitori conformi al titolo V del D.Lgs. 81/08, in quantità e posizione desumibili dagli elaborati grafici allegati, sviluppati nel rispetto di quanto previsto dalla Norma UNI 9795 .

I pulsanti manuali di allarme dovranno essere installati ad un'altezza compresa tra 1 e 1,6 m. .

I componenti dell'impianto automatico di rivelazione incendi saranno collegati tramite la formazione di due anelli chiusi ( loop ) che garantiscono un livello di

efficienza dell'impianto ridondante, dovuto al fatto che anche in caso di interruzione, guasto o apertura della linea, la tipologia di collegamento permette di mantenere in funzione la maggior parte dei dispositivi ad esclusione di quelli eventualmente interessati dal guasto .

Il dimensionamento dell'impianto sarà conforme alle Norme UNI 9795 "Sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione manuale d'incendio".

Essa si applica ai:

- sistemi fissi automatici di rivelazione e di allarme di incendio, collegati o meno ad impianti di estinzione o ad altro sistema di protezione;
- sistemi fissi di segnalazione manuale e di allarme di incendio destinati ad essere installati in edifici indipendentemente dalla destinazione d'uso.

I componenti d'impianto dovranno essere del tipo omologato, completi della relativa certificazione rilasciata da un Ente Internazionale riconosciuto in ambito Europeo. (VdS, AF, BS).

Oltre a quanto già elencato, nella stesura della presente relazione si fa riferimento alle seguenti normative di sicurezza e di prevenzione incendi .

#### Leggi e Decreti

- Legge n. 186 del 1 marzo 1968 - Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici
- DM 30 novembre 1983 - Termini e definizioni di prevenzione incendi
- DM 10 marzo 1998 - Criteri generali di sicurezza antincendio e per la gestione dell'emergenza nei luoghi di lavoro
- DM 22 gennaio 2008, n. 37 - Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici
- D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- D.P.R. 1 agosto 2011, n. 151 - Regolamento recante semplificazioni della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi, a norma dell'articolo 49, comma 4-quater del decreto-legge 31 maggio 2010, n. 78, convertito, con modificazioni, dalla legge 30 luglio 2010, n. 122 .

- DM 7 agosto 2012 - Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7 del decreto del Presidente della Repubblica 1 agosto 2011, n. 151
- DM 20 dicembre 2012 - Regola tecnica di prevenzione incendi per gli impianti di protezione attiva contro l'incendio installati nelle attività soggette ai controlli di prevenzione incendi

#### Norme Tecniche

- UNI 7546-16 Segni grafici per segnali di sicurezza - Parte 16: Pulsante di segnalazione incendio
- UNI 11224 Controllo iniziale e manutenzione dei sistemi di rivelazione incendi
- UNI EN 54-1 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 1: Introduzione
- UNI EN 54-2 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 2: Centrale di controllo e di segnalazione
- UNI EN 54-3 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 3: Dispositivi sonori di allarme incendio
- UNI EN 54-4 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 4: Apparecchiatura di alimentazione
- UNI EN 54-5 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di calore - Parte 5: Rivelatori puntiformi
- UNI EN 54-7 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 7: Rivelatori di fumo - Rilevatori puntiformi funzionanti secondo il principio della diffusione della luce, della trasmissione della luce o della ionizzazione
- UNI EN 54-10 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 10: Rivelatori di fiamma - Rivelatori puntiformi
- UNI EN 54-11 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 11: Punti di allarme manuali
- UNI EN 54-12 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Rivelatori di fumo - Parte 12: Rivelatori lineari che utilizzano un raggio ottico luminoso
- UNI EN 54-16 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 16: Apparecchiatura di controllo e segnalazione per i sistemi di allarme vocale
- UNI EN 54-17 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 17: Isolatori di corto circuito
- UNI EN 54-20 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 20: Rivelatori di fumo ad aspirazione

- UNI EN 54-23 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 23: Dispositivi visuali di allarme incendio
- UNI EN 54-24 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 24: Componenti di sistemi di allarme vocale - Altoparlanti
- UNI EN 54-25 Sistemi di rivelazione e di segnalazione d'incendio - Parte 25: Componenti che utilizzano collegamenti radio
- UNI EN 13501-1 Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione - Parte 1: Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco
- UNI EN ISO 7010 Segni grafici – colori e segnali di sicurezza – segnali di sicurezza registrati
- UNI ISO 7240-19 Sistemi fissi di rivelazione e di segnalazione allarme d'incendio - Parte 19 : Progettazione, installazione, messa in servizio, manutenzione ed esercizio dei sistemi di allarme vocale per scopi di emergenza
- CEI 20-36 - Prova di resistenza al fuoco dei cavi elettrici
- CEI 20-45 Cavi isolati con mescola elastometrica, resistenti al fuoco, non propaganti l'incendio, senza alogeni (LSOH) con tensione nominale  $U_0/U$  di 0,6/1kV
- CEI 20-105 Cavi elettrici resistenti al fuoco, non propaganti la fiamma, senza alogeni, con tensione nominale 100/100V per applicazioni in sistemi fissi automatici di rivelazione e di segnalazione allarme incendio
- CEI 64-8 Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua
- CEI EN 50200 Metodo di prova per la resistenza al fuoco di piccoli cavi non protetti per l'uso in circuiti di emergenza
- UNI 9795/2013 - Sistemi fissi automatici di rilevazione e di segnalazione allarme d'incendio – Progettazione, installazione ed esercizio

L'impianto comprende i seguenti componenti principali:

- centrale di rivelazione, gestione e segnalazione allarmi
- rivelatori automatici puntiformi di fumo
- pulsanti d'allarme manuale
- sirene con lampeggiatore
- interfacce di acquisizione e comando
- alimentazioni

I sistemi fissi automatici di rivelazione d'incendio hanno la funzione di rivelare automaticamente un principio d'incendio e segnalarlo nel minore tempo possibile.

I sistemi fissi di allarme manuale permettono invece una segnalazione nel caso l'incendio sia rivelato dall'uomo.

In entrambi i casi, il segnale di allarme incendio è trasmesso e visualizzato in corrispondenza di una centrale di controllo e segnalazione ed eventualmente ritrasmesso ad una centrale di ricezione allarmi e intervento.

Un segnale di allarme acustico e/o luminoso può essere necessario anche nell'ambiente interessato dall'incendio ed eventualmente in quelli circostanti per soddisfare gli obiettivi del sistema.

Scopo dei sistemi è di:

- favorire un tempestivo esodo delle persone, degli animali nonché lo sgombero di beni;
- attivare i piani di intervento;
- attivare i sistemi di protezione contro l'incendio e eventuali altre misure di sicurezza.

Il sistema di rivelazione incendio sarà del tipo analogico interattivo ad indirizzamento elettronico al fine di garantire:

- identificazione puntuale del rivelatore.
- segnale di manutenzione sensore su più livelli.
- continuità di servizio anche in caso di taglio/cc di linea, tramite loop ad anello con isolatori su tutti i dispositivi.
- comando porte tagliafuoco, targhe e sirene mediante relè programmabili posti in campo, raccolti in opportune interfacce di acquisizione/comando.

I componenti in campo saranno collegati in linee ad anello chiuso (loop) a due conduttori per mezzo di cavi resistenti al fuoco, secondo la Norma CEI EN 50200, contenuti in canaline con separatori o tubazioni dedicate.

Andata e ritorno del loop dovranno essere in percorsi separati al fine di evitare che un guasto sulla linea lasci il loop intero isolato come prescritto dalle norme UNI 9795.

Il sistema in caso di incendio attiverà :

- Le sirene ottico acustiche di "Allarme incendio"
- I fermi elettromagnetici delle porte e portoni tagliafuoco per la loro chiusura

Quando verrà segnalata una condizione d'allarme incendio da uno dei dispositivi di rivelazione del sistema (rivelatori di fumo e pulsanti manuali), lampeggerà il LED d'allarme generale e contemporaneamente verrà attivato un dispositivo acustico sulla centrale.

Sul display della centrale verranno visualizzate tutte le informazioni relative alle condizioni di allarme necessarie alla sua localizzazione.

Il messaggio inviato al sistema di supervisione, conterrà il codice di identificazione del punto in allarme, data ed ora dell'evento ed eventuale zona attivata dall'evento.

Una volta ricevuto e decodificato l'allarme ed individuato il punto esatto, la centrale attiverà automaticamente, tramite l'invio di una serie di impulsi, i dispositivi ottici e acustici di allarme.

La risposta di ciascun dispositivo all'interrogazione della centrale risulterà immediata.

La comunicazione con i dispositivi di rivelazione sarà possibile anche in presenza di un taglio dei cavi di collegamento, mentre il tempo di interrogazione degli stessi dipenderà dal numero dei dispositivi installati.

In caso di cortocircuito, invece, la comunicazione rimarrà inalterata solo con le zone non interessate al guasto, che verrà automaticamente isolato con i circuiti isolatori preposti.

Rivelare un incendio consiste nell'individuare rapidamente i primi segnali dell'insorgenza di un fuoco.

Alcuni fenomeni possono disturbare e complicare l'individuazione dell'incendio e per questo motivo la gamma interattiva dispone di potenti strumenti integrati che gli permettono di non farsi influenzare da questi fenomeni e di consentire sempre un ottimale funzionamento del sistema.

La struttura sarà suddivisa nelle seguenti zone :

- Zona 1 : Aule lato sinistro piano terra (680 m<sup>2</sup>)
- Zona 2 : Auditorium e biblioteca (600 m<sup>2</sup>)
- Zona 3 : Aule lato destro piano terra (510 m<sup>2</sup>)
- Zona 4 : Palestra (440 m<sup>2</sup>)
- Zona 5 : Aule lato sinistro piano primo (545 m<sup>2</sup>)
- Zona 6 : Aule lato destro piano primo (695 m<sup>2</sup>)



L'impianto sarà gestito da centrali d'allarme analogiche e compatte.

Il loop di rivelazione è integrato nell'elettronica delle centrali che dovranno essere conformi alla norma EN54-2 e EN54-4.

L'alimentazione di rete sarà integrata con un'alimentazione di soccorso tramite batterie al Pb, sigillate, mantenute in carica mediante carica batterie con controllo dello stato di carica e della corrente di carica delle stesse batterie, che entrerà in funzione automaticamente in caso di mancanza energia di rete 230 Vac (-15%; +10%) 50Hz o 60Hz.

Altresì le batterie saranno accessoriate con una sonda termica di temperatura per adattare la tensione di ricarica delle batterie alla loro temperatura, garantendo una carica migliore e una maggior durata delle batterie .

L'alimentatore della centrale dovrà essere conforme alla norma EN 54-4.

Le alimentazioni (rete + soccorso) saranno così distribuite ai fini di non appesantire la struttura dell'impianto:

- Alimentazione della centrale: alimenta la centrale stessa e le linee di rivelazione
- Alimentazione del campo: alimentano le targhe, i ripetitori, le sirene, gli elettromagneti

Tutte le alimentazioni di campo dovranno essere realizzate con cavi resistenti al fuoco per 30 min.

#### ALIMENTAZIONE PRIMARIA DA RETE PUBBLICA

L'alimentazione da rete pubblica sarà realizzata tramite allacciamento alla fornitura di energia elettrica relativa alla scuola nel suo complesso .

Trattasi di fornitura in Bassa Tensione 380 V~ Sistema Elettrico T'T ubicata in apposito locale quadri a piano terra .

In immediata prossimità del contatore sarà realizzato un Avvanquadro Generale di Bassa Tensione denominato AVQ entro il quale si prevede la fornitura e posa in opera di apposito dispositivo di sezionamento, manovra e protezione dedicato all'alimentazione dell'impianto di rivelazione e allarme incendio, il quale risulta pertanto conforme a quanto disposto dalla Norma UNI 9795 al punto 5.6.3 .

## ALIMENTAZIONE DI RISERVA

L'alimentazione di riserva dell'impianto di rivelazione e allarme incendio sarà realizzata tramite l'installazione all'interno della centrale di controllo e gestione dell'impianto di una coppia di batterie al Pb, sigillate, mantenute in carica mediante carica batterie con controllo dello stato di carica e della corrente di carica delle stesse batterie, che entrerà in funzione automaticamente in caso di mancanza energia di rete 230 Vac (-15%; +10%) 50Hz o 60Hz.

Altresì le batterie saranno accessoriate con una sonda termica di temperatura per adattare la tensione di ricarica delle batterie alla loro temperatura, garantendo una carica migliore e una maggior durata delle batterie .

L'alimentazione di riserva sarà in grado di assicurare il corretto funzionamento dell'intero sistema per almeno 72 h in caso di interruzione dell'alimentazione primaria o di anomalie di funzionamento assimilabili .

L'alimentazione di riserva sarà in grado di garantire il contemporaneo funzionamento di tutti i segnalatori di allarme per almeno 30 minuti a partire dalla emissione degli allarmi .

Essendo le batterie da alloggiare all'interno della centrale di controllo e gestione dell'impianto, le stesse saranno facilmente accessibili per effettuare agevolmente le periodiche manutenzioni.

La rete di ricarica delle batterie, essendo la stessa che alimenta anche il sistema nel suo complesso, sarà in grado di assicurare l'alimentazione necessaria contemporaneamente a entrambi gli apparati .

## IMPIANTO DI ALIMENTAZIONE 24V

Oltre alle alimentazioni fornite agli apparati dell'impianto di rivelazione fumi e allarme manuale dal loop di comunicazione da centrale, si prevede l'installazione di circuiti 24Vdc alimentati anch'essi dalla centrale con apposita uscita 24Vdc che alimenteranno i seguenti apparati :

- Elettromagneti per porte tagliafuoco ;

## RIEPILOGO DELLE DOTAZIONI

Saranno installati i componenti di seguito elencati :



- N. 1 centrale di rivelazione incendi analogica intelligente autoindirizzante a microprocessore a 2 loop comprensiva di 2 batterie al Piombo 12 V 18 Ah
- N. 1 pannello remoto di controllo e visualizzazione con display LCD
- N. 3 rivelatori ottici di fumo analogici indirizzati completi di base di montaggio
- N. 10 pulsanti di allarme manuali indirizzati ripristinabili completi di cartello segnalatore “pulsante allarme” conforme alla UNI 7546-16
- N. 10 sirene ottico-acustiche di allarme incendio con lampeggiatore indirizzate complete di scritta “allarme antincendio”
- N. 1 modulo analogico indirizzato di interfaccia su loop per elettromagneti porte tagliafuoco
- N. 2 fermi elettromagnetici di ritenuta per porte/portoni tagliafuoco
- Metri 800 cavo twistato e schermato senza alogeni (LSOH), resistente al fuoco per 30 minuti conforme a Norme CEI EN 50200 / CEI 20-105 2x1,5 mmq.
- Metri 50 cavo twistato e schermato FTP 4x2xAWG23 cat. 6 per trasmissione voci e dati ad alta velocità

La distribuzione delle apparecchiature ai piani e l'identificazione degli indirizzamenti di ciascun componente sono desumibili dagli allegati piani elettrici d'installazione .

## IMPOSTAZIONI E CONFIGURAZIONI DEL SISTEMA

Per l'impianto di rivelazione automatica d'incendio, l'attivazione di un qualsiasi dispositivo di rivelazione automatica installato negli ambienti sorvegliati direttamente dal sistema nonché di un qualsiasi dispositivo di attivazione manuale, farà attivare un allarme in centrale nonché i dispositivi di segnalazione ottico-acustici in tutto l'edificio .

Insieme ai dispositivi ottico-acustici verranno chiuse tutte le porte e i portoni tagliafuoco dell'edificio .

Dalla centrale sarà possibile :

- Identificare le segnalazioni di allarme pervenute alla centrale
- Inibire il funzionamento di interi loop, gruppi logici, singoli indirizzi
- Gestire gli allarmi con memorizzazione degli eventi
- Gestire i guasti sulle linee di rivelazione e sui singoli dispositivi con memorizzazione degli eventi
- Gestire i guasti di alimentazione di rete e interni alla centrale

Nella segreteria si prevede il riporto degli allarmi e dei guasti a postazione remota presidiata.

## MANUTENZIONI

Sarà cura del titolare dell'attività provvedere affinché sia garantito il mantenimento delle condizioni di efficienza dei sistemi che è di competenza dell'utente tramite :

- continua sorveglianza dei sistemi
- idonea manutenzione periodica

Tutti gli interventi manutentivi devono essere annotati su apposito registro dei controlli che riporti :

- Lavori svolti sui sistemi o nell'area sorvegliata (per esempio: ristrutturazione, variazioni di attività, modifiche strutturali, ecc.), qualora essi possano influire sull'efficienza dei sistemi stessi;
- Prove eseguite;
- Guasti, le relative cause e gli eventuali provvedimenti attuati per evitarne il ripetersi;
- Interventi in caso di incendio precisando: cause, modalità ed estensione del sinistro, numero di rivelatori entrati in funzione, punti di segnalazione manuale utilizzati e ogni altra informazione utile per valutare l'efficienza dei sistemi.

Per quanto riguarda il controllo iniziale e la manutenzione dei sistemi si applica la UNI 11224.

### ***Punto 11 - Dichiarazione di Conformità***

Ad impianto completato si dovrà procedere al collaudo finale che comprenderà :

- la verifica visiva del grado di finitura dell'impianto elettrico;
- la verifica della corrispondenza delle opere realizzate rispetto a quanto previsto da progetto;
- la verifica della documentazione sui risultati delle prove eseguite secondo la Norma CEI 64-8 a carico della Ditta esecutrice dei lavori;
- la verifica dell'esistenza di tutte le certificazioni dei componenti installati;
- le verifiche iniziali per locali ad uso medico da effettuare prima della messa in servizio iniziale specificate nella Norma CEI 64-8 parte 7 art. 710.61 .

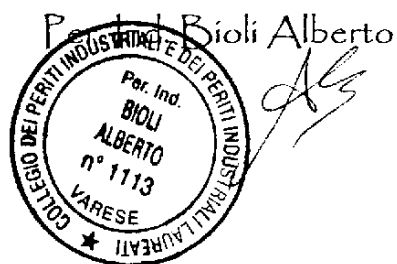
Alla conclusione dei lavori l'installatore dovrà necessariamente rilasciare la dichiarazione di conformità, art. 7 D.M. 37/08, completa di tutti gli allegati previsti, certificando i materiali impiegati in riferimento all'ambiente d'installazione.

Secondo quanto disposto dal DPR 462/01, il datore di lavoro di attività ove sono presenti lavoratori subordinati (normalmente dipendenti), ha l'obbligo di provvedere entro trenta giorni dalla data di messa in esercizio dell'impianto, alla denuncia dell'impianto di terra da inoltrare all'I.N.A.I.L. (ex I.S.P.E.S.L.) ed alla ATS (ex ASL)/ARPA territorialmente competenti, tramite la trasmissione della dichiarazione di conformità rilasciata dalla Ditta installatrice .

Sempre in ottemperanza al DPR 462/01, il datore di lavoro deve provvedere a far eseguire alle scadenze previste (2 anni per ambienti a maggior rischio in caso d'incendio) alle ATS (ex ASL) o ad Organismi Accreditati le cosiddette verifiche periodiche che prima venivano eseguite d'ufficio (in relazione alle possibilità commisurate al personale in forza) solamente dalle A.S.L. attraverso le U.O. settore Impiantistica .

Il datore di lavoro deve altresì provvedere ad effettuare i controlli programmati e manutentivi previsti ai sensi dell'art. 86 del D.Lgs. 81/08 per verificare lo stato di conservazione ed efficienza ai fini della sicurezza degli impianti elettrici e di protezione dai fulmini.

Busto Arsizio, Giugno 2018



# *Relazione Tecnica Specialistica*

# **RELAZIONE TECNICA SPECIALISTICA**

PROGETTO 18-EL-028 – Giugno 2018

In ottemperanza all'articolo 5 comma 3 D.M. n. 37 del 22 Gennaio 2008

In sintesi ;

- **1.1 CARATTERISTICHE TECNICHE**
- **1.2 OGGETTO DELLA RELAZIONE DI PROGETTO**
- **1.3 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI**
- **1.4 QUALITA' DEI MATERIALI E LUOGHI DI INSTALLAZIONE**
- **1.5 TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE**
- **1.6 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE**
- **1.7 PROTEZIONI DI SICUREZZA CONTRO I CONTATTI ACCIDENTALI**
- **1.8 IMPIANTO TERMICO**
- **1.9 CONCLUSIONI**

## **1.1 CARATTERISTICHE TECNICHE**

### **1.1.1 FORNITURA ENERGIA**

Energia acquistata :

- \* Numero Cliente **215 750 914**
- \* Tensione di consegna **400 V ~**
- \* Frequenza di rete **50 Hz**
- \* Potenza di dimensionamento **35 kW**

Energia utilizzata :

- \* L'utente (il COMMITTENTE) utilizza la tensione di 230V e 400V con terra separata conforme al sistema "TT".

### **1.1.2 DESCRIZIONE Icc E VERIFICA ENERGIE PASSANTI**

Facciamo presente che le correnti di corto circuito sono state calcolate tenendo conto di una Icc al punto di consegna pari a 15 kA e che tutte le apparecchiature previste sono state abbinate in modo da ottenere una capacità di rottura di 25 kA.

Da notare che e' stato verificato che sia in caso di Icc max (3F) che in caso di Icc min. (F-N e F-P) le energie passanti in gioco sono tali da non compromettere i cavi elettrici che risultano sempre protetti dai rispettivi interruttori.

## **1.2 OGGETTO DELLA RELAZIONE DI PROGETTO**

Formano oggetto della relazione di progetto, le prescrizioni tecniche, le norme di legge e le procedure per la fornitura e la posa in opera dei materiali e delle apparecchiature necessarie all'adeguamento dei seguenti impianti:

- \* Impianto luce / F.M. a servizio di scuola ;
- \* Impianto di messa a terra a servizio di scuola ;
- \* Impianto rete trasmissione dati EDP a servizio di scuola ;
- \* Impianto allarme manuale antincendio e rivelazione fumi a servizio di scuola .

### 1.3 PRESCRIZIONI TECNICHE GENERALI

Tutti gli impianti, i materiali e le apparecchiature devono essere realizzati a regola d'arte così come prescritto dal Decreto Ministeriale 37 del 22/01/2008.

Le caratteristiche di esecuzione degli impianti e i loro componenti devono essere conformi :

- \* alle leggi ed ai regolamenti vigenti alla data di esecuzione delle opere;
- \* alle prescrizioni dei VV.F. e delle autorità locali;
- \* alle prescrizioni e indicazioni dell'Enel o dell'Azienda distributrice dell'energia elettrica, per quanto di loro competenza nei punti di consegna;
- \* alle prescrizioni e indicazioni della TELECOM ITALIA;
- \* alle Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano);

Le principali leggi e norme CEI alle quali occorre attenersi nella realizzazione degli impianti sono:

<b>Normativa o Legge di riferimento</b>	<b>Descrizione</b>
<b>CEI 0-2</b>	Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici
<b>CEI 0-10</b>	Guida alla manutenzione degli impianti elettrici
<b>CEI 0-11</b>	Guida alla gestione in qualità delle misure per la verifica degli impianti elettrici ai fini della sicurezza
<b>CEI 0-14</b>	DPR 22 ottobre 2001, n.462 Guida all'applicazione del DPR 462/01 relativo alla semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra degli impianti
<b>CEI 0-15</b>	Manutenzione delle cabine elettriche MT/BT dei clienti/utenti finali
<b>CEI 0-16</b>	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti AT ed MT delle imprese distributrici di energia elettrica
<b>CEI 0-21</b>	Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica
<b>CEI 3-14</b>	Segni grafici per schemi (elementi dei segni grafici, segni grafici distintivi e segni di uso generale)
<b>CEI 3-15</b>	Segni grafici per schemi (conduttori e dispositivi di connessione)
<b>CEI 3-19</b>	Segni grafici per schemi (apparecchiature e dispositivi comando e protezione)
<b>CEI 3-20</b>	Segni grafici per schemi (strumenti di misura, lampade e dispositivi di segnalazione)

<b>Normativa o Legge di riferimento</b>	<b>Descrizione</b>
<b>CEI 3-23</b>	Segni grafici per schemi (schemi e piani di installazione architettonici e topografici)
<b>CEI 11-1</b>	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in corrente alternata
<b>CEI 99-2</b> <b>CEI EN 61936-1</b>	Impianti elettrici con tensione superiore a 1 kV in c.a. Parte 1: Prescrizioni comuni
<b>CEI 99-3</b> <b>CEI EN 50522</b>	Messa a terra degli impianti elettrici a tensione superiore a 1 kV in c.a.
<b>CEI 11-17</b>	Impianti di produzione, trasporto, distribuzione energia elettrica linee in cavo
<b>CEI 96-20</b> <b>CEI EN 62041</b>	Trasformatori, unità di alimentazione, reattori e prodotti simili - Prescrizioni EMC
<b>CEI 17-113</b> <b>CEI EN 61439-1</b>	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri BT) Parte 1: Regole generali
<b>CEI 17-114</b> <b>CEI EN 61439-2</b>	Apparecchiature assiemate di protezione e di manovra per bassa tensione (quadri elettrici per bassa tensione) Parte 2: Quadri di potenza
<b>CEI 23-51</b>	Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche, e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare
<b>CEI 23-48</b> <b>CEI EN 60670-1</b>	Scatole e involucri per apparecchi elettrici per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari Parte 1: Prescrizioni generali
<b>CEI 23-49</b>	Involucri per apparecchi per installazioni elettriche fisse per usi domestici e similari Parte 2: Prescrizioni particolari per involucri destinati a contenere dispositivi di protezione ed apparecchi che nell'uso ordinario dissipano una potenza non trascurabile
<b>CEI 64-2</b>	Impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione Prescrizioni specifiche per la presenza di polveri infiammabili e sostanze esplosive
<b>CEI 64-8</b>	Impianti elettrici utilizzatori. Norme Generali
<b>CEI 64-12</b>	Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario
<b>CEI 64-14</b>	Guida alle verifiche degli impianti elettrici utilizzatori
<b>CEI 64-15</b>	Impianti elettrici negli edifici pregevoli per rilevanza storica e/o artistica
<b>CEI 64-17</b>	Guida all'esecuzione degli impianti elettrici nei cantieri



<b>Normativa o Legge di riferimento</b>	<b>Descrizione</b>
<b>CEI 64-50</b>	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri generali
<b>CEI 64-52</b>	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri particolari per edifici scolastici
<b>CEI 64-53</b>	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri particolari per edifici ad uso prevalente
<b>CEI 64-54</b>	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri particolari per locali di pubblico spettacolo
<b>CEI 64-55</b>	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri particolari per strutture alberghiere
<b>CEI 64-56</b>	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Criteri particolari per locali ad uso medico
<b>CEI 64-57</b>	Edilizia ad uso residenziale e terziario Guida per l'integrazione degli impianti elettrici utilizzatori e per la predisposizione di impianti ausiliari, telefonici e di trasmissione dati negli edifici - Impianti di piccola produzione distribuita
<b>CEI 70-1</b> <b>CEI EN 60529</b>	Gradi di protezione degli involucri (codice IP)
<b>CEI 81-10 / Parti 1-2-3-4</b> <b>CEI EN 62305/1-2-3-4</b>	Protezione delle strutture contro i fulmini
<b>CEI 31-33</b> <b>CEI EN 60079-14</b>	Atmosfere esplosive Parte 14: Progettazione, scelta e installazione degli impianti elettrici
<b>CEI 31-34</b> <b>CEI EN 60079-17</b>	Atmosfere esplosive Parte 17: Verifica e manutenzione degli impianti elettrici
<b>CEI 31-35</b>	Atmosfere esplosive. Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di gas in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87)

<b>Normativa o Legge di riferimento</b>	<b>Descrizione</b>
<b>CEI 31-56</b>	Atmosfere esplosive Guida alla classificazione dei luoghi con pericolo di esplosione per la presenza di polveri combustibili in applicazione della Norma CEI EN 60079-10-2 (CEI 31-88)
<b>CEI 31-87 CEI EN 60079-10-1</b>	Atmosfere esplosive Parte 10-1: Classificazione dei luoghi. Atmosfere esplosive per la presenza di gas
<b>CEI 31-88 CEI EN 60079-10-2</b>	Atmosfere esplosive Parte 10-2: Classificazione dei luoghi - Atmosfere esplosive per la presenza di polveri combustibili
<b>Legge 186 del 01/03/68</b>	Disposizioni inerenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazione e impianti elettrici ed elettronici
<b>Legge 791 del 18/10/77</b>	Attuazione della direttiva del Consiglio della Comunità Europea (n.73/23/CEE) relativa alle garanzie di sicurezza che deve possedere il materiale elettrico destinato ad essere utilizzato entro alcuni limiti di tensione
<b>Legge 13 del 09/01/89</b>	Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati
<b>D.P.R. 380 del 06/06/2001</b>	Testo unico delle disposizioni legislative e regolamentari in materia edilizia
<b>D.P.R. 462 del 22/10/2001</b>	Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia di installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra di impianti elettrici e di impianti elettrici pericolosi.
<b>D.M. 37 del 22/01/2008</b>	Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n. 248 del 2 dicembre 2005, recente riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici.

#### **1.4 QUALITA' DEI MATERIALI E LUOGHI DI INSTALLAZIONE**

Tutti i materiali e gli apparecchi impiegati negli impianti elettrici, dovranno essere adatti all'ambiente in cui saranno installati e devono avere caratteristiche tali da resistere ad azioni meccaniche, corrosive, termiche o dovute alla umidità alle quali possono essere esposte durante l'esercizio.

Tutti gli apparecchi dovranno riportare dati di targa ed eventuali istruzioni di utilizzo, utilizzando la simbologia del CEI.

In particolare saranno ESCLUSIVAMENTE :

- \* materiali con il Marchio dell'Istituto Italiano del Marchio di Qualità per tutti quei componenti che risultano reperibili con tale marchio;
- \* materiali con il Marchio CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano) di rispondenza alle normative;

- \* materiali con certificato e marchio di omologazione USSL per quei componenti reperibili con tale approvazione;
- \* materiali con certificazione e marchio di Enti autorizzati o comunque di rinomanza (ad esempio CESI) per quei componenti per i quali sono prescritte determinate certificazioni (apparecchiature e materiali AD-FT, IP... , Ex-d, Ex-e, ecc.);
- \* apparecchiature di robusta costruzione con isolamento in porcellana o steatite, con esclusione della bachelite per le parti a contatto con elementi percorsi da corrente;
- \* il dimensionamento della portata degli interruttori, valvole, prese, ecc. ... deve tenere conto di un adeguato margine, in riferimento al tipo di apparecchio, alle condizioni di posa e di esercizio;

I materiali e le apparecchiature nei locali esterni saranno installate a parete (impianti a vista), in particolare:

- \* i quadri elettrici per le prese di utilizzo saranno con grado di protezione IP 44, le prese a spina del tipo idoneo per Usi Civili; tipo CEE (CEI 23.5).
- \* le tubazioni, tubi, canali, che assicurino il grado di protezione IP44, in particolare esse debbono garantire una resistenza all'urto e rispondenti alle norme CEI 23-19.
- \* tutta la copertura dei canali e scatole deve poter essere asportata a mezzo di attrezzo.
- \* le scatole di derivazione, smistamento, devono essere adatte mediante opportuni fianchetti a tutti i tipi di canalizzazioni.
- \* il sistema di fissaggio deve garantire una buona tenuta allo strappo.

Cavi;

I cavi elettrici da utilizzare per il sistema di I categoria "incorporati in modo permanente negli edifici" devono necessariamente rispondere al Regolamento Prodotti da Costruzione (CPR) in base alla recente Variante V4 della Norma CEI 64-8 .

La Commissione Europea, all'interno delle caratteristiche considerate rilevanti ai fini della sicurezza delle costruzioni, ha deciso di considerare per i cavi il requisito n. 2 "Sicurezza in caso di incendio" e il requisito n. 3 "Igiene, salute e ambiente".

Tutti i cavi installati permanentemente nelle costruzioni, siano essi per il trasporto di energia o di trasmissione dati, di qualsiasi livello di tensione e con conduttori metallici o fibra ottica, dovranno essere classificati in base alle classi del relativo ambiente di installazione.

Il Regolamento CPR introduce i seguenti obblighi per gli Operatori economici :

- \* 1. Marcatura CE
- \* 2. Dichiarazione di Prestazione (DoP)
- \* 3. Sistema di valutazione e verifica della costanza delle prestazioni (AVCP)

I cavi sono stati classificati in 7 classi di Reazione al Fuoco come di seguito graficamente rappresentato identificate dal pedice "ca" (cable) in funzione delle loro prestazioni decrescenti:



PRESTAZIONI ELEVATE

PRESTAZIONI BASSE



Ogni classe prevede soglie minime per il rilascio di calore e la propagazione della fiamma.

Oltre a questa classificazione principale, le Autorità europee hanno regolamentato anche l'uso dei seguenti parametri aggiuntivi :

- \* s = opacità dei fumi. Varia da s1 a s3 con prestazioni decrescenti
- \* d = gocciolamento di particelle incandescenti che possono propagare l'incendio.  
Varia da d0 a d2 con prestazioni decrescenti
- \* a = acidità che definisce la pericolosità dei fumi per le persone e la corrosività per le cose.  
Varia da a1 a a3 con prestazioni decrescenti

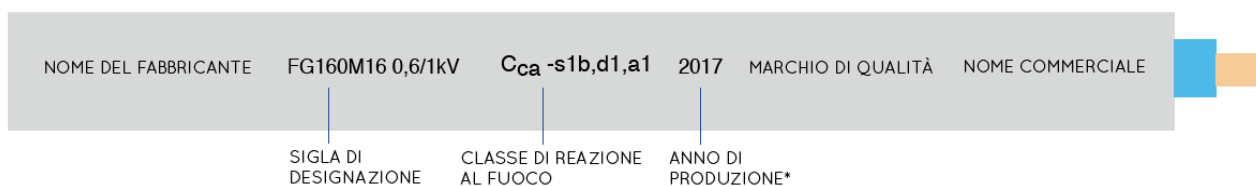
Tutti i cavi, così come previsto dalla norma armonizzata EN 50575, **devono essere marcati** con:

- \* una identificazione di origine composta dal nome del produttore o del suo marchio di fabbrica o (se protetto legalmente) dal numero distintivo;
- \* la descrizione del prodotto o la sigla di designazione;
- \* **la classe di reazione al fuoco.**

Inoltre i cavi **possono anche essere marcati** con i seguenti elementi:

- \* informazione richiesta da altre norme relative al prodotto;
- \* anno di produzione;
- \* marchi di certificazione volontaria;
- \* informazioni aggiuntive a discrezione del produttore, sempre che non siano in conflitto né confondano le altre marcature obbligatorie.

La scelta condivisa dai fabbricanti italiani è di marcare direttamente sul cavo la classe di reazione al fuoco corrispondente al fine di facilitare il più possibile l'utilizzo del cavo stesso.



Il Regolamento CPR è disciplinato da **normative Europee** che attraverso l'adozione di un **linguaggio tecnico armonizzato** capace di definire le prestazioni / caratteristiche essenziali attraverso metodologie di prova definite da specifiche tecniche armonizzate **CEN/CENELEC** (norme di prodotto/prova), devono essere obbligatoriamente recepite ed applicate in tutti gli Stati membri.

## Riferimenti normativi



CEI 20-108	EN 50399	<b>Metodi di prova comuni per cavi in condizioni di incendio</b> Misura dell'emissione di calore e produzione di fumi sui cavi durante la prova di sviluppo di fiamma - Apparecchiatura di prova, procedure e risultati
CEI 20-35/1-2	EN 60332-1-2	<b>Prove su cavi elettrici e ottici in condizioni d'incendio</b> Parte 1-2: Prova per la propagazione verticale della fiamma su un singolo conduttore o cavo isolato - Procedura per la fiamma di 1 kW premiscelata
CEI 20-116	CLC/TS 50576	Cavi elettrici - Applicazioni estese dei risultati di prova ( <b>EXAP rules</b> )
CEI 20-37/2	EN 60754-2	<b>Prova sui gas emessi durante la combustione di materiali prelevati dai Cavi</b> - Parte 2: Determinazione dell'acidità (mediante la misura del pH) e della conduttività
CEI 20-37/2-3	EN 50267-2-3	Prove sui gas emessi durante la combustione dei materiali prelevati dai cavi - Parte 2-3: Procedure di prova - <b>Determinazione del grado di acidità (corrosività) dei gas dei cavi</b> mediante il calcolo della media ponderata del pH e della conduttività
CEI 20-37/3-1	EN 61034-2	<b>Misura della densità del fumo emesso</b> dai cavi che bruciano in condizioni definite - Parte 2: Procedura di prova e prescrizioni
CEI 20-115	EN 50575	Cavi per energia, controllo e comunicazioni - Cavi per applicazioni generali nei lavori di costruzione soggetti a prescrizioni di resistenza all'incendio
CEI UNEL 35016	—	<b>Classi di Reazione al fuoco dei cavi elettrici</b> in relazione al Regolamento UE prodotti da costruzione (305/2011)



UNI EN 13501-6	EN 13501-6
UNI EN 13501-3	EN 13501-3
UNI EN 13501-2	EN 13501-2

**Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione**  
Parte 6 : Classificazione in base ai risultati delle prove di reazione al fuoco sui cavi elettrici

**Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione**  
Parte 3: Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco dei prodotti e degli elementi impiegati in impianti di fornitura servizi: condotte e serrande resistenti al fuoco

**Classificazione al fuoco dei prodotti e degli elementi da costruzione**  
Parte 2: Classificazione in base ai risultati delle prove di resistenza al fuoco, esclusi i sistemi di ventilazione

Il Regolamento CPR non impone requisiti in merito alle performance di prodotto, definire i livelli di sicurezza rimane responsabilità delle Autorità nazionali degli Stati membri.

Il Regolamento CPR prevede che la scelta del cavo da installare venga effettuata in funzione del livello di rischio secondo la seguente tabella .

LIVELLO DI RISCHIO	LUOGHI DI IMPIEGO	EURO CLASSE
<b>ALTO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aerostazioni, stazioni ferroviarie, stazioni marittime, metropolitane in tutto o in parte sotterranee.</li> <li>Gallerie stradali di lunghezza superiore a 500 m e ferroviarie superiori a 1000 m</li> </ul>	<b>B<sub>2ca</sub> - s1a, d1, a1</b>
<b>MEDIO</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Strutture sanitarie, locali di spettacolo e di intrattenimento in genere, palestre e centri sportivi.</li> <li>Alberghi, pensioni, motel, villaggi, residenze turistico - alberghiere.</li> <li>Scuole di ogni ordine, grado e tipo.</li> <li>Locali adibiti ad esposizione e/o vendita all'ingrosso o al dettaglio.</li> <li>Aziende ed uffici con oltre 300 persone presenti; biblioteche ed archivi, musei, gallerie, esposizioni e mostre.</li> <li>Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio superiore a 24m.</li> </ul>	<b>C<sub>ca</sub> - s1b, d1, a1</b>
<b>BASSO</b> (posa a fascio)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altre attività: Edifici destinati ad uso civile, con altezza antincendio inferiore a 24 m, sala d'attesa, bar, ristorante, studio medico.</li> </ul>	<b>C<sub>ca</sub> - s3, d1, a3</b>
<b>BASSO</b> (posa singola)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Altre attività: installazioni non previste negli edifici di cui sopra e dove non esiste rischio di incendio e pericolo per persone e/o cose</li> </ul>	<b>E<sub>ca</sub></b>



## 1.5 TIPOLOGIA DI INSTALLAZIONE

L'impianto deve essere posto in opera secondo le Norme citate al par. 1.3 e secondo le regole della migliore tecnica perché risulti montato a regola d'arte e perfettamente funzionante.

In particolare si prescrive :

- tutte le giunzioni, comprese quelle delle derivazioni, debbono essere eseguite mediante adeguate morsettiere contenute entro le cassette;
- in corrispondenza dei terminali e delle giunzioni, i singoli cavi e le anime di ciascun cavo debbono essere contrassegnate in modo che sia riconoscibile la destinazione, e per le anime la rispettiva fase o polarità, secondo le colorazioni approvate dalle Norme UNEL tabelle 00722 e 00712 :

conduttore neutro - colore blu chiaro  
conduttore di protezione - bicolore giallo-verde  
conduttore di fase - colori nero, grigio, marrone;

- analogo contrassegno sarà applicato lungo il tracciato dei cavi nel caso di raggruppamento di più cavi alla distanza di c.a. 20 metri l'uno dall'altro;
- entro le cassette e gli apparecchi in genere, i conduttori saranno muniti di guaina di isolamento supplementare;
- tutte le graffettature a parete delle apparecchiature e delle tubazioni saranno effettuate a mezzo di tasselli meccanici;

### 1.5.1 IMPIANTI A VISTA

Nel canale i cavi saranno collocati in ordinato allineamento evitando grovigli ed accavallamenti.

I cavi saranno fissati all'interno del canale mediante legature con fascette in PVC dotate di cartellini adatti a ricevere l'indicazione del circuito di appartenenza con scrittura a pennarello indelebile.

Le fascette di fissaggio saranno posate ad intervalli di circa 1 mt. nei tratti orizzontali ed a intervalli di circa 50 cm. nei tratti verticali ed inclinati.

Le cassette di derivazione saranno fissate all'esterno del canale, su uno dei due fianchi, in modo da lasciare libero l'altro fianco per le linee in transito.

Il canale sarà ancorato alla struttura mediante opportune mensole metalliche fissate alle pareti con tasselli metallici ed altri sistemi che ne garantiscono la perfetta stabilità statica e dinamica in condizioni normali.

Per la posa a parete il raccordo tra tubazioni in PVC e canale, il raccordo tra le tubazioni tra di loro ed i collegamenti alle utilizzazioni garantirà un grado di protezione minimo IP55.

### **1.5.2 IMPIANTI SOTTOTRACCIA**

I tubi protettivi saranno in materiale termoplastico, serie leggera per i percorsi sotto intonaco, in acciaio smaltato a bordi saldati oppure in materiale termoplastico serie pesante per gli attraversamenti a pavimento.

Il diametro interno dei tubi deve essere pari ad almeno 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi in esso contenuti.

Il diametro dei tubi dovrà essere tale da permettere di sfilare e di rinfilare i cavi in esso contenuti con facilità e senza che gli stessi risultino danneggiati.

Il diametro interno non dovrà essere inferiore a 10 mm.

Il tracciato dei tubi protettivi avrà un andamento rettilineo orizzontale o verticale.

Le curve saranno effettuate con raccordi o piegature che non danneggino il tubo e non pregiudichino la sfilabilità dei cavi.

Le tubazioni saranno interrotte con cassette di derivazione ad ogni brusca deviazione resa necessaria dalla strutture muraria dei locali, e ad ogni derivazione da linea principale a secondaria.

Il numero dei cavi che si possono introdurre nei tubi è indicato nella tabella desunta dalla Norma CEI 23-14 (con CEI 23-7 e 23-8).

### **1.5.3 SEZIONI MINIME E CADUTE DI TENSIONE MASSIME AMMESSE**

Le sezioni dei conduttori calcolate in funzione della potenza impegnata e dalla lunghezza dei circuiti (affinché la caduta di tensione non superi il valore del 4% della tensione a vuoto) sono state scelte tra quelle unificate.

In ogni caso non sono e non saranno superati i valori delle portate di corrente ammesse, per i diversi tipi di conduttori, dalle tabelle di unificazione CEI-UNEL.

Indipendentemente dai valori ricavati con le precedenti indicazioni, le sezioni minime dei conduttori di rame ammesse sono:

- 0,50 mmq - circuiti di segnalazione e telecomando
- 1,50 mmq - illuminazione di base, derivazione per prese a spina per atri apparecchi di illuminazione e per apparecchi con potenza unitaria inferiore a 2,2 kW
- 2,50 mmq - derivazione con o senza prese a spina per utilizzatori con potenza unitaria superiore a 2,2 kW e inferiore o uguale a 3,6 kW.



#### **1.5.4 SEZIONE MINIMA DEI CONDUTTORI NEUTRI**

I conduttori di neutro dovranno avere la stessa sezione dei conduttori di fase. Per i conduttori dei circuiti polifase, con sezione superiore a 16 mmq, (se in rame) è ammesso il neutro di sezione ridotta, ma comunque non inferiore a 16 mmq, purché siano soddisfatte le seguenti condizioni:

- il carico sia essenzialmente equilibrato, e comunque il neutro di sezione ridotta assicuri la necessaria portata a servizio ordinario;
- sia assicurata la protezione contro le sovracorrenti.

#### **1.6 PROTEZIONE DELLE CONDUTTURE**

I conduttori attivi degli impianti devono essere protetti contro le sovracorrenti causate da sovraccarichi pericolosi o da corto circuiti.

##### **1.6.1 PROTEZIONE CONTRO SOVRACCARICHI.**

Tale protezione è stata effettuata secondo le prescrizioni contenute nella sezione 433 della parte 4 della Norma CEI 64-8.

In particolare sono state soddisfatte le seguenti condizioni:

1)  $I_b \leq I_n \leq I_z$

dove:

$I_b$  = corrente di impiego della conduttura;

$I_z$  = portata della conduttura;

$I_n$  = corrente convenzionale di funzionamento del dispositivo di protezione

2)  $I_f \leq 1.45 I_z$

dove:

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

$I_z$  = portata della conduttura;

##### **1.6.2 PROTEZIONE CONTRO I CORTO CIRCUITI.**

Tale protezione è stata effettuata secondo le prescrizioni contenute nella sezione 434 della parte 4 della Norma CEI 64-8.

In generale la protezione è stata realizzata prevedendo l'installazione di dispositivi atti ad interrompere le correnti di corto circuito, prima che tali correnti possano diventare pericolose, per gli effetti termici e meccanici, nei conduttori e nelle relative connessioni.

I dispositivi di protezione, dimensionati come da progetto, rispondono a due requisiti fondamentali:

- un potere d'interruzione almeno uguale alla corrente di corto circuito presunta nel punto di installazione (è tuttavia ammesso l'impiego di un dispositivo di protezione con potere di interruzione inferiore, a condizione che, a monte, vi sia un altro dispositivo avente il necessario potere d'interruzione; in questo caso le caratteristiche dei due dispositivi devono essere coordinate in modo che l'energia specifica passante, detta anche integrale di Joule  $-I^2t-$ , lasciata passare dal dispositivo a monte, non risulti superiore a quella che può essere sopportata senza danno dal dispositivo a valle e dalle condutture protette).
- intervenire in un tempo inferiore a quello che porterebbe la temperatura dei conduttori oltre al limite ammissibile. Questa condizione, per corto circuiti che non superano i cinque secondi, è normalmente verificata dalla formula:

$$(I^2 t) < 0 = K^2 S^2$$

dove:

S = sezione del conduttore

K = coefficiente in cui valore è riportato nella Norma CEI 64-8.

## 1.7 PROTEZIONI DI SICUREZZA CONTRO I CONTATTI ACCIDENTALI

E' obbligo Normativo realizzare la protezione contro il contatto accidentale con conduttori ed elementi in tensione.

I contatti che una persona può avere con le parti in tensione sono concettualmente divisi in due categorie:

- contatto diretto, quando il contatto avviene con una parte dell'impianto normalmente in tensione;
- contatto indiretto, quando il contatto avviene con una massa, normalmente non in tensione, ma che accidentalmente si trova in tensione in conseguenza di un guasto.

### 1.7.1 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI DIRETTI

La protezione attuata in fase di progettazione contro i contatti diretti è del tipo prevista dalle Norme CEI 64-8 sezione 412.1 "Protezione mediante isolamento delle Parti Attive" (MISURE DI PROTEZIONE TOTALE), tale protezione intesa a proteggere le persone contro i pericoli risultanti dal contatto con parti attive consiste in :

- le parti attive sono completamente ricoperte con un isolamento che possa essere rimosso solo mediante distruzione;
- l'isolamento dei componenti elettrici costruiti in fabbrica devono soddisfare e garantire l'efficienza di tale isolamento con un certificato di rispondenza del materiale;

- nel caso di utilizzazione di materiale elettrico non costruito in fabbrica, la qualità dell'isolamento sarà in caso di dubbio, confermata da prove equivalenti a quelle che garantiscono la qualità dell'isolamento di componenti simili costruiti in fabbrica;

In aggiunta alle " Misure di Protezione Totale " si sono adottate, solo per alcuni ambienti, in fase di progettazione, misure di " Protezione Aggiuntive " atte ad assicurare in caso di insuccesso della protezione totale l'incolumità delle persone.

Le " Protezioni Aggiuntive ", riconosciute dalle Norme CEI 64-8 art. 412.5.2., consistono nella installazione di dispositivi differenziali con corrente di intervento non superiore a 30mA.

Si vuole precisare che tutte le linee, e di conseguenza tutti gli impianti in oggetto, sono protetti da differenziale, ma il loro livello di sensibilità varia a seconda dell'ambiente da proteggere, in ogni caso tale livello (corrente di intervento) non è mai superiore ad 1 A.

### 1.7.2 PROTEZIONE CONTRO I CONTATTI INDIRETTI

La protezione attuata in fase di progettazione contro i contatti indiretti e' del tipo prevista dalle Norme CEI 64-8 sezione 413.1.4.2 " Protezione con interruzione automatica del circuito per i sistemi di I categoria senza propria cabina di trasformazione" detta anche PROTEZIONE ATTIVA.

La PROTEZIONE ATTIVA è realizzata mediante la messa a terra; tale protezione è richiesta per tutte le parti metalliche degli impianti soggette a contatto delle persone e che per difetto d'isolamento o per altre cause potrebbero trovarsi sotto tensione.

La protezione con interruzione automatica del circuito verrà attuata mediante dispositivi differenziali (installati su tutti i circuiti) di alta sensibilità, e verificando la condizione richiesta all'art. 413.1.4.2. della Norma CEI 64-8 :

$$R_E \times I_{dn} \leq U_L$$

dove:

$R_E$  =  $R_i$  del dispersore in ohm ( $\Omega$ )

$I_{dn}$  = è il valore in ampere (A), della corrente nominale differenziale dell'interruttore differenziale con corrente di intervento maggiore;

$U_L$  = è il valore in volt (V), della tensione di contatto limite convenzionale che garantisce la sicurezza delle persone e per gli ambienti ordinari è stabilita in 50 V in c.a. e 120 V in c.c. .

dalla relazione si deduce che :

essendo  $I_{dn} = 1 \text{ A}$  come da progetto la resistenza del dispersore dovrà necessariamente risultare inferiore o uguale a :

$$R_E \leq 50 \, \Omega$$

In conclusione, la protezione contro i contatti indiretti con interruzione automatica del circuito, sarà resa attuabile con un Impianto di Terra, che dia come valore di  $R_E$  un risultato minore di 50 ohm (è comunque consigliabile ricercare un valore di resistenza  $\leq 20$  ohm per una maggior affidabilità nel tempo).

Tale condizione sarà oggetto di verifica in fase di misura dell'Impianto di Terra, prima della messa in servizio dell'impianto elettrico stesso.

## 1.8 IMPIANTO TERMICO

Presso l'edificio scolastico è presente a piano interrato un locale "Centrale Termica" (non oggetto di interventi) ove è installato un impianto termico alimentato a gas metano di potenza termica superiore a 116 kW pertanto soggetto ai procedimenti di prevenzione incendi per l'attività 74 di cui al D.P.R. 151/11.

Tali installazioni saranno classificate secondo le NORME CEI EN 60079-10-1 (CEI 31-87), CEI EN 60079-14 (CEI 31-33), la Guida CEI 31-35/A ed il D.Lgs. 81/08 Titolo XI quale recepimento della direttiva europea Atex 99/92/CE.

In particolare, in relazione alla classificazione delle zone, secondo la direttiva 99/92/CE gli apparecchi da installare nelle diverse zone, devono essere scelti nel rispetto della seguente tabella.

Zona potenzialmente pericolosa		Categoria di appartenenza dell'apparecchiatura secondo la direttiva 94/9/CE (ATEX)
Gas, vapori, nebbie	Polveri	
Zona 0	Zona 20	Apparecchi di categoria 1
Zona 1	Zona 21	Apparecchi di categoria 1 o 2
Zona 2	Zona 22	Apparecchi di categoria 1 o 2 o 3

Inoltre i locali interessati dalle installazioni sopra descritte vengono definiti "ambienti a maggior rischio in caso di incendio" quando il carico d'incendio specifico di progetto ( $q_{f,d}$ ) del compartimento risulta essere pari o superiore a 450 MJ/m<sup>2</sup>, in caso contrario gli ambienti saranno di tipo ordinario.

Nel caso in oggetto dato che, il gas è contenuto all'interno di un sistema di contenimento, un incendio che abbia origine nell'impianto elettrico non avrebbe conseguenze particolarmente pericolose per la presenza del gas.

La classificazione degli ambienti e delle zone ATEX non sarà trattata nel presente studio in quanto già oggetto di altra progettazione esecutiva specifica avente per oggetto l'intera trasformazione della centrale termica da gasolio a gas metano (comprensiva di impianto elettrico, meccanico e rete gas metano) a cura della società COGENEREA S.r.l. a firma del Per.Ind. Scaroni Marco e del Dott.Ing. Bianchini Daniele con Codice 03-C-027 redatta in data Marzo 2004..

## 1.9 CONCLUSIONI

Il sottoscritto **Perito Industriale BIOLI ALBERTO** residente in Busto Arsizio in Via Mauro Venegoni 10, avente Studio tecnico in Via General Espinasse 18 nello stesso Comune di residenza, iscritto all'Albo Professionale dei Periti Industriali della Provincia di Varese al n. 1113 specializzazione Elettrotecnica, in possesso dei requisiti richiesti dal D.M. 37/08 art. 5 comma 1,

## D I C H I A R A

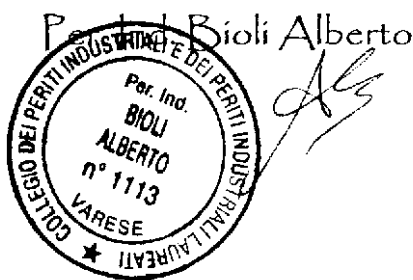
che gli impianti elettrici oggetto della Progettazione (PROG. 18-EL-028) relativi agli impianti elettrici della **Scuola Schwietzer** sita nel **Comune di Busto Arsizio (VA) Via Ercole Comerio 10** sono conformi alle disposizioni di cui al D.M. 37/08.

In riferimento all'articolo 5 comma 2 del D.M. 37/08 il presente progetto (PROG. 18-EL-028) è conforme alle richieste dell'articolo 5 comma 4 del D.M. 37/08.

Qualora gli impianti a base di progetto siano variati in opera, il progetto dovrà essere integrato con la necessaria documentazione tecnica attestante tali varianti, alle quali oltre che al progetto, l'installatore farà riferimento nella sua Dichiarazione di Conformità.

Busto Arsizio, Giugno 2018

IN FEDE



*Misura di  
Resistenza del  
Dispersore ( $R_E$ )*

## RAPPORTO DI PROVA PER MISURA DI RESISTENZA DEL DISPERSORE

*Protezione contro i contatti indiretti secondo Norma CEI 64-8 art. 413.1.4, Sistemi di I categoria tipo TT*

### 1. DATI IDENTIFICATIVI DELL'IMPIANTO

Ragione sociale e sede legale Azienda	<b>AGESP Attività Strumentali s.r.l</b> Via Marco Polo, 12 – Busto Arsizio (VA)
Indirizzo impianto esaminato	<b>Scuola Schweitzer</b> Via Ercole Comerio 10 – Busto Arsizio (VA)
Sistema elettrico	<b>TT</b>
Data di esecuzione della misura	<b>06/06/2018</b>

### 2. APPARECCHIATURA UTILIZZATA

Denominazione	<b>Strumento multifunzione per misure elettriche</b>
Costruttore	<b>HT ITALIA</b>
Modello	<b>Supercombi 5032</b>
N. di identificazione	<b>03072291</b>
Portata (Ω)	<b>1 ÷ 1.999</b>
Risoluzione (Ω)	<b>1</b>
Precisione	<b>- 0 %, +(5 % lettura + 3 digit)</b>
Collegamento dello strumento	<b>Secondo lo schema allegato</b>

### 3. CARATTERISTICHE ELETTRICHE DELL'IMPIANTO

Tipologia ambiente	<input checked="" type="checkbox"/> ordinario ( $U_L = 50 \text{ V}$ )	<input type="checkbox"/> speciale ( $U_L = 25 \text{ V}$ )
Condizione da verificare per la sicurezza	<input checked="" type="checkbox"/> $R_E \times I_{dn} \leq 50$	<input type="checkbox"/> $R_E \times I_{dn} \leq 25$
Denominazione linea o quadro	<b>Avanquadro Sotto Contatore (AVQ)</b>	
Ubicazione linea o quadro	<b>Locale Quadri Piano Terra</b>	
Dispositivo differenziale di riferimento : – Costruttore – Tipo (G/S/altro) – Modello – $I_n \times n^\circ$ poli	<b>Generale Impianto</b>  <b>S</b>  <b>63 A x 4</b>	
<input checked="" type="checkbox"/> $I_{dn}$ (fissa) Tempo (ist./rit.fisso/rit.reg.)	<b>1 A</b> <b>Ritardo fisso</b>	
<input type="checkbox"/> $I_{dn}$ (regolabile) Tempo (regolabile)	Range da ____ a ____ A Range da ____ a ____ sec.	Taratura impostata ____ A Taratura impostata ____ sec.
Valore di $R_{E \text{ MAX}}$ ammesso	<b><math>U_L / I_{dn} = R_{E \text{ MAX}} \quad 50 / 1 = 50 \Omega</math></b>	

#### 4. MISURE

FASE	MISURA 1		MISURA 2		MISURA 3			
	$U_o$ [V]	$R_g$ [Ω]	$U_o$ [V]	$R_g$ [Ω]	$U_o$ [V]	$R_g$ [Ω]		
L 1	229	2	228	3	//	//		
L 2	230	1	229	2	//	//	$U_o$ medio [V]	229
L 3	229	2	229	2	//	//	$R_g$ medio [Ω]	2

#### 5. ERRORE STRUMENTALE

Errore assoluto	- 0, + 3,10 Ω
Espressione del valore medio di $R_g$	2 + 3,10 Ω
Fascia di valore di $R_g$	2 Ω (min.) ÷ 5,10 Ω (max.)
Errore percentuale	155 %

#### 6. RISULTATO

<b><math>R_g = 5,10 \Omega</math></b>
---------------------------------------

#### 7. ERRORE OPERATIVO

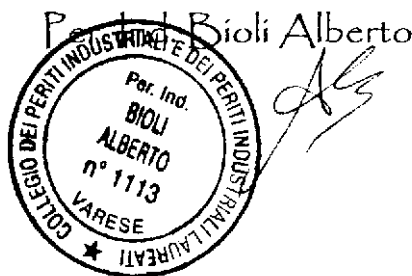
<i>Elementi che possono influire sulla misura</i>	<i>SI</i>	<i>NO</i>
Campi elettromagnetici sullo strumento		X
Armoniche		X
Disturbi transitori		X
Note : //		

#### 8. ACCETTABILITA' COMPLESSIVA DELL'ERRORE

☒ SI

☐ NO

Busto Arsizio, Giugno 2018

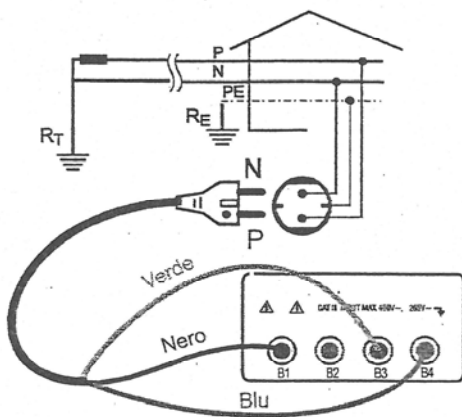


*Il presente rapporto di prova è costituito da n. 2 (due) pagine più un allegato e si riferisce all'impianto elettrico in oggetto, nelle condizioni in cui esso si è presentato all'atto del sopralluogo.*

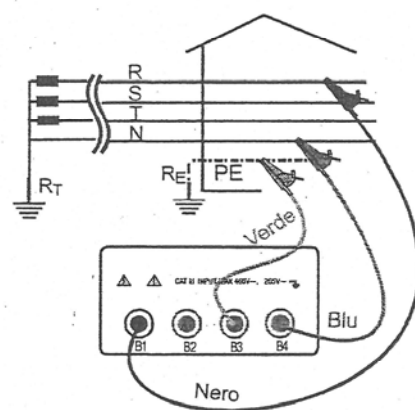
*E' vietata la riproduzione parziale del rapporto di prova, salvo autorizzazione scritta del Tecnico Verificatore.*



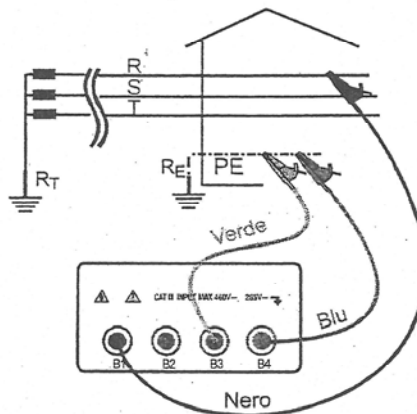
**SCHEMI DI COLLEGAMENTO DELLO STRUMENTO  
HT ITALIA SUPERCOMBI 5032  
PER LA MISURA DI RESISTENZA DEL DISPERSORE**



**Collegamento per Misura Resistenza Globale di  
terra in un sistema Monofase o Bifase 230V**



**Collegamento per Misura Resistenza Globale di  
terra in un sistema Trifase 400V con neutro**



**Misura Resistenza Globale di terra in un sistema Trifase 230 o 400V senza Neutro**

# *Calcolo di Protezione dalle Scariche Atmosferiche*

## RELAZIONE TECNICA

### Protezione contro i fulmini

#### Valutazione del rischio e scelta delle misure di protezione secondo Norma CEI 81-10 (CEI EN 62305)

#### Dati del progettista :

Ragione sociale: **Per. Ind. Bioli Alberto**  
Indirizzo: Via General Espinasse 18  
Città: Busto Arsizio  
CAP: 21052  
Provincia: VA  
Albo professionale: Varese  
Numero di iscrizione all'albo: 1113  
Partita Iva: 02503850121  
Codice Fiscale: BLILRT70A11B300S

#### Committente:

Committente: **AGESP Attività Strumentali s.r.l.**  
Descrizione struttura: Plesso Scolastico Albert Schweitzer  
Indirizzo: Via Ercole Comerio 10  
Comune: Busto Arsizio  
Provincia: Varese

## SOMMARIO

1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO
2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO
3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE
4. DATI INIZIALI
  - 4.1 Densità annua di fulmini a terra
  - 4.2 Dati relativi alla struttura
  - 4.3 Dati relativi alle linee esterne
  - 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone
5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE
6. VALUTAZIONE DEI RISCHI
  - 6.1 Rischio  $R_1$  di perdita di vite umane
    - 6.1.1 Calcolo del rischio  $R_1$
    - 6.1.2 Analisi del rischio  $R_1$
7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE
8. CONCLUSIONI
9. APPENDICI
10. ALLEGATI

Disegno della struttura  
Grafico area di raccolta AD  
Grafico area di raccolta AM  
Valori di densità fulmini al suolo ( $N_g$ )

## 1. CONTENUTO DEL DOCUMENTO

Questo documento contiene:

- la relazione sulla valutazione dei rischi dovuti al fulmine;
- il progetto di massima delle misure di protezione da adottare ove necessarie.

## 2. NORME TECNICHE DI RIFERIMENTO

Questo documento è stato elaborato con riferimento alle seguenti norme CEI:

- CEI EN 62305-1 "Protezione contro i fulmini. Parte 1: Principi generali" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-2 "Protezione contro i fulmini. Parte 2: Valutazione del rischio" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-3 "Protezione contro i fulmini. Parte 3: Danno materiale alle strutture e pericolo per le persone" Febbraio 2013;
- CEI EN 62305-4 "Protezione contro i fulmini. Parte 4: Impianti elettrici ed elettronici nelle strutture" Febbraio 2013;
- CEI 81-29 "Linee guida per l'applicazione delle norme CEI EN 62305" Febbraio 2014;
- CEI 81-30 "Protezione contro i fulmini. Reti di localizzazione fulmini (LLS). Linee guida per l'impiego di sistemi LLS per l'individuazione dei valori di Ng (Norma CEI EN 62305-2)" Febbraio 2014.

## 3. INDIVIDUAZIONE DELLA STRUTTURA DA PROTEGGERE

L'individuazione della struttura da proteggere è essenziale per definire le dimensioni e le caratteristiche da utilizzare per la valutazione dell'area di raccolta.

La struttura che si vuole proteggere coincide con un intero edificio a sé stante, fisicamente separato da altre costruzioni.

Pertanto, ai sensi dell'art. A.2.2 della norma CEI EN 62305-2, le dimensioni e le caratteristiche della struttura da considerare sono quelle dell'edificio stesso.

#### 4. DATI INIZIALI

##### 4.1 Densità annua di fulmini a terra

La densità annua di fulmini a terra al kilometro quadrato nella posizione in cui è ubicata la struttura (in proposito vedere l'allegato "Valore di  $N_g$ "), vale:

$$N_g = 4,64 \text{ fulmini/anno km}^2$$

##### 4.2 Dati relativi alla struttura

La pianta della struttura è riportata nel disegno (Allegato *Disegno della struttura*).

La destinazione d'uso prevalente della struttura è: SCOLASTICO

In relazione anche alla sua destinazione d'uso, la struttura può essere soggetta a:

- perdita di vite umane

In accordo con la Norma CEI EN 62305-2 per valutare la necessità della protezione contro il fulmine, deve pertanto essere calcolato :

- rischio R1;

Le valutazioni di natura economica, volte ad accertare la convenienza dell'adozione delle misure di protezione, non sono state condotte perché espressamente non richieste dal Committente.

##### 4.3 Dati relativi alle linee elettriche esterne

La struttura è servita dalle seguenti linee elettriche:

- Linea di energia: energia BT
- Linea di segnale: telecomunicazioni

Le caratteristiche delle linee elettriche sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle linee elettriche*.

##### 4.4 Definizione e caratteristiche delle zone

Tenuto conto di:

- compartimenti antincendio esistenti e/o che sarebbe opportuno realizzare;
- eventuali locali già protetti (e/o che sarebbe opportuno proteggere specificamente) contro il LEMP (impulso elettromagnetico);
- i tipi di superficie del suolo all'esterno della struttura, i tipi di pavimentazione interni ad essa e l'eventuale presenza di persone;
- le altre caratteristiche della struttura e, in particolare il lay-out degli impianti interni e le misure di protezione esistenti;

sono state definite le seguenti zone:

Z1: Edificio intero

Z2: Aree esterne

Le caratteristiche delle zone, i valori medi delle perdite, i tipi di rischio presenti e le relative componenti sono riportate nell'Appendice *Caratteristiche delle Zone*.

## **5. CALCOLO DELLE AREE DI RACCOLTA DELLA STRUTTURA E DELLE LINEE ELETTRICHE ESTERNE**

L'area di raccolta AD dei fulmini diretti sulla struttura è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.2, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta AD*).

L'area di raccolta AM dei fulmini a terra vicino alla struttura, che ne possono danneggiare gli impianti interni per sovratensioni indotte, è stata valutata graficamente secondo il metodo indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.3, ed è riportata nel disegno (Allegato *Grafico area di raccolta AM*).

Le aree di raccolta AL e AI di ciascuna linea elettrica esterna sono state valutate analiticamente come indicato nella norma CEI EN 62305-2, art. A.4 e A.5.

I valori delle aree di raccolta (A) e i relativi numeri di eventi pericolosi all'anno (N) sono riportati nell'Appendice *Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi*.

I valori delle probabilità di danno (P) per il calcolo delle varie componenti di rischio considerate sono riportate nell'Appendice *Valori delle probabilità P per la struttura non protetta*.

## **6. VALUTAZIONE DEI RISCHI**

### **6.1 Rischio R1: perdita di vite umane**

#### **6.1.1 Calcolo del rischio R1**

I valori delle componenti ed il valore del rischio R1 sono di seguito indicati.

##### Z1: Edificio intero

RA: 5,89E-08

RB: 2,94E-06

RU(Impianto luce e FM): 2,67E-10

RV(Impianto luce e FM): 1,34E-08

RU(Telefonia e TX Dati): 2,38E-08

RV(Telefonia e TX Dati): 1,19E-06

Totale: 4,22E-06

Z2: Aree esterne

RA: 8,41E-08

Totale: 8,41E-08

Valore totale del rischio R1 per la struttura: **4,30E-06**

### **6.1.2 Analisi del rischio R1**

Il rischio complessivo R1 = **4,30E-06** è inferiore a quello tollerato RT = **1E-05**

## **7. SCELTA DELLE MISURE DI PROTEZIONE**

Poiché il rischio complessivo R1 = **4,30E-06** è inferiore a quello tollerato RT = **1E-05** , non occorre adottare alcuna misura di protezione per ridurlo.



## 8. CONCLUSIONI

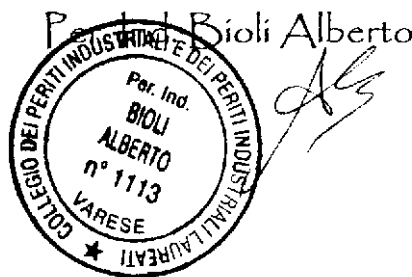
Rischi che non superano il valore tollerabile: R1

SECONDO LA NORMA CEI EN 62305-2 LA PROTEZIONE CONTRO IL FULMINE NON E' NECESSARIA.

Non è stata effettuata l'analisi relativa al rischio R4, poiché il Committente ha espressamente rinunciato a far valutare l'opportunità, dal punto di vista economico, di installare misure di protezione finalizzate a ridurre l'entità di eventuali danni dovuti ai fulmini.

In forza della legge 1/3/1968 n. 186 che individua nelle Norme CEI la regola dell'arte, si può ritenere assolto ogni obbligo giuridico, anche specifico, che richieda la protezione contro le scariche atmosferiche.

Busto Arsizio, Giugno 2018



## 9. APPENDICI

### APPENDICE - Caratteristiche della struttura

Dimensioni: vedere disegno

Coefficiente di posizione: in area con oggetti di altezza uguale o inferiore ( $CD = 0,5$ )

Schermo esterno alla struttura: assente

Densità di fulmini a terra (fulmini/anno  $km^2$ )  $N_g = 4,64$

### APPENDICE - Caratteristiche delle linee elettriche

Caratteristiche della linea: energia BT

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: energia - interrata

Lunghezza (m)  $L = 180$

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

SPD ad arrivo linea: livello IV ( $PEB = 0,05$ )

Caratteristiche della linea: telecomunicazioni

La linea ha caratteristiche uniformi lungo l'intero percorso

Tipo di linea: segnale - interrata

Lunghezza (m)  $L = 1000$

Resistività (ohm x m)  $\rho = 400$

Coefficiente ambientale (CE): urbano

Schermo collegato alla stessa terra delle apparecchiature alimentate:  $1 < R \leq 5$  ohm/km

### APPENDICE - Caratteristiche delle Zone

Caratteristiche della zona: Edificio intero

Tipo di zona: interna

Tipo di pavimentazione: ceramica ( $r_t = 0,001$ )

Rischio di incendio: ordinario ( $r_f = 0,01$ )

Pericoli particolari: elevato rischio di panico ( $h = 10$ )

Protezioni antincendio: manuali ( $r_p = 0,5$ )

Schermatura di zona: assente

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Impianto interno: Impianto luce e FM

Alimentato dalla linea Energia BT

Tipo di circuito: Cond. attivi e PE nello stesso cavo (spire fino a  $0,5$  m<sup>2</sup>) ( $K_{s3} = 0,01$ )

Tensione di tenuta: 2,5 kV

Sistema di SPD - livello: IV ( $PSPD = 0,05$ )

Impianto interno: Telefonia e TX Dati

Alimentato dalla linea Telecomunicazioni

Tipo di circuito: Cavo schermato o canale metallico ( $Ks3 = 0,0001$ )

Tensione di tenuta: 1,5 kV

Sistema di SPD - livello: Assente ( $PSPD = 1$ )

Valori medi delle perdite per la zona: Edificio intero

Rischio 1

Numero di persone nella zona: 400

Numero totale di persone nella struttura: 500

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 3500

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1)  $LA = LU = 3,20E-06$

Perdita per danno fisico (relativa a R1)  $LB = LV = 1,60E-04$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Edificio intero

Rischio 1: Ra Rb Ru Rv

Caratteristiche della zona: Aree Esterne

Tipo di zona: esterna

Tipo di suolo: erba ( $rt = 0,01$ )

Protezioni contro le tensioni di contatto e di passo: nessuna

Valori medi delle perdite per la zona: Aree Esterne

Numero di persone nella zona: 100

Numero totale di persone nella struttura: 500

Tempo per il quale le persone sono presenti nella zona (ore all'anno): 2000

Perdita per tensioni di contatto e di passo (relativa a R1)  $LA = 4,57E-06$

Rischi e componenti di rischio presenti nella zona: Aree Esterne

Rischio 1: Ra

## **APPENDICE - Frequenza di danno**

La frequenza di danno (F) è il numero di volte in un anno che un fulmine può causare un danno alla struttura da proteggere.

Poiché ogni danno comporta una perdita economica, la frequenza di danno è anche la frequenza con cui si verifica una perdita economica nella struttura da proteggere.

In formula, la frequenza di danno (F) è il prodotto tra il numero (N) di eventi pericolosi all'anno e la probabilità (P) che all'evento pericoloso segua il danno ( $F = NP$ ).

Se si moltiplica la frequenza di danno per l'entità del danno (d), si ottiene il valore del rischio relativo alle perdite economiche ( $R4 = F d = N P d$ ).

Il vantaggio di riferirsi alla frequenza di danno (F) anziché al rischio (R4) è proprio quello che non occorre conoscere l'entità del danno (d).

Un'elevata frequenza di danno può compromettere inaccettabilmente la funzionalità della struttura e dei suoi impianti.

Il valore della frequenza di danno tollerabile (FT) secondo la guida CEI 81-29 non dovrebbe essere superiore a 0,1 (cioè un danno ogni dieci anni) ma lo stesso può essere definito dal gestore della struttura in relazione alle proprie necessità, ad es. in relazione all'affidabilità richiesta agli impianti.

La frequenza di danno è calcolata come somma delle frequenze parziali dei danni relative alle varie sorgenti di danno che interessano la struttura (S1: fulmini sulla struttura, S2: fulmini vicino alla struttura, S3: fulmini sulle linee entranti nella struttura, S4: fulmini vicino alle linee entranti nella struttura).

Nel calcolo della frequenza di danno è possibile tenere conto della presenza di animali nonché applicare dei coefficienti di riduzione del rischio  $r_f$  (incendio o esplosione) e/o  $r_t$  (tipo di suolo o pavimentazione) qualora si ritenga troppo cautaletiva l'assunzione della norma secondo cui, in assenza di misure di protezione, ogni scarica pericolosa avvenga sempre a diretto contatto con il materiale infiammabile, dando così luogo ad un incendio nella struttura e che il suolo o la pavimentazione abbia resistenza di contatto nulla.

In ogni caso, il committente ha comunque facoltà di rinunciare all'installazione delle misure di protezione necessarie per garantire la funzionalità della struttura e dei suoi impianti.

La facoltà per il committente di rinunciare all'installazione delle misure di protezione non trova applicazione se queste sono necessarie per ridurre i rischi R1, R2, R3.

Frequenza di danno tollerabile  $FT = 0,10$

Non è stata considerata la perdita di animali

Applicazione del coefficiente  $r_f$  alla probabilità di danno PEB e PB: no

Applicazione del coefficiente  $r_t$  alla probabilità di danno PTA e PTU: no

FS1: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulla struttura

FS2: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alla struttura

FS3: Frequenza di danno dovuta a fulmini sulle linee entranti nella struttura

FS4: Frequenza di danno dovuta a fulmini vicino alle linee entranti nella struttura

Z1: Edificio intero

FS1: 1,84E-02

FS2: 1,59E-06

FS3: 9,07E-03

FS4: 2,51E-03

Totale: 3,00E-02

Z2: Aree Esterne

FS1: 0,00E+00

FS2: 0,00E+00

FS3: 0,00E+00

FS4: 0,00E+00

Totale: 0,00E+00

## **APPENDICE - Valutazione carico specifico d'incendio**

Zona Z1 - Edificio intero

Superficie lorda in pianta del compartimento: 2900 m<sup>2</sup>

Scuola            285 MJ/m<sup>2</sup> - superficie: 2900 m<sup>2</sup>

Carico specifico d'incendio (MJ/m<sup>2</sup>): 285,0

Rischio di incendio:                      Ridotto

In accordo con il committente, è stato assunto un rischio di incendio **ORDINARIO** .

## **APPENDICE - Aree di raccolta e numero annuo di eventi pericolosi.**

### *Struttura*

Area di raccolta per fulminazione diretta della struttura AD = 7,93E-03 km<sup>2</sup>

Area di raccolta per fulminazione indiretta della struttura AM = 4,26E-01 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta della struttura ND = 1,84E-02

Numero di eventi pericolosi per fulminazione indiretta della struttura NM = 1,98E+00

### *Linee elettriche*

Area di raccolta per fulminazione diretta (AL) e indiretta (AI) delle linee:

Energia BT

AL = 0,007200 km<sup>2</sup>

AI = 0,720000 km<sup>2</sup>

Telecomunicazioni

AL = 0,040000 km<sup>2</sup>

AI = 4,000000 km<sup>2</sup>

Numero di eventi pericolosi per fulminazione diretta (NL) e indiretta (NI) delle linee:

Energia BT

NL = 0,001670

NI = 0,167040

Telecomunicazioni

NL = 0,009280

NI = 0,928000

#### **APPENDICE - Valori delle probabilità P per la struttura non protetta**

Zona Z1: Edificio intero

PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC (Impianto luce e FM) = 1,00E+00

PC (Telefonia e TX Dati) = 1,00E+00

PC = 1,00E+00

PM (Impianto luce e FM) = 8,00E-07

PM (Telefonia e TX Dati) = 4,44E-09

PM = 8,04E-07

PU (Impianto luce e FM) = 5,00E-02

PV (Impianto luce e FM) = 5,00E-02

PW (Impianto luce e FM) = 5,00E-02

PZ (Impianto luce e FM) = 1,50E-02

PU (Telefonia e TX Dati) = 8,00E-01

PV (Telefonia e TX Dati) = 8,00E-01

PW (Telefonia e TX Dati) = 8,00E-01

PZ (Telefonia e TX Dati) = 0,00E+00

Zona Z2: Aree Esterne

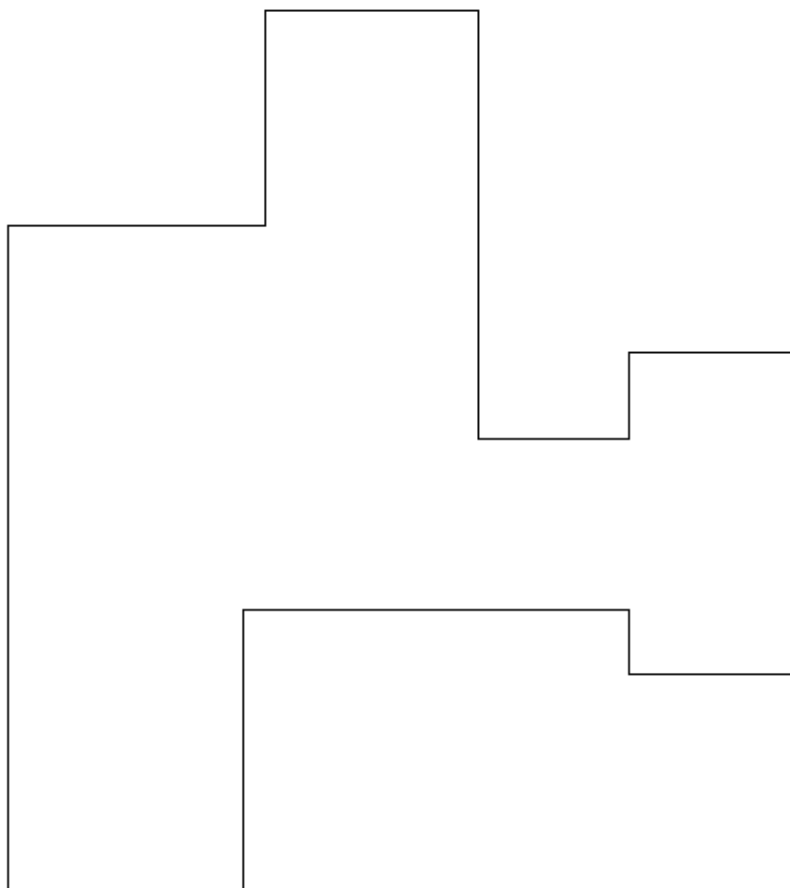
PA = 1,00E+00

PB = 1,0

PC = 0,00E+00

PM = 0,00E+00

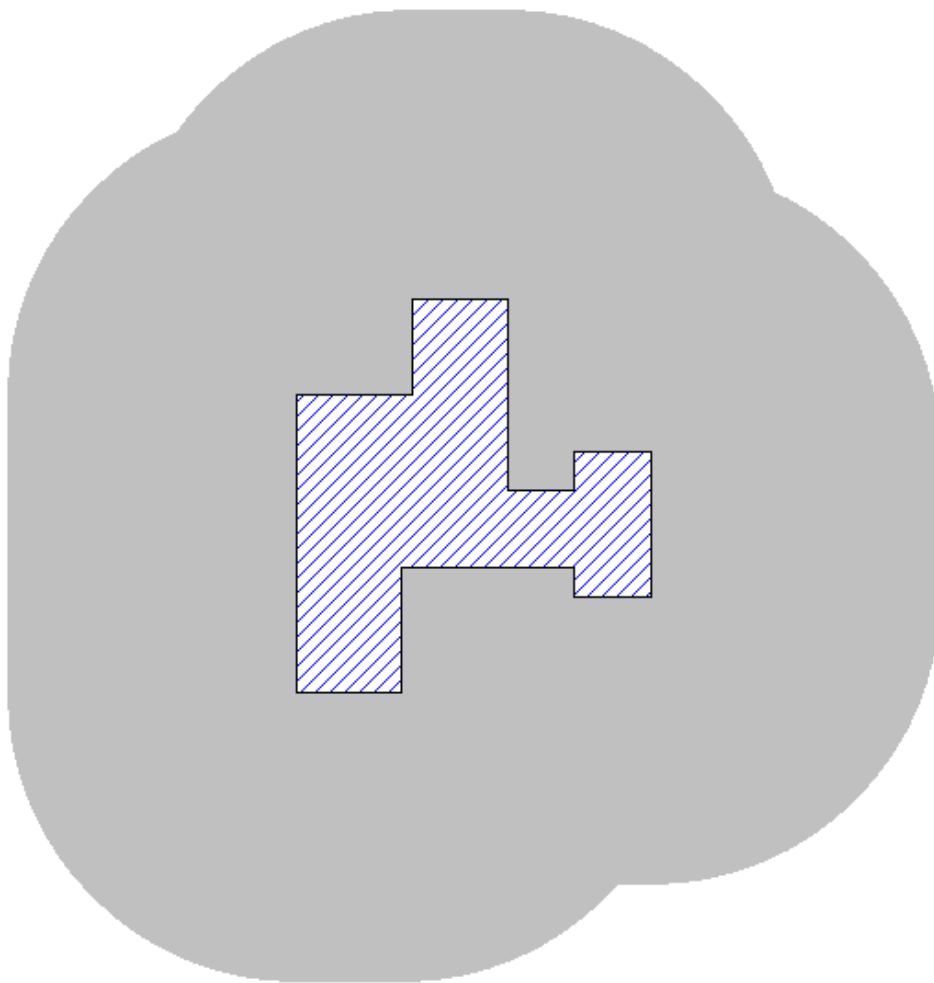
## 10. ALLEGATI



Scala: 2 m

Prosc. 10 m

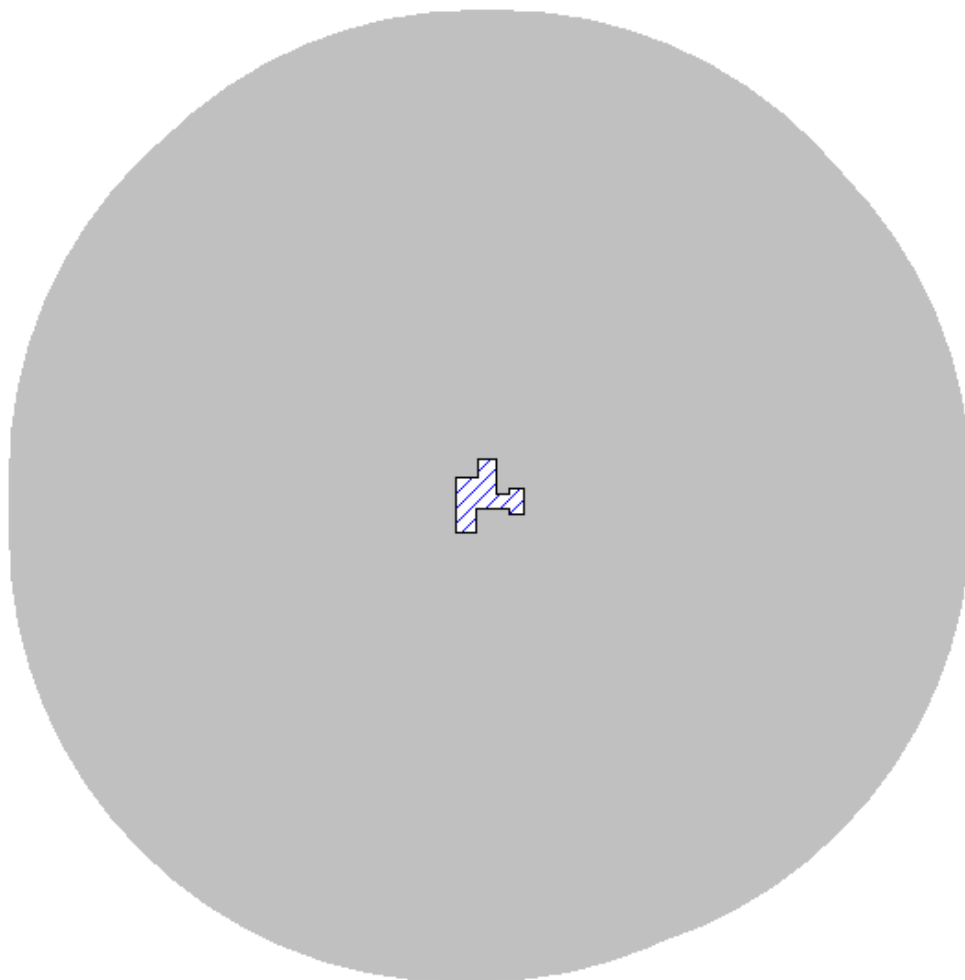
**Allegato - Disegno della struttura**



**Allegato - Area di raccolta per fulminazione diretta AD**

Area di raccolta AD (km<sup>2</sup>) = **7,93E-03**





**Allegato - Area di raccolta per fulminazione indiretta AM**

Area di raccolta AM (km<sup>2</sup>) = **4,26E-01**

## **VALORI DI DENSITA' FULMINI AL SUOLO ( $N_g$ )**

Con l'abrogazione della Guida CEI 81-3 (avvenuta a far data dal 30/6/2014) la quale riportava i "Valori medi del numero dei fulmini a terra per anno e per chilometro quadrato dei Comuni d'Italia, in ordine alfabetico" la stessa non risulta più utilizzabile per effettuare la valutazione del rischio di fulminazione da scariche atmosferiche.

La Guida CEI 81-3 è stata abrogata per i seguenti motivi:

- La norma internazionale EN62305-2 recepita e tradotta dal CEI come CEI EN 62305-2 prescrive l'utilizzo di sistemi LLS (reti di localizzazione fulmini) e, se non disponibili, l'impiego di un opportuno algoritmo e non sono previste altre modalità.
- La Guida 81-3 era da ritenersi superata in quanto disponibile una banca dati più aggiornata basata su sistemi di rilevazione LLS. Quanto sopra è dimostrato dal confronto dei dati ottenuti dal nuovo sistema ProDis e da quelli contenuti nella stessa Guida 81-3, confronto che ha dimostrato significative differenze di  $N_g$  per un numero rilevante di casi.
- Il CEI ha ritenuto opportuno rendere disponibili agli operatori i dati più aggiornati utilizzando le migliori tecnologie impiegabili, anche in ottemperanza alle vigenti leggi in materia di sicurezza.
- Gli organi tecnici preposti del CEI hanno determinato la decisione in seguito ad approfondite analisi e studi compiuti nel corso di oltre un anno nell'ambito di un gruppo di lavoro "ad hoc" del Comitato Tecnico competente.

La guida era basata su una mappa cartacea costituita da dati storici forniti da ENEL e RAI (dati aggiornati al 1999), tali dati sono ora stati sostituiti con quelli della banca dati del SIRF (Sistema Italiano Rilevamento Fulmini).

Il sistema di rilevamento è costituito da una rete di sensori per la rilevazione dei fulmini su tutto il territorio italiano, isole e mari limitrofi compresi, in grado di fornire dati estremamente precisi.

Questo approccio costituisce una notevole innovazione nel settore della prevenzione dei danni da fulmini in quanto fornisce un valore di “Ng” (numero medio di fulmini a terra all'anno e al chilometro quadrato) basato su dati di fulminazione rilevati in oltre dieci anni di osservazioni sull'intero territorio italiano, con un'elevata precisione spaziale e temporale (identificazione del luogo e dell'istante in cui si è verificato ogni singolo fulmine).

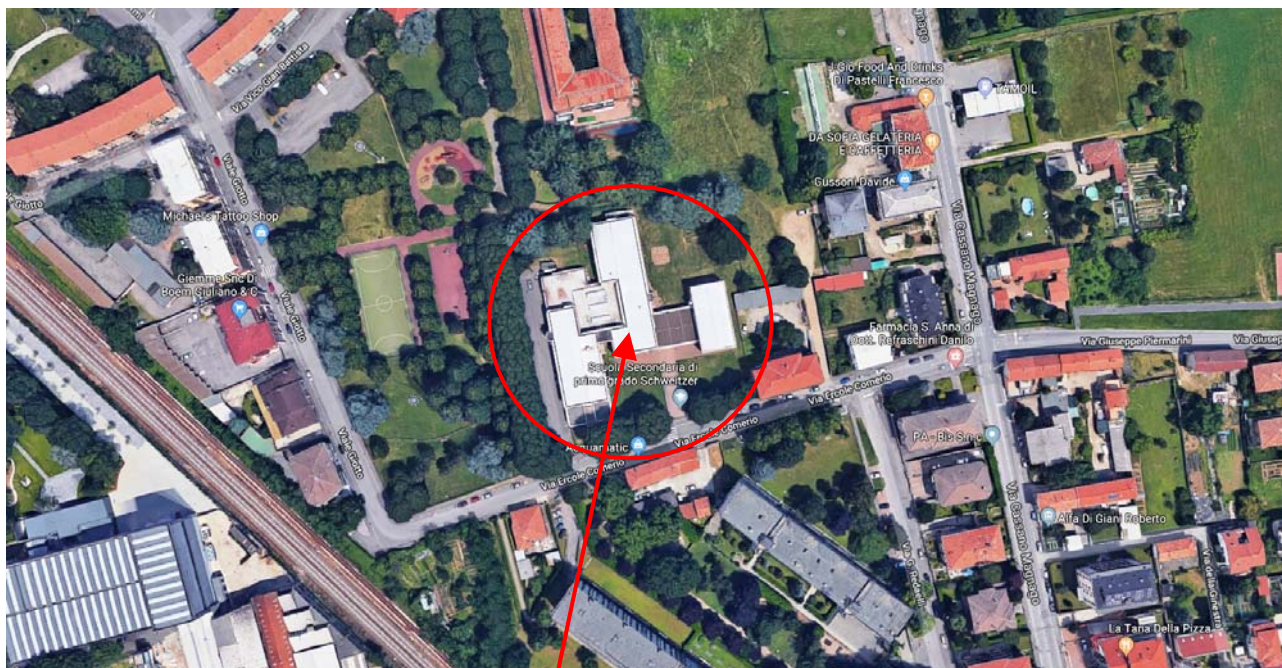
Per consentire il corretto impiego della nuova banca dati basata su sistema LLS è stata richiesta al Comitato Tecnico competente la predisposizione di un'apposita guida (CEI 81-30), pubblicata nel mese di febbraio 2014.

Al fine di costituire la necessaria affidabilità per gli utilizzatori, il programma informatico che gestisce la banca dati è stato certificato da un rinomato istituto universitario .

Seguono i parametri utilizzati per ottenere i dati di Ng basati sul sistema LLS per la presente valutazione.

La banca dati utilizzata nel caso specifico è quella di TuttoNormel che fornisce dati di egual valore a quelli della banca dati ProDis del CEI, e necessita dell'inserimento delle coordinate geografiche espresse in formato WGS84 (latitudine e longitudine).

Si riportano nella pagina a seguire le identificazioni dei siti oggetto di valutazione con le relative coordinate geografiche e i rispettivi dati di Ng desunti dalla banca dati TuttoNormel .



**Plesso Scolastico  
Albert Schweitzer  
Busto Arsizio (VA)  
Via Ercole Comerio 10**

**Coordinate WGS84  
Latitudine : 45,630195  
Longitudine : 8,846216**



## VALORE DI $N_G$

(CEI EN 62305 - CEI 81-30)

$$N_G = 4,64 \text{ fulmini / (anno km}^2\text{)}$$

### POSIZIONE

Latitudine: **45,630195° N**

Longitudine: **8,846216° E**

### INFORMAZIONI

- Il valore di  $N_G$  è riferito alle coordinate geografiche fornite dall'utente (latitudine e longitudine, formato WGS84). E' responsabilità dell'utente verificare l'affidabilità degli strumenti utilizzati per la rilevazione delle coordinate stesse, ivi inclusi la precisione e l'accuratezza di eventuali rilevatori GPS utilizzati per rilevazioni sul campo.
- I valori di  $N_G$  derivano da rilevazioni ed elaborazioni effettuate secondo lo stato dell'arte della tecnologia e delle conoscenze tecnico-scientifiche in materia.
- Il valore di  $N_G$  dipende dalle coordinate inserite. In uno stesso Comune si possono avere più valori di  $N_G$ .
- I valori di  $N_G$  inferiori ad 1 sono stati arrotondati ad uno non essendo significativi valori inferiori all'unità (CEI 81-30, art. 6.5).
- Piccole variazioni delle coordinate possono portare a valori diversi di  $N_G$  a causa della natura discreta della mappa cartografica.
- I dati forniti da TNE srl possiedono le caratteristiche indicate dalla guida CEI 81-30 per essere utilizzati nella analisi del rischio prevista dalla norma CEI EN 62305-2.
- I valori di  $N_G$  forniti sono di proprietà di TNE srl. Senza il consenso scritto da parte della TNE, è vietata la raccolta e la divulgazione dei suddetti dati, anche a titolo gratuito, sotto qualsiasi forma e con qualsiasi mezzo.

Data, 06 giugno 2018

---

TNE srl - Strada dei Ronchi 29 - 10133 Torino - Tel. 011.661.12.12 - Fax 011.661.81.05 - [info@tne.it](mailto:info@tne.it) - [www.tne.it](http://www.tne.it)

*Calcolo di  
Dimensionamento dalle  
Linee Elettriche*

## METODOLOGIA SEGUITA PER IL DIMENSIONAMENTO DELLA RETE ELETTRICA

I calcoli di dimensionamento delle linee elettriche vengono eseguiti tramite l'utilizzo di un software appositamente concepito per il calcolo di reti elettriche, il quale permette di conciliare le esigenze del Committente, con gli obblighi legislativi-normativi e con le esigenze tecnico-progettuali di impianti comprendenti un notevole numero di utenze .

Con l'utilizzo del software è possibile dimensionare gli impianti elettrici, tenendo costantemente sotto controllo le principali grandezze elettriche della rete, permettendone la verifica in ogni momento tramite automatismi di controllo basati sulle prescrizioni tecniche da rispettare in fase di progettazione .

Segue la specifica dei criteri di calcolo utilizzati per il dimensionamento delle reti .

### Calcolo delle correnti di impiego

Il calcolo delle correnti d'impiego viene eseguito in base alla classica espressione:

$$I_b = \frac{P_d}{k_{ca} \cdot V_n \cdot \cos\varphi}$$

nella quale:

- $k_{ca} = 1$  sistema monofase o bifase, due conduttori attivi;
- $k_{ca} = 1.73$  sistema trifase, tre conduttori attivi.

Se la rete è in corrente continua il fattore di potenza è pari a 1.

Dal valore massimo (modulo) di  $I_b$  vengono calcolate le correnti di fase in notazione vettoriale (parte reale ed immaginaria) con le formule:

$$\dot{I}_1 = I_b \cdot e^{j\varphi} = I_b \cdot (\cos\varphi - j\sin\varphi)$$

$$\dot{I}_2 = I_b \cdot e^{j(\varphi-2\pi/3)} = I_b \cdot [\cos(\varphi-2\pi/3) - j\sin(\varphi-2\pi/3)]$$

$$\dot{I}_3 = I_b \cdot e^{j(\varphi-4\pi/3)} = I_b \cdot [\cos(\varphi-4\pi/3) - j\sin(\varphi-4\pi/3)]$$

Il vettore della tensione  $V_n$  è supposto allineato con l'asse dei numeri reali:

$$\dot{V}_n = V_n + j0$$



La potenza di dimensionamento  $P_d$  è data dal prodotto:

$$P_d = P_n + coeff$$

nella quale *coeff* è pari al fattore di utilizzo per utenze terminali oppure al fattore di contemporaneità per utenze di distribuzione.

La potenza  $P_n$ , invece, è la potenza nominale del carico per utenze terminali, ovvero, la somma delle  $P_d$  delle utenze a valle ( $\Sigma P_d$  a valle) per utenze di distribuzione (somma vettoriale).

La potenza reattiva delle utenze viene calcolata invece secondo la:

$$Q_n = P_n \cdot \tan \varphi$$

per le utenze terminali, mentre per le utenze di distribuzione viene calcolata come somma vettoriale delle potenze reattive nominali a valle ( $\Sigma Q_d$  a valle).

Il fattore di potenza per le utenze di distribuzione viene valutato, di conseguenza, con la:

$$\cos \varphi = \cos [\arctan (Q_n / P_n)]$$

### Dimensionamento dei cavi

Il criterio seguito per il dimensionamento dei cavi è tale da poter garantire la protezione dei conduttori alle correnti di sovraccarico.

In base alla norma CEI 64-8/4 (par. 433.2), infatti, il dispositivo di protezione deve essere coordinato con la condotta in modo da verificare le condizioni:

- a)  $I_b \leq I_n \leq I_z$
- b)  $I_f \leq 1,45 \cdot I_z$

Per la condizione a) è necessario dimensionare il cavo in base alla corrente nominale della protezione a monte.

Dalla corrente  $I_b$ , pertanto, viene determinata la corrente nominale della protezione (seguendo i valori normalizzati) e con questa si procede alla determinazione della sezione.

Il programma dimensiona i cavi in modo da rispettare anche i seguenti casi:

- Condutture che sono derivate da una condotta principale protetta contro i sovraccarichi con dispositivo idoneo ed in grado di garantire la protezione anche delle condutture derivate;



- Conduittura che alimenta diverse derivazioni singolarmente protette contro i sovraccarichi, quando la somma delle correnti nominali dei dispositivi di protezione delle derivazioni non supera la portata  $I_z$  della conduittura principale.

L'individuazione della sezione si effettua utilizzando la tabella assegnata alla utenza.

Le tabelle previste dal programma per la bassa tensione sono:

- IEC 448;
- IEC 365-5-523;
- CEI-UNEL 35024/1;
- CEI-UNEL 35024/2;
- CEI-UNEL 35026.

mentre per la media tensione si utilizza la tabella CEI 17-11 (in media tensione scelto dal progettista ad una determinata sezione).

Esse oltre a riportare la corrente ammissibile  $I_z$  in funzione del tipo di isolamento del tipo di posa e del numero di conduttori attivi, riportano anche valutazione dei coefficienti di declassamento.

La portata minima del cavo viene calcolata come:

$$I_{z\min} = I_n / k$$

dove il coefficiente  $k$  ha lo scopo di declassare il cavo e tiene conto dei seguenti fattori :

- tipo di materiale conduttore;
- tipo di isolamento del cavo;
- numero di conduttori in prossimità compresi eventuali paralleli;
- eventuale declassamento deciso dall'utente.

La sezione viene scelta in modo che la sua portata (moltiplicata per il coefficiente  $k$ ) sia superiore alla  $I_{z\min}$ .

Gli eventuali paralleli vengono calcolati nell'ipotesi che essi abbiano tutti la stessa sezione, lunghezza e tipo di posa (vedi norma 64.8 par. 433.3), considerando la portata minima come risultante della somma delle singole portate (declassate per il numero di paralleli dal coefficiente di declassamento per prossimità).

La condizione b) non necessita di verifica in quanto gli interruttori che rispondono alla norma CEI 23.3 hanno un rapporto tra corrente convenzionale di funzionamento  $I_f$  e corrente nominale  $I_n$  minore di 1.45 ed è costante per tutte le tarature inferiori a 125 A.

Per le apparecchiature industriali, invece, le norme CEI 17.5 e IEC 947 stabiliscono che tale rapporto può variare in base alla corrente nominale, ma deve comunque rimanere minore o uguale a 1.45.

Risulta pertanto che, in base a tali normative, la condizione b) sarà sempre verificata.

Le condutture dimensionate con questo criterio sono, pertanto, protette contro le sovracorrenti.

### Integrale di Joule

Dalla sezione dei conduttori del cavo deriva il calcolo dell'integrale di Joule, ossia la massima energia specifica ammessa dagli stessi, tramite la:

$$I^2 \cdot t = K^2 \cdot S^2$$

La costante **K** viene data dalla norma 64-8/4 (par. 434.3), per i conduttori di fase e neutro e, dal paragrafo 64-8/5 (par. 543.1), per i conduttori di protezione in funzione al materiale conduttore e al materiale isolante.

Per i cavi ad isolamento minerale le norme attualmente sono allo studio, i paragrafi sopra citati riportano però delle note che permettono, in attesa di disposizioni diverse, la loro determinazione.

I valori di **K** riportati dalla norma sono per i conduttori di fase (par. 434.3):

- |  |         |
|--|---------|
| ▪ Cavo in rame e isolato in PVC:                             | K = 115 |
| ▪ Cavo in rame e isolato in gomma G:                         | K = 135 |
| ▪ Cavo in rame e isolato in gomma etilenpropilenica G5-G7:   | K = 143 |
| ▪ Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico: | K = 115 |
| ▪ Cavo in rame serie L nudo:                                 | K = 200 |
| ▪ Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico: | K = 115 |
| ▪ Cavo in rame serie H nudo:                                 | K = 200 |
| ▪ Cavo in alluminio e isolato in PVC:                        | K = 74  |
| ▪ Cavo in alluminio e isolato in G, G5-G7:                   | K = 87  |

I valori di **K** per i conduttori di protezione unipolari (par. 543.1) tab. 54B:

- |  |         |
|--|---------|
| ▪ Cavo in rame e isolato in PVC:                             | K = 143 |
| ▪ Cavo in rame e isolato in gomma G:                         | K = 166 |
| ▪ Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7:                     | K = 176 |
| ▪ Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico: | K = 143 |
| ▪ Cavo in rame serie L nudo:                                 | K = 228 |
| ▪ Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico: | K = 143 |
| ▪ Cavo in rame serie H nudo:                                 | K = 228 |
| ▪ Cavo in alluminio e isolato in PVC:                        | K = 95  |
| ▪ Cavo in alluminio e isolato in gomma G:                    | K = 110 |
| ▪ Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7:                | K = 116 |

I valori di **K** per i conduttori di protezione in cavi multipolari (par. 543.1) tab. 54C:

▪ Cavo in rame e isolato in PVC:	K = 115
▪ Cavo in rame e isolato in gomma G:	K = 135
▪ Cavo in rame e isolato in gomma G5-G7:	K = 143
▪ Cavo in rame serie L rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
▪ Cavo in rame serie L nudo:	K = 228
▪ Cavo in rame serie H rivestito in materiale termoplastico:	K = 115
▪ Cavo in rame serie H nudo:	K = 228
▪ Cavo in alluminio e isolato in PVC:	K = 76
▪ Cavo in alluminio e isolato in gomma G:	K = 89
▪ Cavo in alluminio e isolato in gomma G5-G7:	K = 94

### Cadute di tensione

Il calcolo delle cadute di tensione avviene vettorialmente.

Per ogni utenza si calcola la caduta di tensione vettoriale lungo ogni fase e lungo il conduttore di neutro (se distribuito).

Tra le fasi si considera la caduta di tensione maggiore che viene riportato in percentuale rispetto alla tensione nominale.

Il calcolo fornisce, quindi, il valore esatto della formula approssimata:

$$cdt(I_b) = k_{cdt} \cdot I_b \cdot (L_c / 1000) \cdot (R_{cavo} \cdot \cos\varphi + X_{cavo} \cdot \sin\varphi) \cdot (100 / V_n)$$

con:

- $k_{cdt} = 2$  per sistemi monofase;
- $k_{cdt} = 1.73$  per sistemi trifase.

I parametri  $R_{cavo}$  e  $X_{cavo}$  sono automaticamente ricavati dalla tabella UNEL in funzione al tipo di cavo (unipolare/multipolare) ed alla sezione dei conduttori; di tali parametri il primo è riferito a 80°C, mentre il secondo è riferito a 50 Hz, ferme restando le unità di misura in  $\Omega/\text{km}$ .

La  $cdt(I_b)$  è la caduta di tensione alla corrente  $I_b$  e calcolata analogamente alla  $cdt(I_b)$ .

Se la frequenza di esercizio è differente dai 50 Hz si imposta:

$$X'_{cavo} = (f / 50) \cdot X_{cavo}$$

La caduta di tensione da monte a valle (totale) di una utenza è determinata come somma delle cadute di tensione vettoriale, riferite ad un solo conduttore, dei rami a monte all'utenza in esame, da cui, viene successivamente determinata la caduta di tensione percentuale riferendola al sistema (trifase o monofase) e alla tensione nominale dell'utenza in esame.

Il programma è in grado di stabilire le cadute di tensione totali nel caso siano presenti trasformatori lungo la linea (per esempio trasformatori MT/BT o BT/BT).

In tale circostanza, infatti, il calcolo della caduta di tensione totale tiene conto e della caduta interna nei trasformatori che della presenza di spine di regolazione del rapporto spire dei trasformatori stessi.

Durante la fase di dimensionamento del cavo non viene tenuto conto di un eventuale limite sulla caduta di tensione.

A tale scopo, sono disponibili due diversi modi di procedere per far rientrare la caduta di tensione entro limiti prestabiliti (limiti dati da CEI 64-8 par. 525), uno manuale ed uno automatico.

Si possono o forzare le sezioni dei cavi o eseguire un algoritmo di calcolo che aumenta le sezioni dei cavi fino a portare tutte le cadute di tensione sotto i limiti.

I parametri  $R_{cavo}$  e  $X_{cavo}$  nel caso l'utenza abbia condotti in sbarre, sono sostituiti con i rispettivi parametri  $R_{sbarra}$  e  $X_{sbarra}$ .

### Dimensionamento dei conduttori di neutro

La norma CEI 64-8 par. 524.2 e par. 524.3, prevede che la sezione del conduttore di neutro, nel caso di circuiti polifasi, può avere una sezione inferiore a quella dei conduttori di fase se sono soddisfatte le seguenti condizioni:

- il conduttore di fase abbia una sezione maggiore di  $16 \text{ mm}^2$ ;
- la massima corrente che può percorrere il conduttore di neutro non sia superiore alla portata dello stesso;
- la sezione del conduttore di neutro sia almeno uguale a  $16 \text{ mm}^2$  se il conduttore è in rame e a  $25 \text{ mm}^2$  se il conduttore è in alluminio.

Nel caso in cui si abbiano circuiti monofasi o polifasi e questi ultimi con sezione del conduttore di fase minore di  $16 \text{ mm}^2$  se conduttore in rame e  $25 \text{ mm}^2$  se conduttore in alluminio, il conduttore di neutro deve avere la stessa sezione del conduttore di fase.

In base a tali criteri il programma gestisce tre metodi di dimensionamento del conduttore di neutro, mediante:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione tramite rapporto tra le portate dei conduttori;

- determinazione in relazione alla portata del neutro.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore in questione secondo i seguenti vincoli dati dalla norma:

$$\begin{aligned} S_f < 16 \text{ mm}^2 & : S_n = S_f \\ 16 \text{ mm}^2 < S_f < 35 \text{ mm}^2 & : S_n = 16 \text{ mm}^2 \\ S_f > 35 \text{ mm}^2 & : S_n = S_f / 2 \end{aligned}$$

Il secondo criterio consiste nell'impostare il rapporto tra le portate del conduttore di fase e il conduttore di neutro, e il programma determinerà la sezione in base alla portata.

Il terzo criterio consiste nel dimensionare il conduttore tenendo conto della corrente di impiego circolante nel neutro come per un conduttore di fase.

E' comunque possibile modificare direttamente dalla gestione delle formazioni la sezione del neutro se il progettista lo ritiene opportuno.

#### Dimensionamento dei conduttori di protezione

Le norme CEI 64.8 par. 543.1 prevedono due metodi di dimensionamento dei conduttori di protezione:

- determinazione in relazione alla sezione di fase;
- determinazione mediante calcolo dell'energia di corto circuito.

Il primo criterio consiste nel determinare la sezione del conduttore di protezione seguendo vincoli analoghi a quelli introdotti per il conduttore di neutro:

$$\begin{aligned} S_f < 16 \text{ mm}^2 & : S_{PE} = S_f \\ 16 \text{ mm}^2 < S_f < 35 \text{ mm}^2 & : S_{PE} = 16 \text{ mm}^2 \\ S_f > 35 \text{ mm}^2 & : S_{PE} = S_f / 2 \end{aligned}$$

Il secondo criterio determina tale valore con l'integrale di Joule, ovvero la sezione del conduttore di protezione viene calcolata in modo tale da non risultare inferiore al valore determinato dalla seguente formula :

$$S_{PE} = ( \sqrt{I^2 \cdot t} ) / K$$

dove :

$I$  = valore efficace della corrente di guasto che può percorrere il conduttore di protezione ;

$t$  = tempo d'intervento del dispositivo di protezione ;

$K$  = fattore dipendente dal materiale del conduttore e dell'isolante .

### Calcolo della temperatura dei cavi

La valutazione della temperatura dei cavi si esegue in base alla corrente di impiego e alla corrente nominale tramite le seguenti espressioni:

$$\begin{aligned}T_{cavo}(I_b) &= T_{ambiente} + [\alpha_{cavo} \cdot (I_b^2 / I_z^2)] \\T_{cavo}(I_n) &= T_{ambiente} + [\alpha_{cavo} \cdot (I_n^2 / I_z^2)]\end{aligned}$$

esprese in °C.

Esse derivano dalla considerazione che la sovratemperatura del cavo a regime è proporzionale alla potenza in esso dissipata.

Il coefficiente  $\alpha_{cavo}$  è vincolato dal tipo di isolamento del cavo e dal tipo di tabella di posa che si sta usando.

### Rifasamento

Il rifasamento si basa sulla espressione:

$$Q_{rif} = P_n + \cdot (\tan\varphi - \tan\Theta)$$

nella quale  $\Theta$  è l'angolo corrispondente al fattore di potenza a cui si vuole rifasare il cui valore oscilla tra 0.8 e 0.9 a seconda del tipo di contratto di fornitura.

Il rifasamento può essere eseguito in due modalità:

- distribuito;
- centralizzato.

A tale scopo il programma permette di inserire delle batterie di condensatori localmente in parallelo ad un carico terminale, oppure di inserire delle batterie di condensatori per rifasare un determinato nodo della rete.

Possono essere inserite anche batterie di rifasamento a valle dei trasformatori per compensare l'energia reattiva assorbita a vuoto dalla macchina.

La corrente nominale della batteria di condensatori viene calcolata tramite la:

$$I_{nc} = Q_{rif} / (k_{ca} \cdot V_n)$$

nella quale  $Q_{rif}$  viene espressa in kVAR.

Le correnti nominali e di taratura delle protezioni, devono tenere conto (CEI 33-5) che ogni batteria di condensatori può sopportare costantemente un sovraccarico del 30% dovuto alle armoniche; inoltre deve essere ammessa una tolleranza del +15% sul valore reale della capacità dei condensatori.

Pertanto la corrente nominale dell'interruttore deve essere almeno di  $I_{tar th} = 1.53 I_{nc}$ .

Infine la taratura della protezione magnetica non dovrà essere inferiore a  $I_{tar mag} = 10 I_{nc}$ .

### Fornitura della rete

La conoscenza della fornitura della rete è necessaria per l'inizializzazione della stessa al fine di eseguire il calcolo dei guasti.

Dal programma sono previsti diversi tipi di fornitura:

- in bassa tensione
- ad impedenza nota
- in media tensione
- in corrente continua

I parametri trovati in questa fase servono per inizializzare il calcolo dei guasti, ossia andranno sommati ai corrispondenti parametri di guasto della utenza a valle.

Noti i parametri alle sequenze nel punto di fornitura, è possibile inizializzare la rete e calcolare le correnti di corto circuito secondo le norme CEI 11-25.

Tali correnti saranno utilizzate in fase di scelta delle protezioni per la verifica dei poteri di interruzione delle apparecchiature.

### Fornitura in bassa tensione

Questa può essere utilizzata quando il circuito è alimentato alla rete di distribuzione in bassa tensione, oppure quando il circuito da dimensionare è collegato in sotto quadro ad una rete preesistente di cui si conosca la corrente di corto circuito sul punto di consegna.

I dati richiesti sono:

- tensione concatenata di alimentazione espressa in V;
- corrente di corto circuito trifase della rete di fornitura espressa in kA (usualmente nel caso di fornitura ENEL 4.5-6 kA).

Da questi valori si determinata l'impedenza diretta corrispondente alla corrente di corto circuito  $I_{cc\ trif}$ , espressa in mΩ :

$$Z_{cc\ trif} = V_2 / (\sqrt{3} \cdot I_{cc\ trif})$$

In base alla tabella fornita dalla norma CEI 17-5 che fornisce il  $\cos\theta_{cc}$  di corto circuito in relazione alla corrente di corto circuito in kA, si ha:

$50 < I_{cc\ trif}$	$\cos\theta_{cc} = 0.2$
$20 < I_{cc\ trif}$	$\cos\theta_{cc} = 0.25$
$10 < I_{cc\ trif}$	$\cos\theta_{cc} = 0.3$
$6 < I_{cc\ trif}$	$\cos\theta_{cc} = 0.5$
$4.5 < I_{cc\ trif}$	$\cos\theta_{cc} = 0.7$
$3 < I_{cc\ trif}$	$\cos\theta_{cc} = 0.8$
$1.5 < I_{cc\ trif}$	$\cos\theta_{cc} = 0.9$
$I_{cc\ trif} \leq 1.5$	$\cos\theta_{cc} = 0.95$

da questi dati si ricava la resistenza alla sequenza diretta, in mΩ:

$$R_d = Z_{cc\ trif} \cdot \cos\theta_{cc}$$

ed infine la relativa reattanza alla sequenza diretta, in mΩ :

$$X_d = \sqrt{Z_{cc\ trif}^2 - R_d^2}$$

Per quanto riguarda i parametri alla sequenza omopolare saranno posti uguali ai rispettivi parametri alla sequenza diretta ( $R_0 = R_d$ ,  $X_0 = X_d$ ).

Dalla conoscenza della corrente di guasto monofase  $I_{kl}$ , è possibile ricavare i valori dell'impedenza omopolare.

Invertendo la formula:

$$I_{kl} = (\sqrt{3} \cdot V_2) / \sqrt{(2 \cdot R_d + R_0)^2 + (2 \cdot X_d + X_0)^2}$$

con le ipotesi

$$R_0 / X_0 = (Z_0 / X_0) \cdot \cos\varphi_{cc}$$

cioè l'angolo delle componenti omopolari uguale a quello delle componenti dirette, si ottiene:

$$R_0 = [(\sqrt{3} \cdot V) / I_{kl}] \cdot \cos\varphi_{cc} - 2 \cdot R_d$$

$$X_0 = R_0 \cdot \sqrt{(1 / \cos\varphi_{cc}^2) - 1}$$



### Fornitura in media tensione

Nel caso in cui la fornitura sia in media tensione si considerano i seguenti dati di partenza:

- Tensione di fornitura in media tensione,  $V_{MT}$  (in kV);
- Corrente di corto circuito trifase massima,  $I_{kmax}$  (in kA);
- Corrente di corto circuito monofase a terra massima,  $I_{k1ftmax}$  (in kA);

Se si conoscono si possono aggiungere anche le correnti:

- Corrente di corto circuito trifase minima,  $I_{kmin}$  (in kA);
- Corrente di corto circuito monofase a terra minima,  $I_{k1ftmin}$  (in kA);

Dai dati si ricavano le impedenze equivalenti della rete di fornitura per determinare il generatore equivalente di tensione.

$$Z_{ccMT} = [ (1,1 \cdot V_{MT}) / (\sqrt{3} \cdot I_{kmax}) ] \cdot 1000$$

da cui si ricavano le componenti dirette:

$$\cos\varphi_{ccMT} = \sqrt{1 - (0,995)^2}$$

$$X_{dl} = 0,995 \cdot Z_{ccMT}$$

$$R_{dl} = \cos\varphi_{ccMT} \cdot Z_{ccMT}$$

e le componenti omopolari:

$$R_0 = [ (\sqrt{3} \cdot 1,1 \cdot V_{MT}) / I_{k1ftmax} ] \cdot 1000 \cdot \cos\varphi_{ccMT} \angle (2 \cdot R_{dl})$$

$$X_0 = R_0 \cdot \sqrt{(1 / \cos\varphi_{ccMT})^2 - 1}$$

### Fornitura ad impedenza nota

Tale opzione viene usata se si conoscono i parametri alle sequenze nel punto.

Essa può essere utilizzata nel caso si dimensioni circuiti che partono in sottoquadro rete preesistente con parametri noti o misurati.

È quindi necessario conoscere:

- Resistenza diretta  $R_d$  (in mΩ);
- Reattanza diretta  $X_d$  (in mΩ);
- Resistenza omopolare  $R_0$  (in mΩ);
- Reattanza omopolare  $X_0$  (in mΩ);
- Tensione concatenata di fornitura  $V_n$  (in V).

Da questi dati si possono calcolare le correnti di corto circuito trifase, (in kA) e di corto circuito fase terra, (in kA).

### Fornitura in corrente continua

Se la rete è alimentata in continua con una tensione fino a 1500 V in bassa media si devono conoscere:

- tensione di alimentazione espressa in V;
- corrente di cortocircuito della rete di fornitura espressa in kA.

Da questi valori si determina l'impedenza diretta corrispondente alla cortocircuito  $I_{cc}$ , in mΩ:

$$Z_{cc} = V_2 / I_{cc}$$

### Trasformatori

Se nella rete sono presenti dei trasformatori, i dati di targa richiesti sono:

- Potenza nominale  $P_n$  (in kVA);
- Perdite di corto circuito  $P_{cc}$  (in W);
- Tensione di corto circuito  $V_{cc}$  (in %)
- Rapporto tra la impedenza alla sequenza omopolare e quella di corto circuito;
- Tipo di collegamento;
- Tensione nominale del primario  $V_1$  (in kV);
- Tensione nominale del secondario  $V_{02}$  (in V).

nel programma sono memorizzati i dati relativi ai trasformatori in olio normalizzati, eventualmente l'utente può in ogni caso inserire dei valori alternativi.

Inseriti questi dati si possono ricavare:

- Impedenza di corto circuito del trasformatore espressa in mΩ:

$$Z_{cct} = (V_{cc} / 100) \cdot (V_{02}^2 / P_n)$$

- Resistenza di corto circuito del trasformatore espressa in mΩ:

$$R_{cct} = (P_{cc} / 1000) \cdot (V_{02}^2 / P_n^2)$$

- Reattanza di corto circuito del trasformatore espressa in mΩ:

$$X_{cct} = \sqrt{Z_{cct}^2 - R_{cct}^2}$$

L'impedenza a vuoto omopolare del trasformatore viene ricavata dal rapporto con l'impedenza di corto circuito dello stesso:

$$Z_{vot} = Z_{cct} \cdot (Z_{vot} / Z_{cct})$$

dove il rapporto  $Z_{vot} / Z_{cct}$  vale usualmente 10-20.

In uscita al trasformatore si otterranno pertanto i parametri alla sequenza diretta, in mΩ:

$$Z_d = [\dot{Z}_{ccmt} + \dot{Z}_{cct}] = \sqrt{R_d^2 + X_d^2}$$

nella quale:

$$\begin{aligned} R_d &= R_{dl} + R_{cct} \\ X_d &= X_{dl} + X_{cct} \end{aligned}$$

I parametri alla sequenza omopolare dipendono invece dal tipo di collegamento del trasformatore in quanto, in base ad esso, abbiamo un diverso circuito equivalente.

Pertanto, se il trasformatore è collegato triangolo/stella (Dy), si ha:

$$R_{ot} = R_{cct} \cdot [(Z_{vot} / Z_{cct}) / 1 + (Z_{vot} / Z_{cct})]$$

$$X_{ot} = X_{cct} \cdot [(Z_{vot} / Z_{cct}) / 1 + (Z_{vot} / Z_{cct})]$$

$$Z_{ot} = Z_{cct} \cdot [(Z_{vot} / Z_{cct}) / 1 + (Z_{vot} / Z_{cct})]$$

Diversamente, se il trasformatore è collegato stella/stella (Yy) avremmo:

$$R_{ot} = R_{cct} \cdot (Z_{vot} / Z_{cct})$$

$$X_{ot} = X_{cct} \cdot (Z_{vot} / Z_{cct})$$

$$Z_{ot} = Z_{cct} \cdot (Z_{vot} / Z_{cct})$$

### Generatori

In media tensione ed in bassa tensione è possibile inserire più generatori.

I dati di targa richiesti per i generatori sono:

- Potenza nominale  $P_n$  (in kVA);
- Reattanza sincrona percentuale  $x_s$ ;

- Reattanza subtransitoria percentuale  $x''$ ;
- Rapporto tra l'impedenza omopolare e l'impedenza sincrona  $Z_{og} / Z_s$  comune a tutti i generatori.

L'impedenza subtransitoria si calcola con la formula:

$$X'' = (x'' / 100) \cdot (V_{02}^2 / P_n)$$

dalla quale si ricavano le componenti alla sequenza diretta:

$$\begin{aligned} R_d &= 0 \\ X_d &= X'' \end{aligned}$$

La componente resistiva si trascura rispetto alla componente reattiva del generatore.

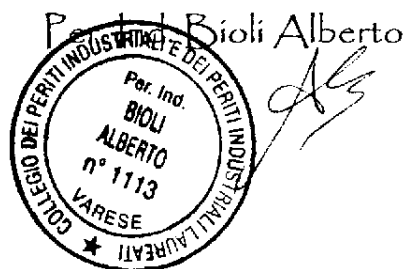
L'impedenza sincrona si calcola con la formula:

$$X_s = (x_s / 100) \cdot (V_{02}^2 / P_n)$$

Dalla quale, tramite il rapporto  $Z_{og} / Z_s$ , si ricavano le componenti omopolari:

$$\begin{aligned} R_0 &= 0 \\ X_0 &= (Z_{og} / Z_s) \cdot X_s \end{aligned}$$

Il programma calcola automaticamente il parallelo tra più generatori ed eventualmente tra generatori e trasformatori collegati contemporaneamente.





## Fornitura

<b>Commessa</b>	Progetto esecutivo impianto elettrico a servizio di edificio scolastico
<b>Descrizione</b>	Impianto elettrico luce e forza motrice Scuole Schwietzer
<b>Cliente</b>	AGESP Attività Strumentali S.r.l.
<b>Luogo</b>	Via Comerio, 10 - Busto Arsizio (VA)
<b>Responsabile</b>	
<b>Data</b>	06/06/2018
<b>Alimentazioni</b>	
<b>Tipo di quadro</b>	
<b>Grado di protezione</b>	
<b>Tipo di quadro</b>	
<b>Materiali usati</b>	
<b>Riferimenti</b>	
<b>Parametri</b>	
<b>Operatore</b>	

Tipo di fornitura:	<b>Bassa tensione</b>
Corrente di cortocircuito della rete:	<b>15 kA</b>
Tensione concatenata di fornitura:	<b>400 V</b>
<b>Sistema fornitura e parametri di terra</b>	
Sistema:	<b>TT</b>
Resistenza di terra impianto:	<b>5,56 ohm</b>
<b>Parametri elettrici</b>	
Potenza totale assorbita:	<b>42,8 kW</b>
Fattore di potenza:	<b>0,951</b>
Corrente totale di impiego:	<b>84,5 A</b>
<b>Parametri di guasto lato fornitura</b>	
Rd a 20°C:	<b>4,62 mohm</b>
Xd:	<b>14,7 mohm</b>
R0 a 20°C:	<b>25,4 mohm</b>
X0:	<b>80,8 mohm</b>
Ik:	<b>15 kA</b>
Ik1:	<b>6 kA</b>
Contributo alla corrente di cortocircuito di rete:	<b>0,033 kA</b>



## Dati salienti utenza

<b>Commessa</b>	Progetto esecutivo impianto elettrico a servizio di edificio scolastico
<b>Descrizione</b>	Impianto elettrico luce e forza motrice Scuole Schwietzer
<b>Cliente</b>	AGESP Attività Strumentali S.r.l.
<b>Luogo</b>	Via Comerio, 10 - Busto Arsizio (VA)
<b>Responsabile</b>	
<b>Data</b>	06/06/2018
<b>Alimentazioni</b>	
<b>Tipo di quadro</b>	
<b>Grado di protezione</b>	
<b>Tipo di quadro</b>	
<b>Materiali usati</b>	
<b>Riferimenti</b>	
<b>Parametri</b>	
<b>Operatore</b>	

## Dati salienti utenza

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Sist.	Circuito	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cos Fi	Ikm max [kA]	Formazione	Lc [m]	Vn [V]	CdtT Ib [%]	Ib [A]	In [A]	Iz [A]
--------------	-------	----------	------------	-------	------------	--------	-----------------	------------	-----------	-----------	----------------	-----------	-----------	-----------

### + Locale contatore.AVQ

Contatore	TT	3F+N (Distr.)	42,8	1	42,8	0,951	15	4x(1x25)	3	400	0,142	84,5	95	117
Gen.Imp.	TT	3F+N (Distr.)	36,8	1	36,8	0,958	14		0	400	0,142	56	63	n.d.
Linea AVQ-QGD	TT	3F+N (Distr.)	36,7	1	36,7	0,958	14	4x(1x25)	5	400	0,259	56	63	117
CRF	TT	L1-N (Term.)	0,1	1	0,1	0,9	5,69	3G1.5	5	231	0,174	0,481	10	22
Sgancio Em.	TT	L3-N (Term.)	0,01	1	0,01	0,9	5,69	4x1.5	50	231	0,07	0,048	6	26
Utenza151	TT	L1-N (Term.)	6	1	6	0,9	5,69	2x6	30	231	3,03	28,9	32	52

### + Locale contatore.QGD

Gen.Q.	TT	3F+N (Distr.)	61,1	0,6	36,7	0,958	12,2		0	400	0,259	56	63	n.d.
Pr.Tens.	TT	3F+N (Distr.)	0	1	0	0,9	12,3		0	400	0,259	0	7,86	n.d.
Q1-PT	TT	3F+N (Distr.)	7,59	1	7,59	0,9	12,3	5G10	30	400	0,776	14,4	40	75
Q2-PT	TT	3F+N (Distr.)	13,6	1	13,6	0,9	12,3	5G10	60	400	1,66	23,2	40	75
Q1-P1	TT	3F+N (Distr.)	13,1	1	13,1	0,9	12,3	5G10	30	400	0,857	21,9	40	75
Q.PAL.	TT	3F+N (Distr.)	7,99	1	7,99	0,843	12,2	5G10	60	400	1,12	15,3	40	75
Q.G.C.T.	TT	3F+N (Distr.)	2,5	1	2,5	0,9	12,3	5G6	60	400	0,659	4,01	32	54
Rifasamento	TT	3F (Term.)	0	1	0	0	12,3	4G6	5	400	0,204	18	40	54
Gen.Estr.	TT	3F+N (Distr.)	6	1	6	0,9	12,3		0	400	0,259	14,4	20	n.d.
Q.Aula Inf.	TT	3F+N (Distr.)	3,6	1	3,6	0,9	12,3	5G6	70	400	1,67	8,66	25	54
Loc.Cont.	TT	L2-N (Distr.)	0,253	1	0,253	0,9	5,14		0	231	0,19	1,21	10	n.d.
Boiler	TT	L1-N (Term.)	1,5	1	1,5	0,9	5,14	3G2.5	10	231	0,837	7,22	16	30
Presa 32A	TT	3F+N (Term.)	5	0,5	2,5	0,9	12,3	5G4	1	400	0,269	4,01	32	35
Prese 16A	TT	3F+N (Term.)	5	0,5	2,5	0,9	12,3	5G4	1	400	0,269	4,01	16	35
Estr.1	TT	L2-N (Term.)	1,5	1	1,5	0,9	5,14	3G2.5	40	231	2,5	7,22	10	36
Estr.2	TT	L2-N (Term.)	1,5	1	1,5	0,9	5,14	3G2.5	40	231	2,5	7,22	10	36
Estr.3	TT	L3-N (Term.)	1,5	1	1,5	0,9	5,14	3G2.5	40	231	2,47	7,22	10	36



## Dati salienti utenza

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Sist.	Circuito	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cos Fi	Ikm max [kA]	Formazione	Lc [m]	Vn [V]	CdtT Ib [%]	Ib [A]	In [A]	Iz [A]
Estr.4	TT	L1-N (Term.)	1,5	1	1,5	0,9	5,14	3G2.5	40	231	2,57	7,22	10	36
Loc.Cont.	TT	L2-N (Term.)	0,25	1	0,25	0,9	5,14	3G1.5	10	231	0,35	1,2	10	18,5
Orologio	TT	L2-N (Distr.)	0	1	0	0,9	5,14		0	231	0,19	0	10	n.d.
Trafo SELV	TT	L2-N (Distr.)	0,003	1	0,003	0,929	5,14		0	231	0,19	0,012	10	n.d.

### + Corridoio P.Terra.Q1-PT

Gen.Q.	TT	3F+N (Distr.)	12,6	0,6	7,59	0,9	3,28		0	400	0,776	14,4	40	n.d.
Pr.Tens.	TT	3F+N (Distr.)	0	1	0	0,9	3,28		0	400	0,776	0	7,86	n.d.
Gen.Luce	TT	3F+N (Distr.)	5,9	1	5,9	0,9	3,28		0	400	0,776	10,1	37,9	n.d.
Gen.FM	TT	3F+N (Distr.)	6,75	1	6,75	0,9	3,28		0	400	0,776	15,6	40	n.d.
Aule 1-2-3	TT	L3-N (Term.)	0,6	1	0,6	0,9	1,59	3G1.5	50	231	2,31	2,89	10	26
Aule 4-5-6	TT	L2-N (Term.)	0,6	1	0,6	0,9	1,59	3G1.5	50	231	2,43	2,89	10	26
Auditorium 1	TT	L3-N (Term.)	0,6	1	0,6	0,9	1,59	3G1.5	40	231	1,92	2,89	10	26
Auditorium 2	TT	L1-N (Term.)	0,6	1	0,6	0,9	1,59	3G1.5	40	231	2,32	2,89	10	26
Corr. e scale	TT	L3-N (Distr.)	0,7	1	0,7	0,9	1,59		0	231	0,38	3,37	10	n.d.
Bibl. e loc. acc.	TT	L2-N (Term.)	1	1	1	0,9	1,59	3G1.5	30	231	2,43	4,81	10	26
WC	TT	L1-N (Term.)	1	1	1	0,9	1,59	3G1.5	30	231	2,7	4,81	10	26
Luci sic.	TT	L3-N (Term.)	0,15	1	0,15	0,9	1,59	3G1.5	50	231	0,861	0,722	7,86	26
Luci sic.	TT	L1-N (Term.)	0,15	1	0,15	0,9	1,59	3G1.5	50	231	1,26	0,722	7,86	26
Luci ext	TT	L2-N (Distr.)	0,5	1	0,5	0,9	1,59		0	231	0,505	2,4	16	n.d.
FM Aule	TT	3F+N (Term.)	3	0,75	2,25	0,9	3,28	5G2.5	50	400	1,5	3,61	16	32
FM Corr.	TT	3F+N (Term.)	3	0,5	1,5	0,9	3,28	5G2.5	50	400	1,26	2,41	16	32
FM Loc.Acc.	TT	3F+N (Term.)	3	0,5	1,5	0,9	3,28	5G2.5	50	400	1,26	2,41	16	32
Boiler	TT	L1-N (Term.)	1,5	1	1,5	0,9	1,59	3G2.5	10	231	1,35	7,22	16	30
Corr. 1	TT	L3-N (Term.)	0,3	1	0,3	0,9	1,59	3G1.5	40	231	1,15	1,44	10	26
Corr. 2	TT	L3-N (Term.)	0,3	1	0,3	0,9	1,59	3G1.5	40	231	1,15	1,44	10	26

## Dati salienti utenza

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Sist.	Circuito	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cos Fi	Ikm max [kA]	Formazione	Lc [m]	Vn [V]	CdtT Ib [%]	Ib [A]	In [A]	Iz [A]
Scale	TT	L3-N (Term.)	0,1	1	0,1	0,9	1,59	3G1.5	20	231	0,508	0,481	10	26
Luci ext	TT	L2-N (Term.)	0,5	1	0,5	0,9	1,59	3G2.5	100	231	2,43	2,4	16	36
Or.Astro	TT	L2-N (Distr.)	0	1	0	0,9	1,59		0	231	0,505	0	16	n.d.

### +Corrdoio PT.Q2-PT

Gen.Q.	TT	3F+N (Distr.)	22,6	0,6	13,6	0,9	1,82		0	400	1,66	23,2	40	n.d.
Pr.Tens.	TT	3F+N (Distr.)	0	1	0	0,9	1,82		0	400	1,66	0	7,86	n.d.
Gen.Luce	TT	3F+N (Distr.)	4,1	1	4,1	0,9	1,82		0	400	1,66	7,46	27,9	n.d.
Gen.FM	TT	3F+N (Distr.)	18,5	1	18,5	0,9	1,82		0	400	1,66	32,9	40	n.d.
Aule SP1-2	TT	L3-N (Term.)	0,6	1	0,6	0,9	0,897	3G1.5	40	231	3,12	2,89	10	26
Aule SP3-4	TT	L3-N (Term.)	0,6	1	0,6	0,9	0,897	3G1.5	40	231	3,12	2,89	10	26
Mensa 1-2	TT	L1-N (Term.)	0,6	1	0,6	0,9	0,897	3G1.5	40	231	3,2	2,89	10	26
Archivio	TT	L1-N (Term.)	0,6	1	0,6	0,9	0,897	3G1.5	40	231	3,2	2,89	10	26
Corr. e scale	TT	L2-N (Distr.)	0,4	1	0,4	0,9	0,897		0	231	1,16	1,92	10	n.d.
WC	TT	L2-N (Term.)	1	1	1	0,9	0,897	3G1.5	30	231	3,09	4,81	10	26
Luci sic.	TT	L1-N (Term.)	0,15	1	0,15	0,9	0,897	3G1.5	50	231	2,14	0,722	7,86	26
Luci sic.	TT	L2-N (Term.)	0,15	1	0,15	0,9	0,897	3G1.5	50	231	1,64	0,722	7,86	26
FM Aule SP2-3	TT	L1-N (Term.)	3	0,5	1,5	0,9	0,897	3G2.5	40	231	3,98	7,22	16	36
FM Aule SP4-5	TT	L2-N (Term.)	3	0,5	1,5	0,9	0,897	3G2.5	40	231	3,48	7,22	16	36
FM Archivio	TT	L3-N (Term.)	3	0,5	1,5	0,9	0,897	3G2.5	30	231	3,32	7,22	16	36
FM Corr.	TT	3F+N (Term.)	3	0,5	1,5	0,9	1,82	5G2.5	50	400	2,14	2,41	16	32
FM Mensa 1	TT	3F+N (Term.)	10	0,5	5	0,9	1,82	5G2.5	30	400	2,63	8,02	16	32
FM Mensa 2	TT	3F+N (Term.)	10	0,5	5	0,9	1,82	5G2.5	30	400	2,63	8,02	16	32
Boiler	TT	L3-N (Term.)	1,5	1	1,5	0,9	0,897	3G2.5	10	231	2,15	7,22	16	30
Servo scala	TT	L1-N (Term.)	1	1	1	0,9	0,897	3G2.5	20	231	2,43	4,81	16	30
Corr. 3	TT	L2-N (Term.)	0,3	1	0,3	0,9	0,897	3G1.5	40	231	1,93	1,44	10	26

## Dati salienti utenza

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Sist.	Circuito	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cos Fi	Ikm max [kA]	Formazione	Lc [m]	Vn [V]	CdtT Ib [%]	Ib [A]	In [A]	Iz [A]
Scale	TT	L2-N (Term.)	0,1	1	0,1	0,9	0,897	3G1.5	20	231	1,29	0,481	10	26

### + Corridoio P1.Q1-P1

Gen.Q.	TT	3F+N (Distr.)	21,8	0,6	13,1	0,9	3,28		0	400	0,857	21,9	40	n.d.
Pr.Tens.	TT	3F+N (Distr.)	0	1	0	0,9	3,28		0	400	0,857	0	7,86	n.d.
Gen.Luce	TT	3F+N (Distr.)	4,3	1	4,3	0,9	3,28		0	400	0,857	8,42	27,9	n.d.
Gen.FM	TT	3F+N (Distr.)	7,5	1	7,5	0,9	3,28		0	400	0,857	16,8	40	n.d.
Rack EDP	TT	L2-N (Term.)	2	0,5	1	0,9	1,59	3G2.5	10	231	1,24	4,81	16	30
FM Uff.Rack	TT	L3-N (Term.)	3	0,5	1,5	0,9	1,59	3G2.5	10	231	1,35	7,22	16	30
Boiler	TT	L1-N (Term.)	1,5	1	1,5	0,9	1,59	3G2.5	10	231	1,38	7,22	16	30
Q2-P1	TT	3F+N (Distr.)	6,03	1	6,03	0,9	3,28	5G10	50	400	1,56	12,3	25	75
Aule 7-8-9	TT	L2-N (Term.)	0,6	1	0,6	0,9	1,59	3G1.5	50	231	2,78	2,89	10	26
Aule 10-11-12	TT	L3-N (Term.)	0,6	1	0,6	0,9	1,59	3G1.5	50	231	2,7	2,89	10	26
Uffici	TT	L2-N (Term.)	0,6	1	0,6	0,9	1,59	3G1.5	20	231	1,63	2,89	10	26
Archivio	TT	L1-N (Term.)	0,6	1	0,6	0,9	1,59	3G1.5	30	231	1,95	2,89	10	26
Corridoi	TT	L3-N (Distr.)	0,6	1	0,6	0,9	1,59		0	231	0,775	2,89	10	n.d.
WC	TT	L1-N (Term.)	1	1	1	0,9	1,59	3G1.5	30	231	2,73	4,81	10	26
Luci sic.	TT	L1-N (Term.)	0,15	1	0,15	0,9	1,59	3G1.5	50	231	1,28	0,722	7,86	26
Luci sic.	TT	L2-N (Term.)	0,15	1	0,15	0,9	1,59	3G1.5	50	231	1,34	0,722	7,86	26
FM Aule	TT	3F+N (Term.)	3	0,75	2,25	0,9	3,28	5G2.5	50	400	1,58	3,61	16	32
FM Uffici	TT	3F+N (Term.)	3	0,75	2,25	0,9	3,28	5G2.5	50	400	1,58	3,61	16	32
FM Corr.	TT	3F+N (Term.)	3	0,5	1,5	0,9	3,28	5G2.5	50	400	1,34	2,41	16	32
FM Loc. Acc.	TT	L2-N (Term.)	3	0,5	1,5	0,9	1,59	3G2.5	40	231	3,17	7,22	16	36
Corr. 1	TT	L3-N (Term.)	0,3	1	0,3	0,9	1,59	3G1.5	40	231	1,54	1,44	10	26
Corr. 2	TT	L3-N (Term.)	0,3	1	0,3	0,9	1,59	3G1.5	40	231	1,54	1,44	10	26

### + Palestra.Q.Palestra

## Dati salienti utenza

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Sist.	Circuito	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cos Fi	Ikm max [kA]	Formazione	Lc [m]	Vn [V]	CdtT Ib [%]	Ib [A]	In [A]	Iz [A]
Gen.Q.	TT	3F+N (Distr.)	13,3	0,6	7,99	0,843	1,82		0	400	1,12	15,3	25	n.d.
Pr.Tens.	TT	3F+N (Distr.)	0	1	0	0,9	1,84		0	400	1,12	0	7,86	n.d.
Gen.Luce	TT	3F+N (Distr.)	2,8	1	2,8	0,9	1,84		0	400	1,12	5,77	20	n.d.
FM 1	TT	L3-N (Term.)	3	0,5	1,5	0,9	0,9	3G2.5	30	231	2,79	7,22	16	36
FM 2	TT	L2-N (Term.)	3	0,5	1,5	0,9	0,9	3G2.5	30	231	2,86	7,22	16	36
FM 3	TT	L1-N (Term.)	3	0,5	1,5	0,9	0,9	3G2.5	30	231	2,42	7,22	16	36
Boiler U	TT	L3-N (Term.)	1,5	1	1,5	0,9	0,9	3G2.5	20	231	2,21	7,22	16	36
Boiler D	TT	L2-N (Term.)	1,5	1	1,5	0,9	0,9	3G2.5	20	231	2,28	7,22	16	36
Q.CDZ	TT	3F+N (Distr.)	3,02	1	3,02	0,652	1,82	5G2.5	5	400	1,22	6,75	25	32
Corr. e WC	TT	L2-N (Term.)	1	1	1	0,9	0,9	3G1.5	20	231	2,4	4,81	10	26
Luci Pal.1	TT	L1-N (Term.)	0,6	1	0,6	0,9	0,9	3G1.5	30	231	1,84	2,89	10	26
Luci Pal.2	TT	L1-N (Term.)	0,6	1	0,6	0,9	0,9	3G1.5	30	231	1,84	2,89	10	26
Luci Pal.3	TT	L3-N (Term.)	0,6	1	0,6	0,9	0,9	3G1.5	30	231	2,2	2,89	10	26
Trafo ELV	TT	L2-N (Distr.)	0,003	1	0,003	0,929	0,9		0	231	1,12	0,012	10	n.d.
Trafo SELV	TT	L2-N (Distr.)	0,003	1	0,003	0,929	0,9		0	231	1,12	0,012	10	n.d.

### +Palestra.Q.CDZ

UTA 100	TT	3F+N (Distr.)	3	1	3	0,65	1,39		0	400	1,22	6,66	16	n.d.
Gen.Q.	TT	3F+N (Distr.)	3,02	1	3,02	0,652	1,39		0	400	1,22	6,75	20	n.d.
UTA 100	TT	3F+N (Term.)	3	1	3	0,65	1,39	5G2.5	5	400	1,31	6,66	8	26
Centralina	TT	L1-N (Term.)	0,01	1	0,01	0,9	0,689		0	231	0,781	0,048	6	n.d.
Aux 230 V	TT	L1-N (Term.)	0,01	1	0,01	0,9	0,689		0	231	0,781	0,048	6	n.d.

### +Esterno CT.Q.G.C.T.

Q.C.T.	TT	3F+N (Term.)	5	0,5	2,5	0,9	1,1	4x(1x6)+1G6	5	400	0,693	4,01	25	48
--------	----	--------------	---	-----	-----	-----	-----	-------------	---	-----	-------	------	----	----

### +Aula Informatica PT.Q.Aula Informatica

Gen.Q	TT	3F+N (Distr.)	6	0,6	3,6	0,9	0,951		0	400	1,67	8,66	25	n.d.
-------	----	---------------	---	-----	-----	-----	-------	--	---	-----	------	------	----	------

## Dati salienti utenza

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Sist.	Circuito	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cos Fi	Ikm max [kA]	Formazione	Lc [m]	Vn [V]	CdtT Ib [%]	Ib [A]	In [A]	Iz [A]
Prese Alte DX	TT	L3-N (Term.)	3	0,5	1,5	0,9	0,473	3G2.5	20	231	2,82	7,22	16	30
Prese Alte SX	TT	L3-N (Term.)	3	0,5	1,5	0,9	0,473	3G2.5	20	231	2,82	7,22	16	30
Prese Basse DX	TT	L1-N (Term.)	3	0,5	1,5	0,9	0,473	3G2.5	20	231	1,87	7,22	16	30
Prese Basse SX	TT	L2-N (Term.)	3	0,5	1,5	0,9	0,473	3G2.5	20	231	1,4	7,22	16	30

### + Loc. Bidelli P1.Q2-P1

Gen.Q.	TT	3F+N (Distr.)	10	0,6	6,03	0,9	1,4		0	400	1,56	12,3	25	n.d.
Pr.Tens.	TT	3F+N (Distr.)	0	1	0	0,9	1,4		0	400	1,56	0	7,86	n.d.
Gen.Luce	TT	3F+N (Distr.)	4,8	1	4,8	0,9	1,4		0	400	1,56	7,94	25	n.d.
Gen.FM	TT	3F+N (Distr.)	5,25	1	5,25	0,9	1,4		0	400	1,56	13,2	25	n.d.
Aule 13-14-15	TT	L3-N (Term.)	0,6	1	0,6	0,9	0,693	3G1.5	50	231	3,49	2,89	10	26
Aule 16-17-18	TT	L3-N (Term.)	0,6	1	0,6	0,9	0,693	3G1.5	50	231	3,49	2,89	10	26
Corridoi	TT	L3-N (Distr.)	0,3	1	0,3	0,9	0,693		0	231	1,56	1,44	10	n.d.
Loc. acc.	TT	L2-N (Term.)	1	1	1	0,9	0,693	3G1.5	30	231	3,03	4,81	10	26
WC	TT	L1-N (Term.)	1	1	1	0,9	0,693	3G1.5	30	231	3,11	4,81	10	26
Luci sic.	TT	L2-N (Term.)	0,15	1	0,15	0,9	0,693	3G1.5	50	231	1,58	0,722	7,86	26
Luci sic.	TT	L1-N (Term.)	0,15	1	0,15	0,9	0,693	3G1.5	50	231	1,66	0,722	7,86	26
Luci ext	TT	L2-N (Distr.)	0,5	1	0,5	0,9	0,693		0	231	1,1	2,4	10	n.d.
Campana	TT	L1-N (Distr.)	0,5	1	0,5	0,9	0,693		0	231	1,18	2,4	10	n.d.
FM Aule	TT	3F+N (Term.)	3	0,75	2,25	0,9	1,4	5G2.5	50	400	2,28	3,61	16	32
FM Corr.	TT	3F+N (Term.)	3	0,5	1,5	0,9	1,4	5G2.5	50	400	2,04	2,41	16	32
FM Loc. Acc.	TT	L3-N (Term.)	3	0,5	1,5	0,9	0,693	3G2.5	40	231	3,88	7,22	16	36
Corr. 3	TT	L3-N (Term.)	0,3	1	0,3	0,9	0,693	3G1.5	40	231	2,33	1,44	10	26
Luci ext	TT	L2-N (Term.)	0,5	1	0,5	0,9	0,693	3G2.5	100	231	3,03	2,4	10	36
Or.Astro	TT	L2-N (Distr.)	0	1	0	0,9	0,693		0	231	1,1	0	10	n.d.
Campana	TT	L1-N (Term.)	0,5	1	0,5	0,9	0,693	3G2.5	100	231	3,11	2,4	10	36

## Dati salienti utenza

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Sist.	Circuito	Pn [kW]	Coef.	Pd [kW]	Cos Fi	Ikm max [kA]	Formazione	Lc [m]	Vn [V]	CdtT Ib [%]	Ib [A]	In [A]	Iz [A]
Or.Astro	TT	L1-N (Distr.)	0	1	0	0,9	0,693		0	231	1,18	0	10	n.d.

### Legenda

Pn: potenza nominale dei carichi a valle dell'utenza.

Coef.: coefficiente di contemporaneità (distribuzioni) o di utilizzo (terminali)

Pd: potenza di dimensionamento dell'utenza.

Ikm max: corrente di guasto massima a monte dell'utenza, serve per dimensionare il potere d'interruzione della protezione

Lc: lunghezza cavo [m]

CdtT Ib: caduta di tensione totale alla corrente Ib



## Cavetteria

<b>Commessa</b>	Progetto esecutivo impianto elettrico a servizio di edificio scolastico
<b>Descrizione</b>	Impianto elettrico luce e forza motrice Scuole Schwietzer
<b>Cliente</b>	AGESP Attività Strumentali S.r.l.
<b>Luogo</b>	Via Comerio, 10 - Busto Arsizio (VA)
<b>Responsabile</b>	
<b>Data</b>	06/06/2018
<b>Alimentazioni</b>	
<b>Tipo di quadro</b>	
<b>Grado di protezione</b>	
<b>Tipo di quadro</b>	
<b>Materiali usati</b>	
<b>Riferimenti</b>	
<b>Parametri</b>	
<b>Operatore</b>	

Sigla utenza	Formazione	Designazione	Isol.	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
--------------	------------	--------------	-------	------	-----------	------	-----------	---	-----------	---	----------------	----------------

**+ Locale contatore.AVQ**

Contatore	4x(1x25)	FG16M16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	3	1	30	1	117	1,278E+07	0,142	0,163
	Neutro:	FG16M16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR						117	1,278E+07		
Linea AVQ-QGD	4x(1x25)	FG16M16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	5	1	30	1	117	1,278E+07	0,259	0,301
	Neutro:	FG16M16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR						117	1,278E+07		
CRF	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	5	1	30	1	22	4,601E+04	0,174	0,828
Sgancio Em.	4x1.5	FTG10OM1 0.6/1 kV	EPR	RAME	50	1	30	1	26	4,601E+04	0,07	4,15
Utenza151	2x6	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	G5	RAME	30	1	30	1	52	7,362E+05	3,03	3,36

**+ Locale contatore.QGD**

Q1-PT	5G10	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	30	1	30	1	75	2,045E+06	0,776	1,74
Q2-PT	5G10	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	60	1	30	1	75	2,045E+06	1,66	2,92
Q1-P1	5G10	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	30	1	30	1	75	2,045E+06	0,857	1,54
Q.PAL.	5G10	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	60	1	30	1	75	2,045E+06	1,12	2,97
Q.G.C.T.	5G6	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	60	1	30	1	54	7,362E+05	0,659	3,5
Rifasamento	4G6	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	5	1	30	1	54	7,362E+05	0,204	0,309
Q.Aula Inf.	5G6	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	70	1	30	1	54	7,362E+05	1,67	4,68
Boiler	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	10	1	30	1	30	1,278E+05	0,837	1,58
Presa 32A	5G4	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	1	1	30	1	35	3,272E+05	0,269	0,381
Prese 16A	5G4	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	1	1	30	1	35	3,272E+05	0,269	0,341
Estr.1	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	40	1	30	1	36	1,278E+05	2,5	3,51
Estr.2	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	40	1	30	1	36	1,278E+05	2,5	3,51
Estr.3	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	40	1	30	1	36	1,278E+05	2,47	3,51
Estr.4	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	40	1	30	1	36	1,278E+05	2,57	3,51
Loc.Cont.	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	10	1	30	1	18,5	4,601E+04	0,35	1,63

**+ Corridoio P.Terra.Q1-PT**



# Cavetteria

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Formazione	Designazione	Isol.	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
Aule 1-2-3	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	26	4,601E+04	2,31	8,41
Aule 4-5-6	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	26	4,601E+04	2,43	8,41
Auditorium 1	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	40	1	30	1	26	4,601E+04	1,92	7,07
Auditorium 2	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	40	1	30	1	26	4,601E+04	2,32	7,07
Bibl. e loc. acc.	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	30	1	30	1	26	4,601E+04	2,43	5,74
WC	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	30	1	30	1	26	4,601E+04	2,7	5,74
Luci sic.	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	26	4,601E+04	0,861	6,98
Luci sic.	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	26	4,601E+04	1,26	6,98
FM Aule	5G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	32	1,278E+05	1,5	4,95
FM Corr.	5G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	32	1,278E+05	1,26	4,95
FM Loc.Acc.	5G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	32	1,278E+05	1,26	4,95
Boiler	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	10	1	30	1	30	1,278E+05	1,35	3,02
Corr. 1	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	40	1	30	1	26	4,601E+04	1,15	7,07
Corr. 2	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	40	1	30	1	26	4,601E+04	1,15	7,07
Scale	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	20	1	30	1	26	4,601E+04	0,508	4,4
Luci ext	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	100	1	30	1	36	1,278E+05	2,43	14,6

## + Corridoio PT.Q2-PT

Aule SP1-2	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	40	1	30	1	26	4,601E+04	3,12	8,26
Aule SP3-4	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	40	1	30	1	26	4,601E+04	3,12	8,26
Mensa 1-2	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	40	1	30	1	26	4,601E+04	3,2	8,26
Archivio	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	40	1	30	1	26	4,601E+04	3,2	8,26
WC	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	30	1	30	1	26	4,601E+04	3,09	6,92
Luci sic.	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	26	4,601E+04	2,14	8,17
Luci sic.	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	26	4,601E+04	1,64	8,17
FM Aule SP2-3	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	40	1	30	1	36	1,278E+05	3,98	8,06

# Cavetteria

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Formazione	Designazione	Isol.	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
FM Aule SP4-5	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	40	1	30	1	36	1,278E+05	3,48	8,06
FM Archivio	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	30	1	30	1	36	1,278E+05	3,32	6,77
FM Corr.	5G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	32	1,278E+05	2,14	6,13
FM Mensa 1	5G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	30	1	30	1	32	1,278E+05	2,63	4,85
FM Mensa 2	5G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	30	1	30	1	32	1,278E+05	2,63	4,85
Boiler	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	10	1	30	1	30	1,278E+05	2,15	4,2
Servo scala	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	20	1	30	1	30	1,278E+05	2,43	5,49
Corr. 3	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	40	1	30	1	26	4,601E+04	1,93	8,26
Scale	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	20	1	30	1	26	4,601E+04	1,29	5,59

## +Corridoio P1.Q1-P1

Rack EDP	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	10	1	30	1	30	1,278E+05	1,24	2,82
FM Uff.Rack	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	10	1	30	1	30	1,278E+05	1,35	2,82
Boiler	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	10	1	30	1	30	1,278E+05	1,38	2,82
Q2-P1	5G10	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	75	2,045E+06	1,56	3,14
Aule 7-8-9	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	26	4,601E+04	2,78	8,22
Aule 10-11-12	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	26	4,601E+04	2,7	8,22
Uffici	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	20	1	30	1	26	4,601E+04	1,63	4,21
Archivio	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	30	1	30	1	26	4,601E+04	1,95	5,54
WC	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	30	1	30	1	26	4,601E+04	2,73	5,54
Luci sic.	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	26	4,601E+04	1,28	6,79
Luci sic.	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	26	4,601E+04	1,34	6,79
FM Aule	5G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	32	1,278E+05	1,58	4,75
FM Uffici	5G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	32	1,278E+05	1,58	4,75
FM Corr.	5G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	32	1,278E+05	1,34	4,75
FM Loc. Acc.	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	40	1	30	1	36	1,278E+05	3,17	6,67

Sigla utenza	Formazione	Designazione	Isol.	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
Corr. 1	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	40	1	30	1	26	4,601E+04	1,54	6,88
Corr. 2	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	40	1	30	1	26	4,601E+04	1,54	6,88

**+ Palestra.Q.Palestra**

FM 1	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	30	1	30	1	36	1,278E+05	2,79	6,81
FM 2	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	30	1	30	1	36	1,278E+05	2,86	6,81
FM 3	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	30	1	30	1	36	1,278E+05	2,42	6,81
Boiler U	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	20	1	30	1	36	1,278E+05	2,21	5,53
Boiler D	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	20	1	30	1	36	1,278E+05	2,28	5,53
Q.CDZ	5G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	5	1	30	1	32	1,278E+05	1,22	3,34
Corr. e WC	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	20	1	30	1	26	4,601E+04	2,4	5,63
Luci Pal.1	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	30	1	30	1	26	4,601E+04	1,84	6,97
Luci Pal.2	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	30	1	30	1	26	4,601E+04	1,84	6,97
Luci Pal.3	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	30	1	30	1	26	4,601E+04	2,2	6,97

**+ Palestra.Q.CDZ**

UTA 100	5G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	5	1	30	1	26	1,278E+05	1,31	3,45
---------	-------	---------------------------------	-----	------	---	---	----	---	----	-----------	------	------

**+ Esterno CT.Q.G.C.T.**

Q.C.T.	4x(1x6)+1G6	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	5	1	30	1	48	7,362E+05	0,693	3,71
	Neutro:	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	EPR						48	7,362E+05		
	PE:	FG17 450/750 V Cca-s1b,d1,a1	EPR						48	1,115E+06		

**+ Aula Informatica PT.Q.Aula Informatica**

Prese Alte DX	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	20	1	30	1	30	1,278E+05	2,82	7,24
Prese Alte SX	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	20	1	30	1	30	1,278E+05	2,82	7,24
Prese Basse DX	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	20	1	30	1	30	1,278E+05	1,87	7,24
Prese Basse SX	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	20	1	30	1	30	1,278E+05	1,4	7,24

**+ Loc.Bidelli P1.Q2-P1**

Sigla utenza	Formazione	Designazione	Isol.	Mat.	Lc [m]	Prx.	T [°C]	k	Iz [A]	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> [A <sup>2</sup> s]	CdtT Ib [%]	CdtT In [%]
Aule 13-14-15	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	26	4,601E+04	3,49	9,82
Aule 16-17-18	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	26	4,601E+04	3,49	9,82
Loc. acc.	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	30	1	30	1	26	4,601E+04	3,03	7,14
WC	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	30	1	30	1	26	4,601E+04	3,11	7,14
Luci sic.	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	26	4,601E+04	1,58	8,38
Luci sic.	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	26	4,601E+04	1,66	8,38
FM Aule	5G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	32	1,278E+05	2,28	6,35
FM Corr.	5G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	50	1	30	1	32	1,278E+05	2,04	6,35
FM Loc. Acc.	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	40	1	30	1	36	1,278E+05	3,88	8,27
Corr. 3	3G1.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	40	1	30	1	26	4,601E+04	2,33	8,48
Luci ext	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	100	1	30	1	36	1,278E+05	3,03	11,2
Campana	3G2.5	FG16OM16 0.6/1 kV Cca-s1b,d1,a1	EPR	RAME	100	1	30	1	36	1,278E+05	3,11	11,2

## Legenda

Lc: lunghezza cavo [m]

Prx.: numero circuiti in prossimità

T: temperatura ambiente [°C]

k: coefficiente di declassamento cavo

CdtT Ib: caduta di tensione totale alla corrente Ib

CdtT In: caduta di tensione totale alla corrente In

-[C]: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze

[C]: il Conduttore dell'utenza è comune ad altre utenze (neutri separati)

C!: utilizza il Conduttore di un'altra utenza

-[PE]: il PE dell'utenza è comune ad altre utenze

PE!: utilizza il PE di un'altra utenza



## Protezioni

<b>Commessa</b>	Progetto esecutivo impianto elettrico a servizio di edificio scolastico
<b>Descrizione</b>	Impianto elettrico luce e forza motrice Scuole Schwietzer
<b>Cliente</b>	AGESP Attività Strumentali S.r.l.
<b>Luogo</b>	Via Comerio, 10 - Busto Arsizio (VA)
<b>Responsabile</b>	
<b>Data</b>	06/06/2018
<b>Alimentazioni</b>	
<b>Tipo di quadro</b>	
<b>Grado di protezione</b>	
<b>Tipo di quadro</b>	
<b>Materiali usati</b>	
<b>Riferimenti</b>	
<b>Parametri</b>	
<b>Operatore</b>	

# Protezioni

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Tipo	In [A]	Poli	Curva	Ith [A]	Imag [A]	Idn [A]	Diff	PdI [kA]	Norma
--------------	------	-----------	------	-------	------------	-------------	------------	------	-------------	-------

## + Locale contatore.AVQ

Gen.Imp.	MT+D	63	4	C	63	630	1	Sel	25	Icu-EN60947
CRF	MTD	10	1N	C	10	100	0,03	Gen	10	Icu-EN60947
Sgancio Em.	MT	6	1N	C	6	60			10	Icu-EN60947
Utenza151	MT	32	2		0	0			0	

## + Locale contatore.QGD

Gen.Q.	MT	63	4	C	63	630			12,5	Icu-EN60947
Pr.Tens.	SF	32	3N						50	
Q1-PT	MT+D	40	4	C	40	400	0,3	Sel	10	Icu-EN60947
Q2-PT	MT+D	40	4	C	40	400	0,3	Sel	10	Icu-EN60947
Q1-P1	MT+D	40	4	C	40	400	0,3	Sel	10	Icu-EN60947
Q.PAL.	MT+D	40	4	C	40	400	0,3	Sel	10	Icu-EN60947
Q.G.C.T.	MT+D	32	4	C	32	320	0,3	Sel	10	Icu-EN60947
Rifasamento	MT	40	3	C	40	400			10	Icu-EN60947
Gen.Estr.	D	40	4				0,3	Gen		
Q.Aula Inf.	MT+D	25	4	C	25	250	0,3	Sel	10	Icu-EN60947
Loc.Cont.	MTD	10	1N	C	10	100	0,03	Gen	10	Icu-EN60947
Boiler	MTD	16	1N	C	16	160	0,03	Gen	10	Icu-EN60947
Presa 32A	MTD	32	4	C	32	320	0,03	Gen	10	Icu-EN60947
Prese 16A	MTD	16	4	C	16	160	0,03	Gen	10	Icu-EN60947
Estr.1	MT+C	10	2	C	10	100			20	Icu-EN60947
Estr.2	MT+C	10	2	C	10	100			20	Icu-EN60947
Estr.3	MT+C	10	2	C	10	100			20	Icu-EN60947
Estr.4	MT+C	10	2	C	10	100			20	Icu-EN60947

## + Corridoio P.Terra.Q1-PT

# Protezioni

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Tipo	In [A]	Poli	Curva	Ith [A]	Imag [A]	Idn [A]	Diff	PdI [kA]	Norma
Gen.Q.	MT	40	4	C	40	400			10	Icu-EN60947
Pr.Tens.	SF	32	3N						50	
Gen.Luce	D	40	4				0,03	Gen		
Gen.FM	D	40	4				0,03	Gen		
Aule 1-2-3	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Aule 4-5-6	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Auditorium 1	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Auditorium 2	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Corr. e scale	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Bibl. e loc. acc.	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
WC	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Luci sic.	SF	32	1N						50	
Luci sic.	SF	32	1N						50	
Luci ext	MT	16	1N	C	16	160			10	Icu-EN60947
FM Aule	MT	16	4	C	16	160			6	Icn-EN60898
FM Corr.	MT	16	4	C	16	160			6	Icn-EN60898
FM Loc.Acc.	MT	16	4	C	16	160			6	Icn-EN60898
Boiler	MT	16	1N	C	16	160			10	Icu-EN60947
Corr. 1	C	25	1							
Corr. 2	C	25	1							
Luci ext	C	25	2							

## +Corrdoio PT.Q2-PT

Gen.Q.	MT	40	4	C	40	400			10	Icu-EN60947
Pr.Tens.	SF	32	3N						50	
Gen.Luce	D	40	4				0,03	Gen		

# Protezioni

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Tipo	In [A]	Poli	Curva	Ith [A]	Imag [A]	Idn [A]	Diff	PdI [kA]	Norma
Gen.FM	D	40	4				0,03	Gen		
Aule SP1-2	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Aule SP3-4	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Mensa 1-2	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Archivio	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Corr. e scale	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
WC	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Luci sic.	SF	32	1N						50	
Luci sic.	SF	32	1N						50	
FM Aule SP2-3	MT	16	1N	C	16	160			6	Icn-EN60898
FM Aule SP4-5	MT	16	1N	C	16	160			6	Icn-EN60898
FM Archivio	MT	16	1N	C	16	160			6	Icn-EN60898
FM Corr.	MT	16	4	C	16	160			6	Icn-EN60898
FM Mensa 1	MT	16	4	C	16	160			6	Icn-EN60898
FM Mensa 2	MT	16	4	C	16	160			6	Icn-EN60898
Boiler	MT	16	1N	C	16	160			10	Icu-EN60947
Servo scala	MT	16	1N	C	16	160			10	Icu-EN60947
Corr. 3	C	25	1							

## +Corridoio P1.Q1-P1

Gen.Q.	MT	40	4	C	40	400			10	Icu-EN60947
Pr.Tens.	SF	32	3N						50	
Gen.Luce	D	40	4				0,03	Gen		
Gen.FM	D	40	4				0,03	Gen		
Rack EDP	MTD	16	1N	C	16	160	0,03	Gen	10	Icu-EN60947
FM Uff.Rack	MTD	16	1N	C	16	160	0,03	Gen	10	Icu-EN60947



# Protezioni

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Tipo	In [A]	Poli	Curva	Ith [A]	Imag [A]	Idn [A]	Diff	PdI [kA]	Norma
Boiler	MTD	16	1N	C	16	160	0,03	Gen	10	Icu-EN60947
Q2-P1	MT	25	4	C	25	250			10	Icu-EN60947
Aule 7-8-9	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Aule 10-11-12	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Uffici	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Archivio	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Corridoi	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
WC	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Luci sic.	SF	32	1N						50	
Luci sic.	SF	32	1N						50	
FM Aule	MT	16	4	C	16	160			6	Icn-EN60898
FM Uffici	MT	16	4	C	16	160			6	Icn-EN60898
FM Corr.	MT	16	4	C	16	160			6	Icn-EN60898
FM Loc. Acc.	MT	16	1N	C	16	160			6	Icn-EN60898
Corr. 1	C	25	1							
Corr. 2	C	25	1							

## + Palestra.Q.Palestra

Gen.Q.	MT	25	4	C	25	250			10	Icu-EN60947
Pr.Tens.	SF	32	3N						50	
Gen.Luce	D	40	4				0,03	Gen		
FM 1	MTD	16	1N	C	16	160	0,03	Gen	10	Icu-EN60947
FM 2	MTD	16	1N	C	16	160	0,03	Gen	10	Icu-EN60947
FM 3	MTD	16	1N	C	16	160	0,03	Gen	10	Icu-EN60947
Boiler U	MTD	16	1N	C	16	160	0,03	Gen	10	Icu-EN60947
Boiler D	MTD	16	1N	C	16	160	0,03	Gen	10	Icu-EN60947

# Protezioni

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Tipo	In [A]	Poli	Curva	Ith [A]	Imag [A]	Idn [A]	Diff	PdI [kA]	Norma
Q.CDZ	MTD	25	4	C	25	250	0,3	Gen	10	Icu-EN60947
Corr. e WC	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Luci Pal.1	MT+C	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Luci Pal.2	MT+C	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Luci Pal.3	MT+C	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Trafo ELV	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898

## +Palestra.Q.CDZ

UTA 100	MT	16	4	C	16	160			10	Icu-EN60947
Gen.Q.	IMS	32	4							
UTA 100	MS+C	10	3		8	120			100	Icu-EN60947
Centralina	MT	6	1N	C	6	60			10	Icu-EN60947
Aux 230 V	MT	6	1N	C	6	60			10	Icu-EN60947

## + Esterno CT.Q.G.C.T.

Q.C.T.	MT+D	25	4	C	25	250	0,03	Gen	10	Icu-EN60947
--------	------	----	---	---	----	-----	------	-----	----	-------------

## +Aula Informatica PT.Q.Aula Informatica

Gen.Q	D	25	4				0,03	Gen		
Prese Alte DX	MT	16	1N	C	16	160			4,5	Icu-EN60947
Prese Alte SX	MT	16	1N	C	16	160			4,5	Icu-EN60947
Prese Basse DX	MT	16	1N	C	16	160			4,5	Icu-EN60947
Prese Basse SX	MT	16	1N	C	16	160			4,5	Icu-EN60947

## +Loc.Bidelli P1.Q2-P1

Gen.Q.	MT	25	4	C	25	250			10	Icu-EN60947
Pr.Tens.	SF	32	3N						50	
Gen.Luce	D	40	4				0,03	Gen		
Gen.FM	D	40	4				0,03	Gen		

# Protezioni

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Tipo	In [A]	Poli	Curva	Ith [A]	Imag [A]	Idn [A]	Diff	PdI [kA]	Norma
Aule 13-14-15	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Aule 16-17-18	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Corridoi	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Loc. acc.	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
WC	MT	10	1N	C	10	100			6	Icn-EN60898
Luci sic.	SF	32	1N						50	
Luci sic.	SF	32	1N						50	
Luci ext	MT	10	1N	C	10	100			10	Icu-EN60947
Campana	MT	10	1N	C	10	100			10	Icu-EN60947
FM Aule	MT	16	4	C	16	160			6	Icn-EN60898
FM Corr.	MT	16	4	C	16	160			6	Icn-EN60898
FM Loc. Acc.	MT	16	1N	C	16	160			6	Icn-EN60898
Corr. 3	C	25	1							
Luci ext	C	25	2							
Campana	C	25	2							

## Legenda

In: corrente nominale

Ith: corrente di taratura della termica

Imag: corrente di taratura dello sgancio magnetico

Idn: corrente di sgancio differenziale

PdI: potere di interruzione o di cortocircuito della protezione

Norma: norma alla quale si riferisce il potere di interruzione o di cortocircuito



## Verifiche

<b>Commessa</b>	Progetto esecutivo impianto elettrico a servizio di edificio scolastico
<b>Descrizione</b>	Impianto elettrico luce e forza motrice Scuole Schwietzer
<b>Cliente</b>	AGESP Attività Strumentali S.r.l.
<b>Luogo</b>	Via Comerio, 10 - Busto Arsizio (VA)
<b>Responsabile</b>	
<b>Data</b>	06/06/2018
<b>Alimentazioni</b>	
<b>Tipo di quadro</b>	
<b>Grado di protezione</b>	
<b>Tipo di quadro</b>	
<b>Materiali usati</b>	
<b>Riferimenti</b>	
<b>Parametri</b>	
<b>Operatore</b>	

# Verifiche

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Coord. Ib<In<Iz	PdI	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >I <sup>2</sup> t	Sg. mag.<Imagmax	Contatti ind.	CdtT Ib
<b>+ Locale contatore.AVQ</b>						
Contatore	84,5<=95<=117 A		n.d.		Verificato	0,142<=4 %
Gen.Imp.	56<=63 A (Ib < In)	25>=14 kA	n.d.	630<5138 A	Verificato	0,142<=4 %
Linea AVQ-QGD	56<=63<=117 A		Verificato		Verificato	0,259<=4 %
CRF	0,481<=10<=22 A	10>=5,69 kA	Verificato	100<786,6 A	Verificato	0,174<=4 %
Sgancio Em.	0,048<=6<=26 A	10>=5,69 kA	Verificato	60<85,5 A	Verificato	0,07<=4 %
Utenza151	28,9<=32<=52 A		Non verificato		Verificato	3,03<=4 %
<b>+ Locale contatore.QGD</b>						
Gen.Q.	56<=63 A (Ib < In)	12,5>=12,2 kA	n.d.	630<4196 A	Verificato	0,259<=4 %
Pr.Tens.	0<=7,86 A (Ib < In)	50>=12,3 kA	n.d.		Verificato	0,259<=4 %
Q1-PT	14,4<=40<=75 A	No:(10<12,3 kA)	Verificato	400<845,8 A	Verificato	0,776<=4 %
Q2-PT	23,2<=40<=75 A	No:(10<12,3 kA)	Verificato	400<458,8 A	Verificato	1,66<=4 %
Q1-P1	21,9<=40<=75 A	No:(10<12,3 kA)	Verificato	400<845,8 A	Verificato	0,857<=4 %
Q.PAL.	15,3<=40<=75 A	No:(10<12,2 kA)	Verificato	400<458,8 A	Verificato	1,12<=4 %
Q.G.C.T.	4,01<=32<=54 A	No:(10<12,3 kA)	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	0,659<=4 %
Rifasamento	18<=40<=54 A	No:(10<12,3 kA)	Verificato	400<3726 A	Verificato	0,204<=4 %
Gen.Estr.	14,4<=20 A (Ib < In)		n.d.		Verificato	0,259<=4 %
Q.Aula Inf.	8,66<=25<=54 A	No:(10<12,3 kA)	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	1,67<=4 %
Loc.Cont.	1,21<=10 A (Ib < In)	10>=5,14 kA	n.d.	100<4194 A	Verificato	0,19<=4 %
Boiler	7,22<=16<=30 A	10>=5,14 kA	Verificato	160<636,6 A	Verificato	0,837<=4 %
Presa 32A	4,01<=32<=35 A	No:(10<12,3 kA)	Verificato	320<3280 A	Verificato	0,269<=4 %
Prese 16A	4,01<=16<=35 A	No:(10<12,3 kA)	Verificato	160<3280 A	Verificato	0,269<=4 %
Estr.1	7,22<=10<=36 A	20>=5,14 kA	Verificato	100<173,8 A	Verificato	2,5<=4 %
Estr.2	7,22<=10<=36 A	20>=5,14 kA	Verificato	100<173,8 A	Verificato	2,5<=4 %
Estr.3	7,22<=10<=36 A	20>=5,14 kA	Verificato	100<173,8 A	Verificato	2,47<=4 %
Estr.4	7,22<=10<=36 A	20>=5,14 kA	Verificato	100<173,8 A	Verificato	2,57<=4 %

# Verifiche

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Coord. Ib<In<Iz	PdI	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >I <sup>2</sup> t	Sg. mag.<Imagmax	Contatti ind.	CdtT Ib
Loc.Cont.	1,2<=10<=18,5 A		Verificato		Verificato	0,35<=4 %
Orologio	0<=10 A (Ib < In)		n.d.		Verificato	0,19<=4 %
Trafo SELV	0,012<=10 A (Ib < In)		n.d.	No	Verificato	0,19<=4 %

## + Corridoio P.Terra.Q1-PT

Gen.Q.	14,4<=40 A (Ib < In)	10>=3,28 kA	n.d.	400<845,8 A	Verificato	0,776<=4 %
Pr.Tens.	0<=7,86 A (Ib < In)	50>=3,28 kA	n.d.		Verificato	0,776<=4 %
Gen.Luce	10,1<=37,9 A (Ib < In)		n.d.		Verificato	0,776<=4 %
Gen.FM	15,6<=40 A (Ib < In)		n.d.		Verificato	0,776<=4 %
Aule 1-2-3	2,89<=10<=26 A	6>=1,59 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	2,31<=4 %
Aule 4-5-6	2,89<=10<=26 A	6>=1,59 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	2,43<=4 %
Auditorium 1	2,89<=10<=26 A	6>=1,59 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	1,92<=4 %
Auditorium 2	2,89<=10<=26 A	6>=1,59 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	2,32<=4 %
Corr. e scale	3,37<=10 A (Ib < In)	6>=1,59 kA	n.d.	100<845,5 A	Verificato	0,38<=4 %
Bibl. e loc. acc.	4,81<=10<=26 A	6>=1,59 kA	Verificato	100<122,7 A	Verificato	2,43<=4 %
WC	4,81<=10<=26 A	6>=1,59 kA	Verificato	100<122,7 A	Verificato	2,7<=4 %
Luci sic.	0,722<=7,86<=26 A	50>=1,59 kA	Verificato		Verificato	0,861<=4 %
Luci sic.	0,722<=7,86<=26 A	50>=1,59 kA	Verificato		Verificato	1,26<=4 %
Luci ext	2,4<=16 A (Ib < In)	10>=1,59 kA	n.d.	160<845,5 A	Verificato	0,505<=4 %
FM Aule	3,61<=16<=32 A	6>=3,28 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	1,5<=4 %
FM Corr.	2,41<=16<=32 A	6>=3,28 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	1,26<=4 %
FM Loc.Acc.	2,41<=16<=32 A	6>=3,28 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	1,26<=4 %
Boiler	7,22<=16<=30 A	10>=1,59 kA	Verificato	160<388,9 A	Verificato	1,35<=4 %
Corr. 1	1,44<=10<=26 A		Verificato		Verificato	1,15<=4 %
Corr. 2	1,44<=10<=26 A		Verificato		Verificato	1,15<=4 %
Scale	0,481<=10<=26 A		Verificato		Verificato	0,508<=4 %
Luci ext	2,4<=16<=36 A		Verificato		Verificato	2,43<=4 %

# Verifiche

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Coord. Ib<In<Iz	PdI	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >I <sup>2</sup> t	Sg. mag.<Imagmax	Contatti ind.	CdtT Ib
Or.Astro	0<=16 A (Ib < In)		n.d.		Verificato	0,505<=4 %

## +Corridoio PT.Q2-PT

Gen.Q.	23,2<=40 A (Ib < In)	10>=1,82 kA	n.d.	400<458,8 A	Verificato	1,66<=4 %
Pr.Tens.	0<=7,86 A (Ib < In)	50>=1,82 kA	n.d.		Verificato	1,66<=4 %
Gen.Luce	7,46<=27,9 A (Ib < In)		n.d.		Verificato	1,66<=4 %
Gen.FM	32,9<=40 A (Ib < In)		n.d.		Verificato	1,66<=4 %
Aule SP1-2	2,89<=10<=26 A	6>=0,897 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	3,12<=4 %
Aule SP3-4	2,89<=10<=26 A	6>=0,897 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	3,12<=4 %
Mensa 1-2	2,89<=10<=26 A	6>=0,897 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	3,2<=4 %
Archivio	2,89<=10<=26 A	6>=0,897 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	3,2<=4 %
Corr. e scale	1,92<=10 A (Ib < In)	6>=0,897 kA	n.d.	100<458,6 A	Verificato	1,16<=4 %
WC	4,81<=10<=26 A	6>=0,897 kA	Verificato	100<109,2 A	Verificato	3,09<=4 %
Luci sic.	0,722<=7,86<=26 A	50>=0,897 kA	Verificato		Verificato	2,14<=4 %
Luci sic.	0,722<=7,86<=26 A	50>=0,897 kA	Verificato		Verificato	1,64<=4 %
FM Aule SP2-3	7,22<=16<=36 A	6>=0,897 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	3,98<=4 %
FM Aule SP4-5	7,22<=16<=36 A	6>=0,897 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	3,48<=4 %
FM Archivio	7,22<=16<=36 A	6>=0,897 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	3,32<=4 %
FM Corr.	2,41<=16<=32 A	6>=1,82 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	2,14<=4 %
FM Mensa 1	8,02<=16<=32 A	6>=1,82 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	2,63<=4 %
FM Mensa 2	8,02<=16<=32 A	6>=1,82 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	2,63<=4 %
Boiler	7,22<=16<=30 A	10>=0,897 kA	Verificato	160<279,9 A	Verificato	2,15<=4 %
Servo scala	4,81<=16<=30 A	10>=0,897 kA	Verificato	160<201,3 A	Verificato	2,43<=4 %
Corr. 3	1,44<=10<=26 A		Verificato		Verificato	1,93<=4 %
Scale	0,481<=10<=26 A		Verificato		Verificato	1,29<=4 %

## +Corridoio P1.Q1-P1

Gen.Q.	21,9<=40 A (Ib < In)	10>=3,28 kA	n.d.	400<845,8 A	Verificato	0,857<=4 %
--------	----------------------	-------------	------	-------------	------------	------------

# Verifiche

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Coord. Ib<In<Iz	PdI	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >I <sup>2</sup> t	Sg. mag.<Imagmax	Contatti ind.	CdtT Ib
Pr.Tens.	0<=7,86 A (Ib < In)	50>=3,28 kA	n.d.		Verificato	0,857<=4 %
Gen.Luce	8,42<=27,9 A (Ib < In)		n.d.		Verificato	0,857<=4 %
Gen.FM	16,8<=40 A (Ib < In)		n.d.		Verificato	0,857<=4 %
Rack EDP	4,81<=16<=30 A	10>=1,59 kA	Verificato	160<388,9 A	Verificato	1,24<=4 %
FM Uff.Rack	7,22<=16<=30 A	10>=1,59 kA	Verificato	160<388,9 A	Verificato	1,35<=4 %
Boiler	7,22<=16<=30 A	10>=1,59 kA	Verificato	160<388,9 A	Verificato	1,38<=4 %
Q2-P1	12,3<=25<=75 A	10>=3,28 kA	Verificato	250<351,3 A	Verificato	1,56<=4 %
Aule 7-8-9	2,89<=10<=26 A	6>=1,59 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	2,78<=4 %
Aule 10-11-12	2,89<=10<=26 A	6>=1,59 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	2,7<=4 %
Uffici	2,89<=10<=26 A	6>=1,59 kA	Verificato	100<171,7 A	Verificato	1,63<=4 %
Archivio	2,89<=10<=26 A	6>=1,59 kA	Verificato	100<122,7 A	Verificato	1,95<=4 %
Corridoi	2,89<=10 A (Ib < In)	6>=1,59 kA	n.d.	100<845,5 A	Verificato	0,775<=4 %
WC	4,81<=10<=26 A	6>=1,59 kA	Verificato	100<122,7 A	Verificato	2,73<=4 %
Luci sic.	0,722<=7,86<=26 A	50>=1,59 kA	Verificato		Verificato	1,28<=4 %
Luci sic.	0,722<=7,86<=26 A	50>=1,59 kA	Verificato		Verificato	1,34<=4 %
FM Aule	3,61<=16<=32 A	6>=3,28 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	1,58<=4 %
FM Uffici	3,61<=16<=32 A	6>=3,28 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	1,58<=4 %
FM Corr.	2,41<=16<=32 A	6>=3,28 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	1,34<=4 %
FM Loc. Acc.	7,22<=16<=36 A	6>=1,59 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	3,17<=4 %
Corr. 1	1,44<=10<=26 A		Verificato		Verificato	1,54<=4 %
Corr. 2	1,44<=10<=26 A		Verificato		Verificato	1,54<=4 %

## + Palestra.Q.Palestra

Gen.Q.	15,3<=25 A (Ib < In)	10>=1,82 kA	n.d.	250<458,8 A	Verificato	1,12<=4 %
Pr.Tens.	0<=7,86 A (Ib < In)	50>=1,84 kA	n.d.		Verificato	1,12<=4 %
Gen.Luce	5,77<=20 A (Ib < In)		n.d.		Verificato	1,12<=4 %
FM 1	7,22<=16<=36 A	10>=0,9 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	2,79<=4 %



# Verifiche

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Coord. Ib<In<Iz	PdI	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >I <sup>2</sup> t	Sg. mag.<Imagmax	Contatti ind.	CdtT Ib
FM 2	7,22<=16<=36 A	10>=0,9 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	2,86<=4 %
FM 3	7,22<=16<=36 A	10>=0,9 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	2,42<=4 %
Boiler U	7,22<=16<=36 A	10>=0,9 kA	Verificato	160<201,3 A	Verificato	2,21<=4 %
Boiler D	7,22<=16<=36 A	10>=0,9 kA	Verificato	160<201,3 A	Verificato	2,28<=4 %
Q.CDZ	6,75<=25<=32 A	10>=1,82 kA	Verificato	250<347,8 A	Verificato	1,22<=4 %
Corr. e WC	4,81<=10<=26 A	6>=0,9 kA	Verificato	100<146,5 A	Verificato	2,4<=4 %
Luci Pal.1	2,89<=10<=26 A	6>=0,9 kA	Verificato	100<109,2 A	Verificato	1,84<=4 %
Luci Pal.2	2,89<=10<=26 A	6>=0,9 kA	Verificato	100<109,2 A	Verificato	1,84<=4 %
Luci Pal.3	2,89<=10<=26 A	6>=0,9 kA	Verificato	100<109,2 A	Verificato	2,2<=4 %
Trafo ELV	0,012<=10 A (Ib < In)	6>=0,9 kA	n.d.	100<458,7 A	Verificato	1,12<=4 %
Trafo SELV	0,012<=10 A (Ib < In)		n.d.	No	Verificato	1,12<=4 %

## +Palestra.Q.CDZ

UTA 100	6,66<=16 A (Ib < In)	10>=1,39 kA	n.d.	160<347,8 A	Verificato	1,22<=4 %
Gen.Q.	6,75<=20 A (Ib < In)		n.d.		Verificato	1,22<=4 %
UTA 100	6,66<=8<=26 A	100>=1,39 kA	Verificato	120<279,9 A	Verificato	1,31<=4 %
Centralina	0,048<=6 A (Ib < In)	10>=0,689 kA	n.d.	60<347,7 A	Verificato	0,781<=4 %
Aux 230 V	0,048<=6 A (Ib < In)	10>=0,689 kA	n.d.	60<347,7 A	Verificato	0,781<=4 %

## +Esterno CT.Q.G.C.T.

Q.C.T.	4,01<=25<=48 A	10>=1,1 kA	Verificato	250<254,8 A	Verificato	0,693<=4 %
--------	----------------	------------	------------	-------------	------------	------------

## +Aula Informatica PT.Q.Aula Informatica

Gen.Q	8,66<=25 A (Ib < In)		n.d.		Verificato	1,67<=4 %
Prese Alte DX	7,22<=16<=30 A	4,5>=0,473 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	2,82<=4 %
Prese Alte SX	7,22<=16<=30 A	4,5>=0,473 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	2,82<=4 %
Prese Basse DX	7,22<=16<=30 A	4,5>=0,473 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	1,87<=4 %
Prese Basse SX	7,22<=16<=30 A	4,5>=0,473 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	1,4<=4 %

## +Loc.Bidelli P1.Q2-P1

# Verifiche

Data: 06/06/2018

Responsabile:

Sigla utenza	Coord. Ib<In<Iz	PdI	K <sup>2</sup> S <sup>2</sup> >I <sup>2</sup> t	Sg. mag.<Imagmax	Contatti ind.	CdtT Ib
Gen.Q.	12,3<=25 A (Ib < In)	10>=1,4 kA	n.d.	250<351,3 A	Verificato	1,56<=4 %
Pr.Tens.	0<=7,86 A (Ib < In)	50>=1,4 kA	n.d.		Verificato	1,56<=4 %
Gen.Luce	7,94<=25 A (Ib < In)		n.d.		Verificato	1,56<=4 %
Gen.FM	13,2<=25 A (Ib < In)		n.d.		Verificato	1,56<=4 %
Aule 13-14-15	2,89<=10<=26 A	6>=0,693 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	3,49<=4 %
Aule 16-17-18	2,89<=10<=26 A	6>=0,693 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	3,49<=4 %
Corridoi	1,44<=10 A (Ib < In)	6>=0,693 kA	n.d.	100<351,2 A	Verificato	1,56<=4 %
Loc. acc.	4,81<=10<=26 A	6>=0,693 kA	Verificato	100<101,8 A	Verificato	3,03<=4 %
WC	4,81<=10<=26 A	6>=0,693 kA	Verificato	100<101,8 A	Verificato	3,11<=4 %
Luci sic.	0,722<=7,86<=26 A	50>=0,693 kA	Verificato		Verificato	1,58<=4 %
Luci sic.	0,722<=7,86<=26 A	50>=0,693 kA	Verificato		Verificato	1,66<=4 %
Luci ext	2,4<=10 A (Ib < In)	10>=0,693 kA	n.d.	100<351,2 A	Verificato	1,1<=4 %
Campana	2,4<=10 A (Ib < In)	10>=0,693 kA	n.d.	100<351,2 A	Verificato	1,18<=4 %
FM Aule	3,61<=16<=32 A	6>=1,4 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	2,28<=4 %
FM Corr.	2,41<=16<=32 A	6>=1,4 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	2,04<=4 %
FM Loc. Acc.	7,22<=16<=36 A	6>=0,693 kA	Verificato	Prot. contatti indiretti	Verificato	3,88<=4 %
Corr. 3	1,44<=10<=26 A		Verificato		Verificato	2,33<=4 %
Luci ext	2,4<=10<=36 A		Verificato		Verificato	3,03<=4 %
Or.Astro	0<=10 A (Ib < In)		n.d.		Verificato	1,1<=4 %
Campana	2,4<=10<=36 A		Verificato		Verificato	3,11<=4 %
Or.Astro	0<=10 A (Ib < In)		n.d.		Verificato	1,18<=4 %

## Legenda

PdI: potere di interruzione o di cortocircuito della protezione

Imagmax: corrente magnetica massima pari alla corrente di guasto minima

 K<sup>2</sup>S<sup>2</sup>>I<sup>2</sup>t: verifica a cortocircuito della linea ("n.d." indica verifica non gestita)

Temperature di riferimento per il calcolo delle correnti minime di cortocircuito secondo: (CEI EN 60909-0)

CdtT Ib: caduta di tensione totale alla corrente Ib

# *Calcoli Illuminotecnici*

## **NORMATIVE ILLUMINOTECNICHE E SPECIFICHE SULLE GRANDEZZE UTILIZZATE**

L'entrata in vigore della normativa inerente l'illuminazione di interni con luce artificiale, comporta una maggiore accuratezza ed un maggior impegno, sia nella scelta dei corpi illuminanti, sia nella realizzazione del progetto illuminotecnico, con questo argomento, si vogliono evidenziare i punti principali inerenti tale normativa, utili per una corretta progettazione ed una rapida scelta degli apparecchi, con l'intento di far evitare al committente o all'installatore, di incorrere in errori di interpretazione della norma.

L' art. 6 del D.M. 37/08, evidenzia che s'intendono "costruiti a regola d'arte ", gli impianti realizzati in conformità alle norme tecniche UNI e CEI, alla legislazione tecnica vigente od alla normativa degli organismi di normalizzazione degli altri paesi della CEE.

Ciò premesso, si possono considerare adeguati gli impianti di illuminazione realizzati e mantenuti in conformità alle norme UNI, DIN, ecc. .

Questo significa, che il progettista e l'installatore, sono tenuti a progettare ed eseguire impianti sicuri ai sensi del D.M. 37/08 e del D.Lgs. 81/08.

In particolare, nella progettazione si deve prendere come riferimento la normativa vigente UNI EN 12464-1 che definisce i requisiti dell'illuminazione nei luoghi di lavoro all'interno .

Tale norma è l'unica fonte ufficiale, in Italia, che fornisce prescrizioni di carattere illuminotecnico relative all'esecuzione, l'esercizio e la verifica degli impianti di illuminazione artificiale, negli ambienti interni, civili e industriali.

L'impianto di illuminazione influisce direttamente sulla capacità visiva, sulla sicurezza e sul benessere delle persone; nell'affrontare un progetto illuminotecnico, è indispensabile pertanto considerare, nel rispetto delle esigenze di risparmio energetico e prescrizioni illuminotecniche, i parametri di illuminamento medio in esercizio e uniformità di illuminamento, la ripartizione delle luminanze, la limitazione dell'abbagliamento, la direzionalità della luce, il colore della luce e la resa del colore.

Per assicurarsi di avere la migliore prestazione visiva in relazione al compito da svolgere, i parametri suddetti devono essere definiti in fase di dimensionamento e verificati in sede di realizzazione dell'impianto.

La Norma prevede che vengano identificate in fase progettuale per ciascun ambiente le seguenti zone :

- *Zona del compito visivo* : parte del luogo di lavoro dove il compito visivo viene espletato
- *Zona immediatamente circostante* : fascia di 0,5 m. di larghezza circostante la zona del compito visivo
- *Zona di sfondo* : ulteriore fascia di 3 m. che circonda la zona immediatamente circostante

L'individuazione delle zone di lavoro riveste particolare importanza, poiché la norma richiede il rispetto dei livelli di illuminamento **solo** in tali zone e nelle zone immediatamente circostanti.

Se in un ambiente non sono definite le aree in cui si svolge il lavoro, si assume che la zona di lavoro si estenda ovviamente a tutto l'ambiente.

Nelle *zone del compito visivo*, successivamente denominate per comodità semplicemente *zone di lavoro*, devono essere garantiti i valori di illuminamento (medio) mantenuto  $E_m$  richiesti dalla normativa in funzione della destinazione d'uso dell'ambiente lavorativo.

I limiti di illuminamento medio mantenuto si riferiscono alla *zona di lavoro*, che può essere a seconda dei casi, orizzontale, verticale o inclinata, e sono tratti da una scala di valori standard da un minimo di 20 lx (limite minimo per distinguere i lineamenti del volto umano) ad un massimo di 5.000 lx.

In ogni caso, nelle aree occupate continuativamente, l'illuminamento mantenuto non può essere inferiore a 200 lx.

Nella *zona di lavoro* è richiesta una uniformità di illuminamento (determinata dal rapporto tra il valore minimo di illuminamento ed il valore medio) almeno di 0,7.

Nella *zona immediatamente circostante la zona di lavoro*, (di estensione 0,5 m.) i valori minimi di illuminamento mantenuto dovranno essere conformi alla seguente tabella.

Illuminamento mantenuto nella zona del compito visivo	Illuminamento mantenuto nella corrispondente zona immediatamente circostante
$\geq 750$ lx	500 lx
500 lx	300 lx
300 lx	200 lx
200 lx	150 lx
150 lx	$E_{\text{compito}}$
100 lx	$E_{\text{compito}}$
$\leq 50$ lx	$E_{\text{compito}}$

Le luminanze devono essere correttamente distribuite e bilanciate, per evitare:

- rischio di abbagliamento;
- contrasti di luminanza eccessivi, per non causare affaticamento visivo;
- luminanze e contrasti di luminanza troppo bassi, che renderebbero l'illuminazione piatta e l'ambiente deprimente.

A tale scopo, i fattori di riflessione nel locale dovrebbero essere compresi negli intervalli di seguito indicati:

- soffitto:  $0,6 \div 0,9$ ;
- pareti  $0,3 \div 0,8$ ;
- piani di lavoro  $0,2 \div 0,6$ ;
- pavimento  $0,1 \div 0,5$ ;

Per la limitazione dei fenomeni di abbagliamento, la norma stabilisce un indice unificato di abbagliamento denominato **UGR** (Unified Glare Rating) .

Tale indice è rappresentato da un numero il cui valore cresce con l'abbagliamento e dipende dalla luminanza dell'apparecchio d'illuminazione e dello sfondo, nonché dalla posizione dell'apparecchio stesso rispetto all'osservatore .

L'indice **UGR** massimo in ogni ambiente/locale non deve superare il valore limite (**UGR<sub>L</sub>**) riportato in riferimento alla destinazione d'uso del luogo d'installazione .

Altro indice da verificare in fase di progettazione illuminotecnica è l'indice di resa dei colori **R<sub>a</sub>**, il quale fornisce una indicazione obbiettiva delle proprietà di resa dei colori di una sorgente luminosa, al fine di ottenere una resa dei colori in modo più naturale possibile .

Tale indice è rappresentato da un numero compreso tra 0 e 100, che all'aumentare indica una miglior qualità della resa dei colori .

Anche l'indice minimo **R<sub>a</sub>** richiesto, è specificato nella norma in funzione alla destinazione d'uso del luogo d'installazione, e comunque nei luoghi ove è prevista la presenza di persone per lunghi periodi, è raccomandato l'utilizzo di lampade con indice di resa del colore inferiore a 80 .

Vi sono inoltre altri parametri da tenere in considerazione nella fase di progettazione illuminotecnica, legati alle caratteristiche dei corpi illuminanti, delle lampade utilizzate o del tipo di installazione, che vengono di seguito brevemente richiamati :

- *temperatura di colore* : tale parametro rappresenta la temperatura a cui occorre portare un corpo nero (radiatore termico ideale), affinché emetta una luce "uguale" a quella della sorgente luminosa a cui è riferita . Le lampade emettono una luce con tonalità che vanno dal rosso (luce calda con  $T_{CP} < 3.300\text{ K}$ ) al blu (luce fredda con  $T_{CP} > 5.300\text{ K}$ ) .
- *fattore di manutenzione* : tale parametro rappresenta un valore che viene utilizzato per valutare l'influenza di aspetti esterni nel calcolo teorico sull'esercizio dell'impianto in termini reali. Infatti da quando l'impianto viene realizzato esso comincia a subire una serie di aggressioni tendenti a variare le sue caratteristiche di illuminamento rispetto a quelle date in sede di progettazione legate alla temperatura ambiente, alla tensione di alimentazione, alla superficie dell'apparecchio, al decadimento del flusso luminoso, all'impolveramento dell'apparecchio e delle superfici riflettenti del locale .
- *luminanza media* : nel caso di installazioni in corrispondenza di posti di lavoro al videoterminale, per evitare la formazione di riflessioni fastidiose sugli schermi, è necessario che la luminanza media degli apparecchi installati non superi i valori limite stabilita dalla norma UNI EN 12464-1 in funzione della qualità dello schermo (determinata in base alla norma UNI EN ISO 9241-7) .

### *Curve fotometriche polari*

Un modo pratico per rappresentare l'emissione luminosa di un apparecchio d'illuminazione è quello di utilizzare un diagramma polare.

L'unione dei punti congiungenti le varie intensità luminose che vengono emesse in ogni direzione nello spazio da una sorgente luminosa puntiforme, forma il solido fotometrico.

Intersecando il solido con dei piani si ottengono le “curve fotometriche”.

Quando questi piani vengono descritti attraverso coordinate polari in cui il centro corrisponde al centro dell'apparecchio, si hanno “curve fotometriche polari”.

Questi piani possono essere fatti ruotare attorno ad un asse per esplorare in ogni punto del solido fotometrico.

A seconda dell'asse fissato per la rotazione si hanno diversi sistemi di piani fissati dalle norme CIE 6.

### *Curve fotometriche cartesiane*

Una modalità alternativa di rappresentazione delle curve fotometriche è fatta sostituendo la descrizione polare con una descrizione secondo coordinate cartesiane.

Questo sistema consente una migliore leggibilità delle fotometrie con fascio stretto e viene generalmente utilizzato nella rappresentazione delle intensità luminose dei proiettori.

In questo diagramma i valori degli angoli sono posizionati in ascissa con lo zero al centro del grafico mentre i valori delle intensità in ordinata.

### *Sistema C-g*

Nelle raccomandazioni CIE 70 questo sistema viene definito come “la totalità dei piani C e' il gruppo di piani nei quali la linea di intersezione e' la linea verticale passante per il centro fotometrico (...) Il sistema dei piani C e' orientato rigidamente nello spazio e non segue lo spostamento della sorgente luminosa”.

I valori del diagramma sono espressi in candele per 1000 lm in modo da fornire dati che non riguardino il flusso emesso da una lampada in particolare ma caratterizzino l'apparecchio illuminante in esame con una lampada di tipo normalizzato.

In sede di progetto sarà così possibile utilizzare una lampada con un valore di flusso scelto dall'utente.

I due piani normalmente rappresentati sono quello trasversale e quello longitudinale, nel sistema CIE corrispondono rispettivamente ai piani C0-C180 (linea continua) e C90-C270 (linea tratteggiata).

### ***Sistema V-H***

E' il sistema previsto per la misurazione della distribuzione delle intensità luminose dei proiettori.

La definizione di questo sistema di riferimenti V-H si trova nella pubblicazione CIE 43.

L'asse attorno al quale ruotano i piani (H) e' l'asse longitudinale del proiettore.

Anche in questo caso i valori delle intensità luminose sono riferiti a 1000 lm. ed i due piani rappresentati sono normalmente quello trasversale e quello longitudinale che nel sistema CIE corrispondono rispettivamente agli angoli V per  $H=0$  (linea continua) e H per  $V=0$  (linea tratteggiata).

### ***Diagramma isocandela***

Anche le curve isocandela sono un modo per rappresentare la distribuzione delle intensità luminose.

Si tratta della proiezione dall'alto del solido fotometrico su un piano, attraverso curve che individuano eguale livello di intensità luminosa.

I valori sono espressi in cd per klm.

Il vantaggio di questo sistema è quello di rappresentare la distribuzione nella sua completezza e non solo attraverso due curve.

La griglia di lettura è espressa in gradi con l'origine coincidente con il centro fotometrico dell'apparecchio.

### ***Diagramma isolux***

Le curve isolux rappresentano il luogo geometrico dei punti aventi lo stesso livello di illuminamento.

Esse rappresentano l'effetto luminoso di un corpo illuminante normalizzato, con una lampada di riferimento di 1000 lm, posto all'altezza di un metro dal piano di calcolo, in cui i due assi d/h e l/h mettono in relazione la larghezza (l) con la distanza (d) e l'altezza (h).

### ***Abaco delle luminanze***

Questo diagramma viene impiegato per valutare l'abbagliamento diretto dovuto ad un singolo apparecchio di illuminazione.

La sua descrizione è contenuta nella pubblicazione CIE 29/2 e nelle estensioni presentate nella norma .



### ***Rendimento***

Si indica con rendimento il rapporto tra il flusso totale emesso dalle lampade e quello effettivamente utilizzato dall'apparecchio.

Essendo il rendimento un rapporto tra due grandezze omogenee esso è adimensionale e generalmente viene espresso in termini percentuali.

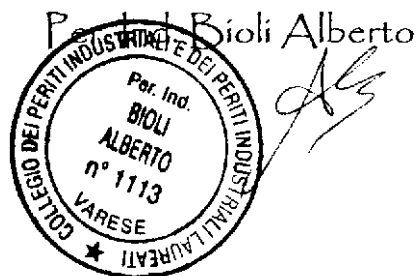
Nella caratterizzazione degli apparecchi si divide il rendimento in rendimento inferiore  $\eta_i$  e superiore  $\eta_s$ .

### ***Normativa di riferimento***

Gli apparecchi illuminanti faranno riferimento a diverse normative tecniche, in base al tipo di lampada scelta e al tipo di installazione previsto.

A livello nazionale i principali riferimenti sono quelli regolamentati dal C.E.I. attraverso il Comitato Tecnico 34 - Lampade e relative apparecchiature .

Compito del C.E.I. è tra gli altri quello di recepire, tradurre e armonizzare le norme tecniche emanate a livello comunitario, riconoscibili dalla sigla CEI EN seguita dal numero della norma europea di origine .



## **Progetto Illuminotecnico**

Progetto illuminotecnico luce ordinaria e di sicurezza Scuole Schweitzer Via Comerio 10 Busto Arsizio (VA)

Responsabile: Per.Ind. Bioli Alberto  
N.Pratica: 18-EL-028  
Cliente: AGESP Attività Strumentali s.r.l.

Data: 06.06.2018  
Redattore: Per.Ind. Bioli Alberto

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Indice

**Progetto Illuminotecnico**

Copertina progetto	1
Indice	2
<b>Fosnova srl PanelTech R2 4000k_plaf CLD CELL PanelTech R2 - UGR&lt;19 ...</b>	
Scheda tecnica apparecchio	6
<b>Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR&lt;19 - A</b>	
Scheda tecnica apparecchio	7
<b>LINERGY s.r.l. VE03N10EBRT_S VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST</b>	
Scheda tecnica apparecchio	8
<b>LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST</b>	
Scheda tecnica apparecchio	9
<b>Disano 1785 Astro - simmetrico LED Disano 1785 32 led CLD CELL-D ar...</b>	
Scheda tecnica apparecchio	10
<b>Tipico Aula Piccola - III.Ord.</b>	
Riepilogo	11
Lampade (lista coordinate)	12
Risultati illuminotecnici	13
<b>Tipico Aula Grande - III.Ord.</b>	
Riepilogo	14
Lampade (lista coordinate)	15
Risultati illuminotecnici	16
<b>Biblioteca P.T. - III.Ord.</b>	
Riepilogo	17
Lampade (lista coordinate)	18
Risultati illuminotecnici	19
<b>Aula Speciale P.T. - III.Ord.</b>	
Riepilogo	20
Lampade (lista coordinate)	21
Risultati illuminotecnici	22
<b>Mensa P.T. - III.Ord.</b>	
Riepilogo	23
Lampade (lista coordinate)	24
Risultati illuminotecnici	25
<b>Corridoio P.T. - III.Ord.</b>	
Riepilogo	26
Lampade (lista coordinate)	27
Risultati illuminotecnici	29
<b>Auditorium P.T. - III.Ord.</b>	
Riepilogo	30
Lampade (lista coordinate)	31
Risultati illuminotecnici	32
<b>Superfici locale</b>	
<b>Area Fronte Palco</b>	
Isolinee (E, perpendicolare)	33
<b>Palco</b>	
Isolinee (E, perpendicolare)	34
<b>Segreteria 1 P.1. - III.Ord.</b>	
Riepilogo	35
Lampade (lista coordinate)	36
Risultati illuminotecnici	37
<b>Segreteria 2 P.1 - III.Ord.</b>	
Riepilogo	38
Lampade (lista coordinate)	39
Risultati illuminotecnici	40



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Indice

<b>Segreteria 3 P.1 - III.Ord.</b>	
Riepilogo	41
Lampade (lista coordinate)	42
Risultati illuminotecnici	43
<b>Segreteria 4 P.1 - III.Ord.</b>	
Riepilogo	44
Lampade (lista coordinate)	45
Risultati illuminotecnici	46
<b>Deposito/Archivio P.T. - III.Ord.</b>	
Riepilogo	47
Lampade (lista coordinate)	48
Risultati illuminotecnici	49
<b>Archivio P.1 - III.Ord.</b>	
Riepilogo	50
Lampade (lista coordinate)	51
Risultati illuminotecnici	52
<b>Aula 15 / Sala Professori P.1 - III.Ord.</b>	
Riepilogo	53
Lampade (lista coordinate)	54
Risultati illuminotecnici	55
<b>Corridoio P.1 - III.Ord.</b>	
Riepilogo	56
Lampade (lista coordinate)	57
Risultati illuminotecnici	58
<b>Palestra - III.Ord.</b>	
Riepilogo	59
Lampade (lista coordinate)	60
Risultati illuminotecnici	61
<b>Tipico Aula Piccola - III.Sic.</b>	
Riepilogo	62
Lampade (lista coordinate)	63
Risultati illuminotecnici	64
<b>Tipico Aula Grande - III.Sic.</b>	
Riepilogo	65
Lampade (lista coordinate)	66
Risultati illuminotecnici	67
<b>Biblioteca P.T. - III.Sic.</b>	
Riepilogo	68
Lampade (lista coordinate)	69
Risultati illuminotecnici	70
<b>Aula Speciale P.T. - III.Sic.</b>	
Riepilogo	71
Lampade (lista coordinate)	72
Risultati illuminotecnici	73
<b>Mensa P.T. - III.Sic.</b>	
Riepilogo	74
Lampade (lista coordinate)	75
Risultati illuminotecnici	76
<b>Corridoio P.T. - III.Sic.</b>	
Riepilogo	77
Lampade (lista coordinate)	78
Risultati illuminotecnici	80
<b>Auditorium P.T. - III.Sic.</b>	
Riepilogo	81



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Indice

Lampade (lista coordinate)	82
Risultati illuminotecnici	84
<b>Superfici locale</b>	
<b>Palco</b>	
Isolinee (E, perpendicolare)	85
<b>Segreteria 1 P.1. - III.Sic.</b>	
Riepilogo	86
Lampade (lista coordinate)	87
Risultati illuminotecnici	88
<b>Segreteria 2 P.1 - III.Sic.</b>	
Riepilogo	89
Lampade (lista coordinate)	90
Risultati illuminotecnici	91
<b>Segreteria 3 P.1 - III.Sic.</b>	
Riepilogo	92
Lampade (lista coordinate)	93
Risultati illuminotecnici	94
<b>Segreteria 4 P.1 - III.Sic.</b>	
Riepilogo	95
Lampade (lista coordinate)	96
Risultati illuminotecnici	97
<b>Deposito/Archivio P.T. - III.Sic.</b>	
Riepilogo	98
Lampade (lista coordinate)	99
Risultati illuminotecnici	100
<b>Archivio P.1 - III.Sic.</b>	
Riepilogo	101
Lampade (lista coordinate)	102
Risultati illuminotecnici	103
<b>Aula 15 / Sala Professori P.1 - III.Sic.</b>	
Riepilogo	104
Lampade (lista coordinate)	105
Risultati illuminotecnici	106
<b>Corridoio P.1 - III.Sic.</b>	
Riepilogo	107
Lampade (lista coordinate)	108
Risultati illuminotecnici	110
<b>Palestra - III.Sic.</b>	
Riepilogo	111
Lampade (lista coordinate)	112
Risultati illuminotecnici	114
<b>Infermeria P.T. - III.Ord.</b>	
Riepilogo	115
Lampade (lista coordinate)	116
Risultati illuminotecnici	117
<b>Infermeria P.T. - III.Sic.</b>	
Riepilogo	118
Lampade (lista coordinate)	119
Risultati illuminotecnici	120
<b>Ingresso - III.Ord.</b>	
Riepilogo	121
Lampade (lista coordinate)	122
Risultati illuminotecnici	123
<b>Ingresso - III.Sic.</b>	



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Indice

Riepilogo	124
Lampade (lista coordinate)	125
Risultati illuminotecnici	126

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

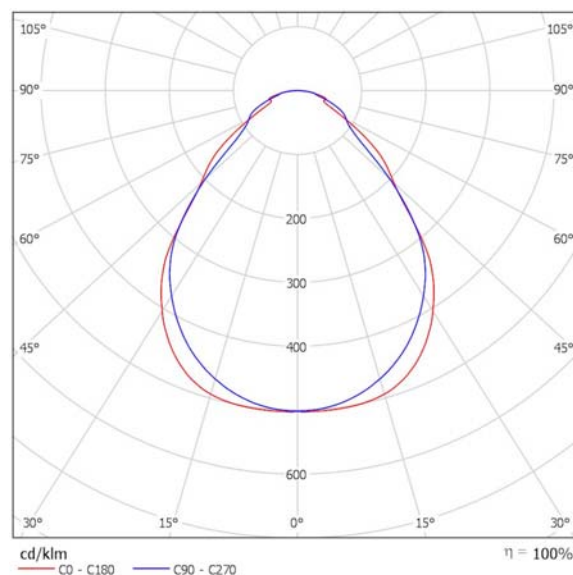
Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Fosnova srl PanelTech R2 4000k\_plaf CLD CELL PanelTech R2 - UGR<19 - Plafone / Scheda tecnica apparecchio

### Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 63 88 97 100 101

### Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
ρ Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Dimensioni del locale		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
X	Y											
2H	2H	15.0	16.1	15.3	16.3	16.5	15.3	16.4	15.6	16.6	16.8	
	3H	15.9	16.9	16.2	17.1	17.4	16.3	17.3	16.6	17.5	17.8	
	4H	16.5	17.4	16.8	17.7	18.0	16.7	17.7	17.0	17.9	18.2	
	6H	17.0	17.9	17.3	18.2	18.5	17.1	18.0	17.5	18.3	18.6	
	8H	17.2	18.0	17.5	18.3	18.6	17.3	18.1	17.7	18.4	18.8	
4H	12H	17.3	18.1	17.7	18.4	18.8	17.4	18.2	17.8	18.5	18.9	
	2H	15.4	16.4	15.8	16.6	16.9	15.6	16.6	16.0	16.9	17.1	
	3H	16.5	17.3	16.9	17.6	17.9	16.8	17.6	17.1	17.9	18.2	
	4H	17.2	17.9	17.6	18.3	18.6	17.4	18.1	17.8	18.5	18.8	
	6H	17.9	18.5	18.3	18.9	19.2	18.0	18.6	18.4	19.0	19.4	
8H	8H	18.1	18.7	18.6	19.1	19.5	18.3	18.8	18.7	19.2	19.6	
	12H	18.4	18.9	18.8	19.3	19.7	18.5	19.0	18.9	19.4	19.8	
	4H	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	17.7	18.2	18.1	18.6	19.0	
6H	6H	18.2	18.7	18.7	19.1	19.6	18.5	18.9	18.9	19.4	19.8	
	8H	18.6	19.0	19.1	19.4	19.9	18.8	19.2	19.3	19.7	20.2	
	12H	18.9	19.2	19.4	19.7	20.2	19.1	19.4	19.6	19.9	20.4	
12H	4H	17.5	18.0	18.0	18.4	18.8	17.7	18.2	18.1	18.6	19.0	
	6H	18.3	18.7	18.8	19.2	19.6	18.6	18.9	19.0	19.4	19.9	
	8H	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0	18.9	19.3	19.4	19.7	20.2	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+0.3 / -0.3					+0.3 / -0.4					
S = 1.5H		+0.4 / -0.9					+0.5 / -0.7					
S = 2.0H		+1.0 / -1.5					+1.1 / -1.2					
Tabella standard		BK05					BK05					
Addendo di correzione		1.0					1.2					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3470lm Flusso luminoso sferico												

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

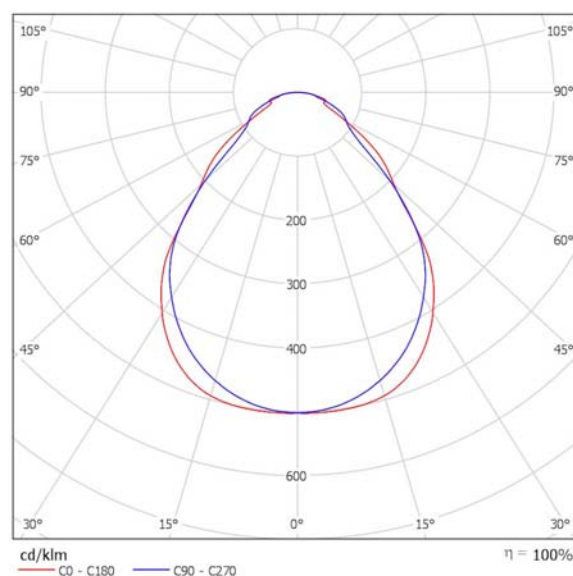
Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A / Scheda tecnica apparecchio

### Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 63 88 97 100 101

### Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
ρ Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Dimensioni del locale		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
X	Y											
2H	2H	14.8	15.9	15.1	16.1	16.4	15.1	16.2	15.4	16.4	16.6	
	3H	15.7	16.7	16.0	17.0	17.2	16.1	17.1	16.4	17.3	17.6	
	4H	16.3	17.3	16.6	17.5	17.8	16.5	17.5	16.9	17.7	18.0	
	6H	16.8	17.7	17.2	18.0	18.3	16.9	17.8	17.3	18.1	18.4	
	8H	17.0	17.8	17.4	18.1	18.5	17.1	18.0	17.5	18.3	18.6	
4H	12H	17.2	18.0	17.5	18.3	18.6	17.2	18.0	17.6	18.4	18.7	
	2H	15.3	16.2	15.6	16.5	16.7	15.5	16.4	15.8	16.7	16.9	
	3H	16.3	17.1	16.7	17.4	17.8	16.6	17.4	17.0	17.7	18.0	
	4H	17.1	17.8	17.4	18.1	18.5	17.2	17.9	17.6	18.3	18.6	
	6H	17.7	18.3	18.1	18.7	19.1	17.9	18.5	18.3	18.8	19.2	
8H	12H	18.0	18.5	18.4	18.9	19.3	18.1	18.7	18.5	19.1	19.5	
	2H	18.2	18.7	18.6	19.1	19.5	18.3	18.8	18.7	19.2	19.6	
	4H	17.3	17.8	17.7	18.2	18.6	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	
	6H	18.1	18.5	18.5	18.9	19.4	18.3	18.8	18.8	19.2	19.6	
	8H	18.4	18.8	18.9	19.3	19.7	18.7	19.1	19.1	19.5	20.0	
12H	12H	18.7	19.0	19.2	19.5	20.0	18.9	19.2	19.4	19.7	20.2	
	4H	17.3	17.8	17.8	18.2	18.7	17.5	18.0	17.9	18.4	18.8	
	6H	18.2	18.5	18.6	19.0	19.5	18.4	18.8	18.8	19.2	19.7	
	8H	18.5	18.9	19.0	19.3	19.8	18.8	19.1	19.3	19.6	20.1	
Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S												
S = 1.0H		+0.3 / -0.3					+0.3 / -0.4					
S = 1.5H		+0.4 / -0.9					+0.5 / -0.7					
S = 2.0H		+1.0 / -1.5					+1.1 / -1.2					
Tabella standard		BK05					BK05					
Addendo di correzione		0.8					1.0					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 3470lm Flusso luminoso sferico												





Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

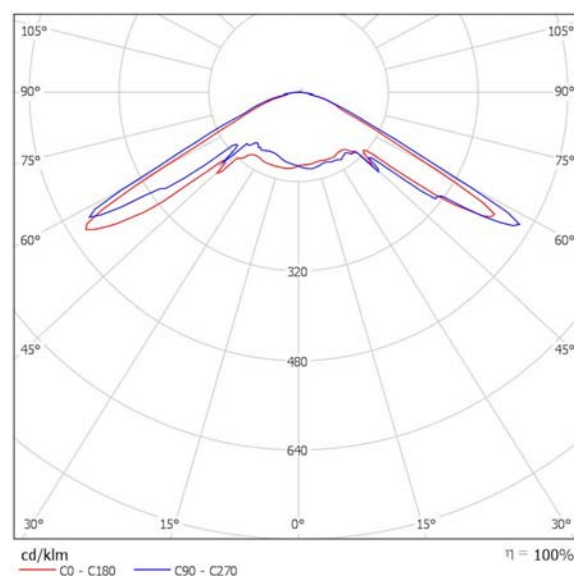
Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## LINERGY s.r.l. VE03N10EBRT\_S VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 22 62 96 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

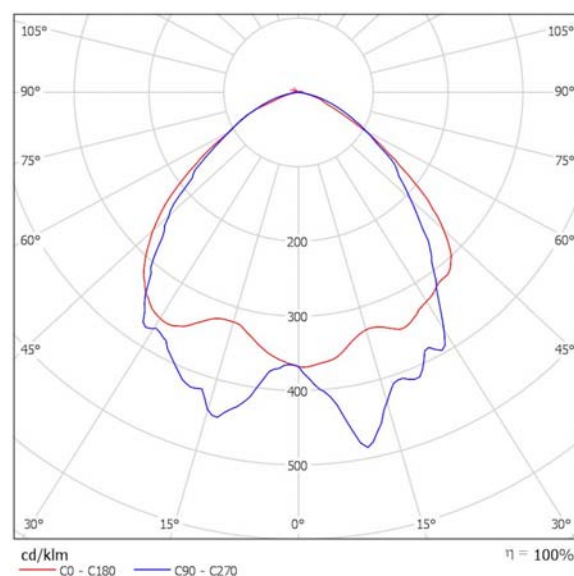
Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:

Per un'immagine della lampada consultare il nostro catalogo lampade.



Classificazione lampade secondo CIE: 100  
CIE Flux Code: 54 87 98 100 100

A causa dell'assenza di simmetria, per questa lampada non è possibile rappresentare la tabella UGR.

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

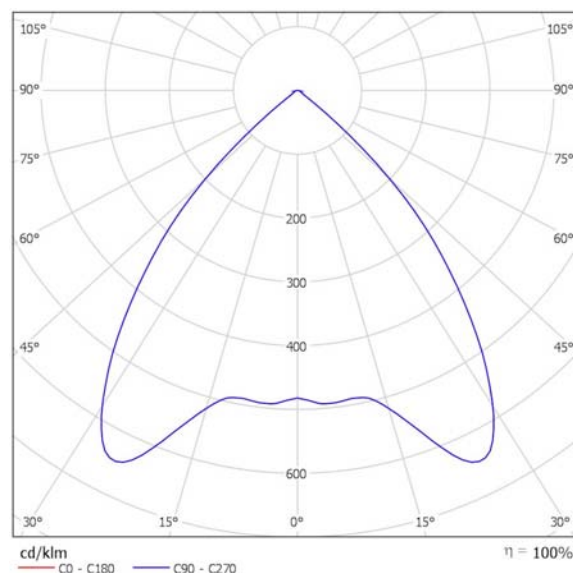
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Disano 1785 Astro - simmetrico LED Disano 1785 32 led CLD CELL-D argento sabbiato / Scheda tecnica apparecchio

Emissione luminosa 1:



Classificazione lampade secondo CIE: 100

CIE Flux Code: 83 99 100 100 100

Illuminazione di grande qualità estetica, risparmio energetico e lunga durata di vita dell'impianto: per ottenere il massimo dalle nuove tecnologie di illuminazione occorrono i requisiti tecnici e l'affidabilità di apparecchi all'avanguardia, come quelli progettati dalla Disano, un'azienda con oltre cinquant'anni di esperienza nel settore illuminotecnico.

Partendo da questi criteri nasce Astro, un apparecchio equipaggiato con LED di ultima generazione, ASTRO può essere scelto sia per la progettazione d'esterni, campi sportivi, che per progetti d'interni.

Grazie alle ottiche simmetriche e asimmetriche si propone quindi come soluzione progettuale.

Un design semplice e lineare si unisce a una tecnologia sofisticata per prestazioni tecniche eccezionali: Astro è stato progettato proprio per sfruttare al meglio tutte le potenzialità dei nuovi LED ad alta potenza.

La qualità dei materiali selezionati e l'alta affidabilità dell'apparecchio, garantite come sempre da Disano, rendono il vostro investimento assolutamente sicuro. Esiste la possibilità di scegliere la corrente di pilotaggio dei LED che consente di disporre sempre della potenza adeguata ad una specifica condizione progettuale.

Corpo: In alluminio pressofuso con alette di raffreddamento integrate nella copertura.

Diffusore: vetro trasparente sp. 4mm temperato resistente agli shock termici e agli urti (UNI-EN 12150-1 : 2001).

Dotazione: dispositivo automatico di controllo della temperatura. Resistenza ai picchi di tensione della rete mediante diodo di protezione.

Cablaggio: alimentatori dimmerabili 1-10V, di serie

Equipaggiamento: Completo di connettore stagno IP67 per il collegamento alla linea. Valvola anticondensa per il ricircolo dell'aria.

Dissipatore: Il sistema di dissipazione del calore è appositamente studiato e realizzato per permettere il funzionamento dei LED con temperature inferiori ai 50° (Tj = 85°) garantendo ottime prestazioni/ rendimento ed un' elevata durata di vita.

Possibilità di scegliere la corrente di pilotaggio dei LED. La scelta di una corrente più bassa aumenterà l'efficienza e quindi migliorerà il risparmio energetico.

LED: ottiche in PMMA con alta resistenza alla temperatura e ai raggi UV.

Tecnologia LED di ultima generazione Ta-30+40°C vita utile 80.000h al 70% L70B20. Classificazione rischio fotobiologico: Gruppo di rischio esente secondo le EN62471.

LED 4000K - 700mA - 12960lm - 94W - CRI 70 - Surge protector 6/8Kv

LED 4000K - 700mA - 17280lm - 125W - CRI 70 - Low optical flicker - Surge protector 6/8Kv

LED 4000K - 700mA - 25920lm - 187W - CRI 70 - Surge protector 6/8Kv

LED 4000K - 700mA - 34560lm - 250W - CRI 70 - Low optical flicker - Surge protector 6/8Kv

A richiesta sono disponibili con:

- alimentatori dimmerabili DIG, ordinabili con sottocodice 0041

- dispositivo mezzanotte virtuale ordinabili con sottocodice 30

- alimentatori onde convogliate, ordinabili con sottocodice 0078 con sottocodice 0078

Emissione luminosa 1:

Valutazione di abbagliamento secondo UGR												
ρ Soffitto	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30		
ρ Pareti	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30		
ρ Pavimento	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20		
Dimensioni del locale X Y		Linea di mira perpendicolare all'asse delle lampade					Linea di mira parallela all'asse delle lampade					
2H	2H	24.2	25.1	24.5	25.3	25.5	24.2	25.1	24.5	25.3	25.5	
	3H	24.1	24.9	24.4	25.1	25.3	24.1	24.9	24.4	25.1	25.3	
	4H	24.0	24.7	24.3	25.0	25.3	24.0	24.7	24.3	25.0	25.3	
	6H	24.0	24.6	24.3	24.9	25.2	24.0	24.6	24.3	24.9	25.2	
	8H	23.9	24.6	24.3	24.8	25.1	23.9	24.6	24.3	24.8	25.1	
4H	12H	23.9	24.5	24.3	24.8	25.1	23.9	24.5	24.3	24.8	25.1	
	2H	24.0	24.7	24.3	25.0	25.2	24.0	24.7	24.3	25.0	25.2	
	3H	23.9	24.5	24.3	24.8	25.1	23.9	24.5	24.3	24.8	25.1	
	4H	23.9	24.4	24.2	24.7	25.0	23.9	24.4	24.2	24.7	25.0	
	6H	23.8	24.2	24.2	24.6	25.0	23.8	24.2	24.2	24.6	25.0	
8H	8H	23.8	24.1	24.2	24.5	24.9	23.8	24.1	24.2	24.5	24.9	
	12H	23.7	24.1	24.2	24.5	24.9	23.7	24.1	24.2	24.5	24.9	
	4H	23.7	24.1	24.2	24.5	24.9	23.7	24.1	24.2	24.5	24.9	
	6H	23.7	24.0	24.1	24.4	24.8	23.7	24.0	24.1	24.4	24.8	
	8H	23.6	23.9	24.1	24.3	24.8	23.6	23.9	24.1	24.3	24.8	
12H	12H	23.6	23.8	24.1	24.3	24.8	23.6	23.8	24.1	24.3	24.8	
	4H	23.7	24.0	24.1	24.4	24.9	23.7	24.0	24.1	24.4	24.9	
	6H	23.6	23.9	24.1	24.3	24.8	23.6	23.9	24.1	24.3	24.8	
	8H	23.6	23.8	24.1	24.3	24.8	23.6	23.8	24.1	24.3	24.8	
	Variazione della posizione dell'osservatore per le distanze delle lampade S											
S = 1.0H		+2.5 / -11.2					+2.5 / -11.2					
S = 1.5H		+4.8 / -12.0					+4.8 / -12.0					
S = 2.0H		+6.8 / -12.5					+6.8 / -12.5					
Tabella standard		BK00					BK00					
Addendo di correzione		5.6					5.6					
Indici di abbagliamento corretti riferiti a 29528lm Flusso luminoso sferico												

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

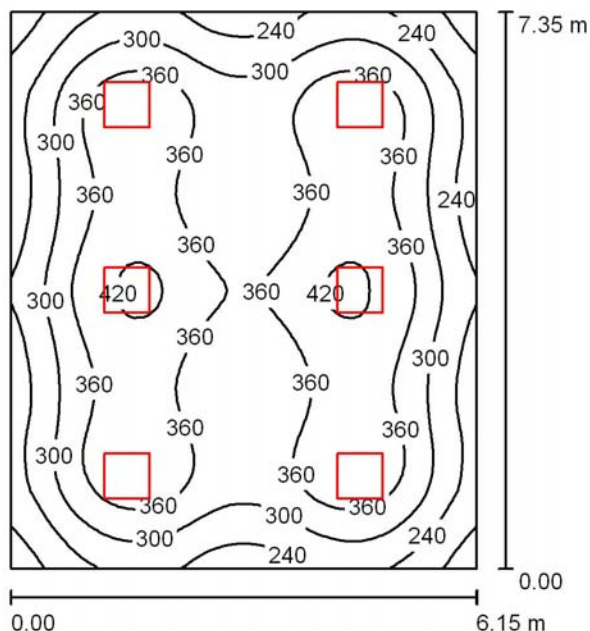
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Tipico Aula Piccola - III.Ord. / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.043 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:95

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	325	148	427	0.456
Pavimento	20	283	164	351	0.579
Soffitto	70	62	44	74	0.717
Pareti (4)	50	136	56	220	/

**Superficie utile:**

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	64 x 64 Punti
Zona margine:	0.000 m

**UGR**

	Longitudinale-	Trasversale	verso l'asse lampade
Parete sinistra	16	17	
Parete inferiore	17	17	
(CIE, SHR = 0.25.)			

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A (1.000)	3470	3470	36.0
Totale:			20818	20820	216.0

Potenza allacciata specifica:  $4.78 \text{ W/m}^2 = 1.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $45.20 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

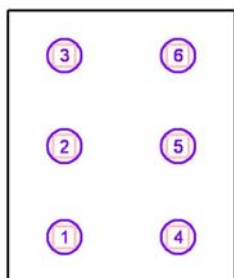
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Tipico Aula Piccola - III.Ord. / Lampade (lista coordinate)****Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A**

3470 lm, 36.0 W, 1 x 1 x Led/pltB 4000 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-83.248	34.098	3.043	0.0	0.0	0.0
2	-83.248	36.548	3.043	0.0	0.0	0.0
3	-83.248	38.998	3.043	0.0	0.0	0.0
4	-80.173	34.098	3.043	0.0	0.0	0.0
5	-80.173	36.548	3.043	0.0	0.0	0.0
6	-80.173	38.998	3.043	0.0	0.0	0.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Tipico Aula Piccola - Ill.Ord. / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 20818 lm

Potenza totale: 216.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	270	54	325	/	/
Pavimento	225	58	283	20	18
Soffitto	0.00	62	62	70	14
Parete 1	84	56	139	50	22
Parete 2	77	56	133	50	21
Parete 3	84	56	139	50	22
Parete 4	77	56	133	50	21

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.456 (1:2) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.346 (1:3)**UGR**

Longitudinale-

Trasversale

verso l'asse

Parete sinistra

16

17

lampade

Parete inferiore

17

17

(CIE, SHR = 0.25.)

Potenza allacciata specifica:  $4.78 \text{ W/m}^2 = 1.47 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base: 45.20 m²)

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

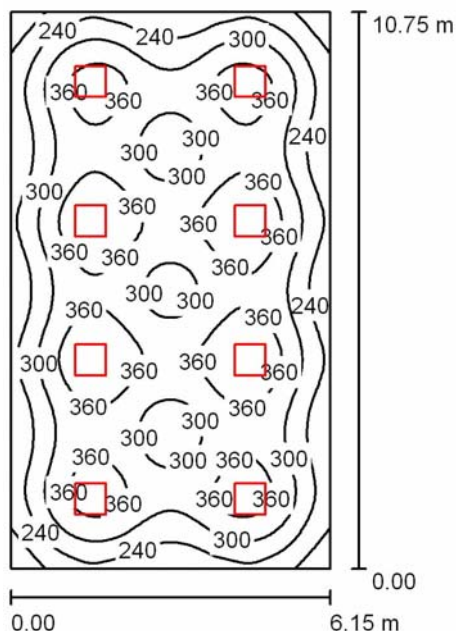
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Tipico Aula Grande - III.Ord. / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.043 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:139

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	308	136	410	0.442
Pavimento	20	274	148	335	0.540
Soffitto	70	58	42	67	0.725
Pareti (4)	50	127	52	192	/

**Superficie utile:**

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	64 x 64 Punti
Zona margine:	0.000 m

**UGR**

	Longitudinale-	Trasversale	verso l'asse lampade
Parete sinistra	16	17	
Parete inferiore	18	18	
(CIE, SHR = 0.25.)			

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	8	Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A (1.000)	3470	3470	36.0
Totale:			27758	27760	288.0

Potenza allacciata specifica:  $4.36 \text{ W/m}^2 = 1.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $66.11 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

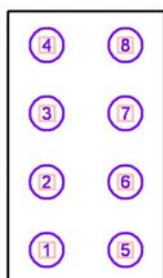
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Tipico Aula Grande - III.Ord. / Lampade (lista coordinate)****Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A**

3470 lm, 36.0 W, 1 x 1 x Led/pltB 4000 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-114.698	-8.984	3.043	0.0	0.0	0.0
2	-114.698	-6.296	3.043	0.0	0.0	0.0
3	-114.698	-3.609	3.043	0.0	0.0	0.0
4	-114.698	-0.921	3.043	0.0	0.0	0.0
5	-111.623	-8.984	3.043	0.0	0.0	0.0
6	-111.623	-6.296	3.043	0.0	0.0	0.0
7	-111.623	-3.609	3.043	0.0	0.0	0.0
8	-111.623	-0.921	3.043	0.0	0.0	0.0





Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Tipico Aula Grande - Ill.Ord. / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 27758 lm

Potenza totale: 288.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	259	50	308	/	/
Pavimento	221	54	274	20	17
Soffitto	0.00	58	58	70	13
Parete 1	76	52	128	50	20
Parete 2	75	52	127	50	20
Parete 3	76	52	128	50	20
Parete 4	75	53	127	50	20

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.442 (1:2) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.332 (1:3)**UGR**

Parete sinistra

Longitudinale-

16

Parete inferiore

18

Trasversale

17

18

verso l'asse  
lampade

(CIE, SHR = 0.25.)

Potenza allacciata specifica:  $4.36 \text{ W/m}^2 = 1.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $66.11 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

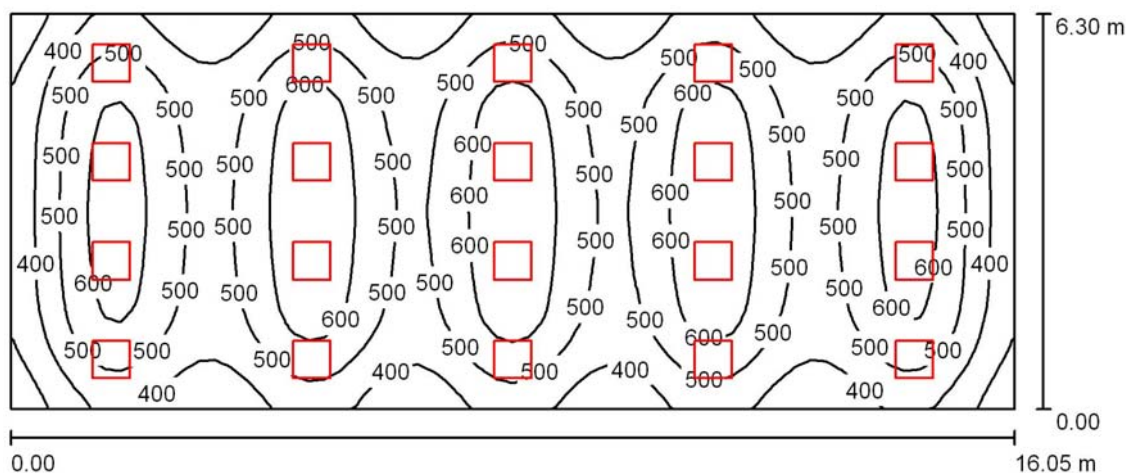
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Biblioteca P.T. - III.Ord. / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.043 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:115

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	506	232	690	0.460
Pavimento	20	460	256	576	0.556
Soffitto	70	101	77	135	0.761
Pareti (4)	50	226	91	497	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 64 x 32 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	20	Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A (1.000)	3470	3470	36.0
Totale:			69394	69400	720.0

Potenza allacciata specifica:  $7.12 \text{ W/m}^2 = 1.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $101.12 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

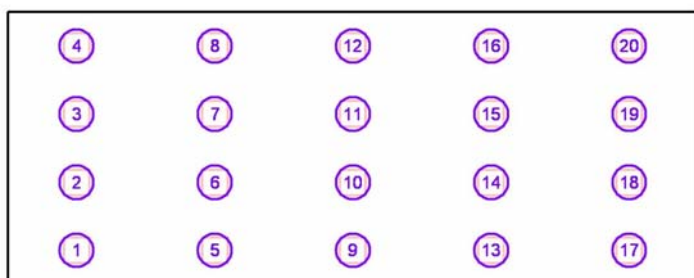
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Biblioteca P.T. - III.Ord. / Lampade (lista coordinate)****Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A**

3470 lm, 36.0 W, 1 x 1 x Led/pltB 4000 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-93.080	-8.640	3.043	0.0	0.0	90.0
2	-93.080	-7.065	3.043	0.0	0.0	90.0
3	-93.080	-5.490	3.043	0.0	0.0	90.0
4	-93.080	-3.915	3.043	0.0	0.0	90.0
5	-89.870	-8.640	3.043	0.0	0.0	90.0
6	-89.870	-7.065	3.043	0.0	0.0	90.0
7	-89.870	-5.490	3.043	0.0	0.0	90.0
8	-89.870	-3.915	3.043	0.0	0.0	90.0
9	-86.660	-8.640	3.043	0.0	0.0	90.0
10	-86.660	-7.065	3.043	0.0	0.0	90.0
11	-86.660	-5.490	3.043	0.0	0.0	90.0
12	-86.660	-3.915	3.043	0.0	0.0	90.0
13	-83.450	-8.640	3.043	0.0	0.0	90.0
14	-83.450	-7.065	3.043	0.0	0.0	90.0
15	-83.450	-5.490	3.043	0.0	0.0	90.0
16	-83.450	-3.915	3.043	0.0	0.0	90.0
17	-80.240	-8.640	3.043	0.0	0.0	90.0
18	-80.240	-7.065	3.043	0.0	0.0	90.0
19	-80.240	-5.490	3.043	0.0	0.0	90.0
20	-80.240	-3.915	3.043	0.0	0.0	90.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Biblioteca P.T. - III.Ord. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 69394 lm

Potenza totale: 720.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	419	87	506	/	/
Pavimento	369	91	460	20	29
Soffitto	0.00	101	101	70	23
Parete 1	144	91	235	50	37
Parete 2	114	92	206	50	33
Parete 3	144	89	233	50	37
Parete 4	114	90	204	50	32

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.460 (1:2) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.337 (1:3)Potenza allacciata specifica:  $7.12 \text{ W/m}^2 = 1.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $101.12 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

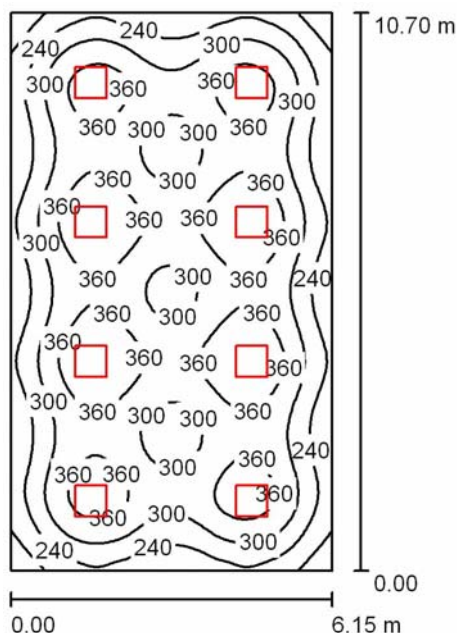
Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Aula Speciale P.T. - III.Ord. / Riepilogo**

Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.043 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:138

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	310	137	412	0.443
Pavimento	20	275	149	337	0.543
Soffitto	70	59	43	70	0.736
Pareti (4)	50	128	52	195	/

**Superficie utile:**

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	64 x 64 Punti
Zona margine:	0.000 m

**UGR**

Parete sinistra	16
Parete inferiore	18
(CIE, SHR = 0.25.)	

## Longitudinale-

16
18

## Trasversale

17
18

verso l'asse  
lampade**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	8	Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A (1.000)	3470	3470	36.0
Totale:			27758	27760	288.0

Potenza allacciata specifica:  $4.38 \text{ W/m}^2 = 1.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $65.80 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

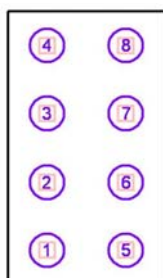
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Aula Speciale P.T. - III.Ord. / Lampade (lista coordinate)****Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A**

3470 lm, 36.0 W, 1 x 1 x Led/pltB 4000 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-114.698	9.010	3.043	0.0	0.0	0.0
2	-114.698	11.685	3.043	0.0	0.0	0.0
3	-114.698	14.360	3.043	0.0	0.0	0.0
4	-114.698	17.035	3.043	0.0	0.0	0.0
5	-111.623	9.010	3.043	0.0	0.0	0.0
6	-111.623	11.685	3.043	0.0	0.0	0.0
7	-111.623	14.360	3.043	0.0	0.0	0.0
8	-111.623	17.035	3.043	0.0	0.0	0.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Aula Speciale P.T. - III.Ord. / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 27758 lm

Potenza totale: 288.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	260	50	310	/	/
Pavimento	222	54	275	20	18
Soffitto	0.00	59	59	70	13
Parete 1	77	54	130	50	21
Parete 2	75	53	127	50	20
Parete 3	77	52	129	50	20
Parete 4	75	53	127	50	20

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.443 (1:2) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.333 (1:3)**UGR**

Parete sinistra

Longitudinale-

16

Parete inferiore

18

(CIE, SHR = 0.25.)

Trasversale

17

18

verso l'asse  
lampadePotenza allacciata specifica: 4.38 W/m<sup>2</sup> = 1.41 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 65.80 m<sup>2</sup>)

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

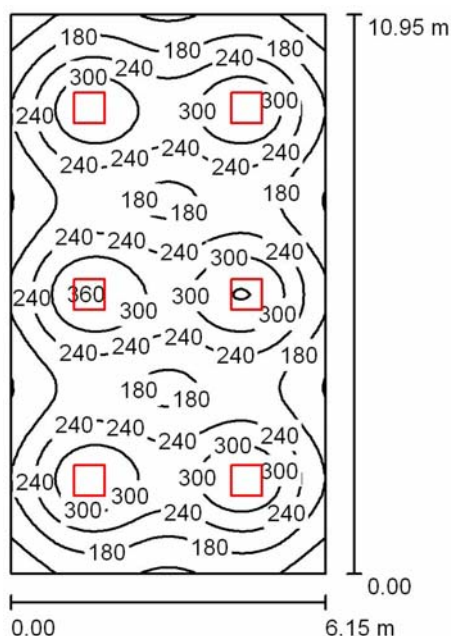
Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Mensa P.T. - III.Ord. / Riepilogo**

Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.043 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:141

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	230	83	365	0.359
Pavimento	20	205	105	268	0.512
Soffitto	70	43	33	49	0.777
Pareti (4)	50	91	36	145	/

**Superficie utile:**

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	64 x 64 Punti
Zona margine:	0.000 m

**UGR**

	Longitudinale-	Trasversale	verso l'asse lampade
Parete sinistra	17	17	
Parete inferiore	18	18	
(CIE, SHR = 0.25.)			

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A (1.000)	3470	3470	36.0
Totale:			20818	20820	216.0

Potenza allacciata specifica:  $3.21 \text{ W/m}^2 = 1.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $67.29 \text{ m}^2$ )





Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

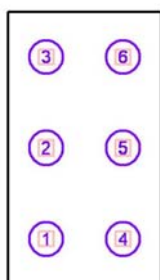
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Mensa P.T. - III.Ord. / Lampade (lista coordinate)****Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A**

3470 lm, 36.0 W, 1 x 1 x Led/pltB 4000 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-104.844	-30.352	3.043	0.0	0.0	0.0
2	-104.844	-26.702	3.043	0.0	0.0	0.0
3	-104.844	-23.052	3.043	0.0	0.0	0.0
4	-101.771	-30.352	3.043	0.0	0.0	0.0
5	-101.771	-26.702	3.043	0.0	0.0	0.0
6	-101.771	-23.052	3.043	0.0	0.0	0.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Mensa P.T. - III.Ord. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 20818 lm

Potenza totale: 216.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	195	36	230	/	/
Pavimento	166	39	205	20	13
Soffitto	0.00	43	43	70	9.50
Parete 1	49	38	87	50	14
Parete 2	56	38	94	50	15
Parete 3	49	38	87	50	14
Parete 4	56	38	94	50	15

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.359 (1:3) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.227 (1:4)**UGR**

Parete sinistra

Parete inferiore

(CIE, SHR = 0.25.)

Longitudinale-

17

18

Trasversale

17

18

verso l'asse  
lampadePotenza allacciata specifica:  $3.21 \text{ W/m}^2 = 1.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $67.29 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

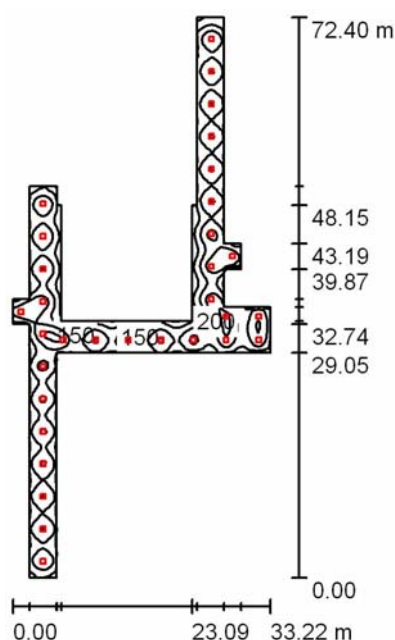
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Corridoio P.T. - III.Ord. / Riepilogo



Altezza locale: 2.850 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:930

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	159	47	269	0.293
Pavimento	20	159	47	269	0.295
Soffitto	70	32	21	61	0.641
Pareti (24)	50	69	22	231	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.000 m  
 Reticolo: 128 x 128 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	32	Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A (1.000)	3470	3470	36.0
Totale:			111031	111040	1152.0

Potenza allacciata specifica:  $2.44 \text{ W/m}^2 = 1.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $471.88 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

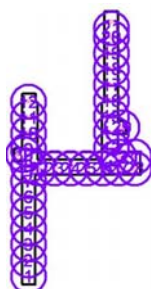
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Corridoio P.T. - III.Ord. / Lampade (lista coordinate)****Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A**

3470 lm, 36.0 W, 1 x 1 x Led/pltB 4000 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-108.233	-30.077	2.893	0.0	0.0	180.0
2	-108.233	-25.877	2.893	0.0	0.0	180.0
3	-108.233	-21.677	2.893	0.0	0.0	180.0
4	-108.233	-17.477	2.893	0.0	0.0	180.0
5	-108.233	-13.277	2.893	0.0	0.0	180.0
6	-108.233	-9.077	2.893	0.0	0.0	180.0
7	-108.233	-4.877	2.893	0.0	0.0	180.0
8	-108.233	-0.677	2.893	0.0	0.0	180.0
9	-108.233	3.523	2.893	0.0	0.0	180.0
10	-108.233	7.723	2.893	0.0	0.0	180.0
11	-108.233	11.923	2.893	0.0	0.0	180.0
12	-108.233	16.123	2.893	0.0	0.0	180.0
13	-86.535	3.829	2.893	0.0	0.0	180.0
14	-86.535	8.029	2.893	0.0	0.0	180.0
15	-86.535	12.229	2.893	0.0	0.0	180.0
16	-86.535	16.429	2.893	0.0	0.0	180.0
17	-86.535	20.629	2.893	0.0	0.0	180.0
18	-86.535	24.829	2.893	0.0	0.0	180.0
19	-86.535	29.029	2.893	0.0	0.0	180.0
20	-86.535	33.229	2.893	0.0	0.0	180.0
21	-86.535	37.429	2.893	0.0	0.0	180.0
22	-105.637	-1.475	2.893	0.0	0.0	90.0
23	-101.437	-1.475	2.893	0.0	0.0	90.0
24	-97.237	-1.475	2.893	0.0	0.0	90.0
25	-93.037	-1.475	2.893	0.0	0.0	90.0
26	-88.837	-1.475	2.893	0.0	0.0	90.0
27	-84.637	-1.475	2.893	0.0	0.0	90.0
28	-80.437	-1.475	2.893	0.0	0.0	90.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Corridoio P.T. - III.Ord. / Lampade (lista coordinate)**

No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
29	-83.816	9.357	2.850	0.0	0.0	180.0
30	-111.056	2.167	2.850	0.0	0.0	180.0
31	-80.440	1.575	2.850	0.0	0.0	90.0
32	-84.628	1.575	2.850	0.0	0.0	90.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Corridoio P.T. - III.Ord. / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 111031 lm

Potenza totale: 1152.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	130	29	159	/	/
Pavimento	130	29	159	20	10
Soffitto	0.00	32	32	70	7.23
Parete 1	30	28	57	50	9.10
Parete 2	38	31	69	50	11
Parete 3	45	30	76	50	12
Parete 4	60	43	103	50	16
Parete 5	68	41	109	50	17
Parete 6	42	28	70	50	11
Parete 7	55	40	95	50	15
Parete 8	74	38	113	50	18
Parete 9	55	40	95	50	15
Parete 10	41	28	69	50	11
Parete 11	17	23	40	50	6.39
Parete 12	35	28	63	50	9.96
Parete 13	6.93	24	31	50	4.92
Parete 14	25	30	54	50	8.62
Parete 15	24	28	52	50	8.22
Parete 16	25	27	52	50	8.32
Parete 17	5.76	22	28	50	4.46
Parete 18	32	25	56	50	8.96
Parete 19	26	24	50	50	7.99
Parete 20	37	26	63	50	9.99
Parete 21	57	42	99	50	16
Parete 22	77	38	114	50	18
Parete 23	57	40	97	50	15
Parete 24	40	31	70	50	11

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.293 (1:3) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.173 (1:6)Potenza allacciata specifica:  $2.44 \text{ W/m}^2 = 1.54 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $471.88 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

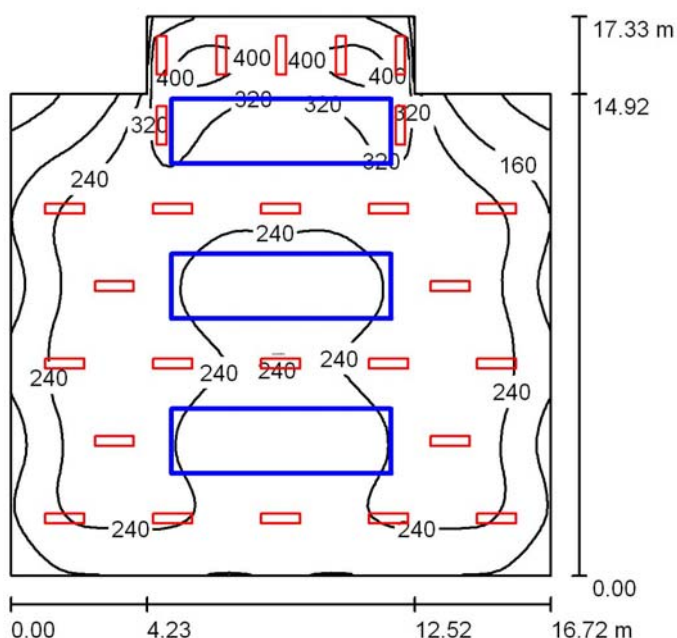
Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Auditorium P.T. - III.Ord. / Riepilogo**

Altezza locale: 4.000 m, Altezza di montaggio: 4.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:223

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	248	58	424	0.235
Pavimento	20	235	81	350	0.343
Soffitto	70	50	32	172	0.636
Pareti (8)	50	115	39	725	/

**Superficie utile:**

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	64 x 64 Punti
Zona margine:	0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	26	Fosnova srl PanelTech R2 4000k_plaf CLD CELL PanelTech R2 - UGR<19 - Plafone (1.000)	3470	3470	36.0
Totale:			90213	90220	936.0

Potenza allacciata specifica:  $3.47 \text{ W/m}^2 = 1.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $269.54 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

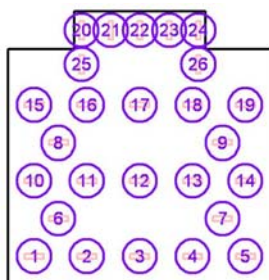
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Auditorium P.T. - III.Ord. / Lampade (lista coordinate)****Fosnova srl PanelTech R2 4000k\_plaf CLD CELL PanelTech R2 - UGR<19 - Plafone**

3470 lm, 36.0 W, 1 x 1 x Led/pltB 4000 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-104.138	2.825	4.000	0.0	0.0	90.0
2	-100.793	2.825	4.000	0.0	0.0	90.0
3	-97.448	2.825	4.000	0.0	0.0	90.0
4	-94.103	2.825	4.000	0.0	0.0	90.0
5	-90.758	2.825	4.000	0.0	0.0	90.0
6	-102.601	5.225	4.000	0.0	0.0	90.0
7	-92.200	5.225	4.000	0.0	0.0	90.0
8	-102.601	10.025	4.000	0.0	0.0	90.0
9	-92.200	10.025	4.000	0.0	0.0	90.0
10	-104.138	7.625	4.000	0.0	0.0	90.0
11	-100.793	7.625	4.000	0.0	0.0	90.0
12	-97.448	7.625	4.000	0.0	0.0	90.0
13	-94.103	7.625	4.000	0.0	0.0	90.0
14	-90.758	7.625	4.000	0.0	0.0	90.0
15	-104.138	12.425	4.000	0.0	0.0	90.0
16	-100.793	12.425	4.000	0.0	0.0	90.0
17	-97.448	12.425	4.000	0.0	0.0	90.0
18	-94.103	12.425	4.000	0.0	0.0	90.0
19	-90.758	12.425	4.000	0.0	0.0	90.0
20	-101.131	17.173	4.000	0.0	0.0	0.0
21	-99.282	17.173	4.000	0.0	0.0	0.0
22	-97.433	17.173	4.000	0.0	0.0	0.0
23	-95.584	17.173	4.000	0.0	0.0	0.0
24	-93.735	17.173	4.000	0.0	0.0	0.0
25	-101.131	15.000	4.000	0.0	0.0	0.0
26	-93.735	15.000	4.000	0.0	0.0	0.0





Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Auditorium P.T. - III.Ord. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 90213 lm

Potenza totale: 936.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	211	37	248	/	/
Area Fronte Palco	218	36	254	/	/
Palco	342	53	395	/	/
Pavimento	196	39	235	20	15
Soffitto	0.00	50	50	70	11
Parete 1	59	41	100	50	16
Parete 2	57	40	97	50	15
Parete 3	39	37	76	50	12
Parete 4	160	69	228	50	36
Parete 5	129	60	188	50	30
Parete 6	159	70	230	50	37
Parete 7	39	38	77	50	12
Parete 8	56	40	96	50	15

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.235 (1:4) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.138 (1:7)Potenza allacciata specifica:  $3.47 \text{ W/m}^2 = 1.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $269.54 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

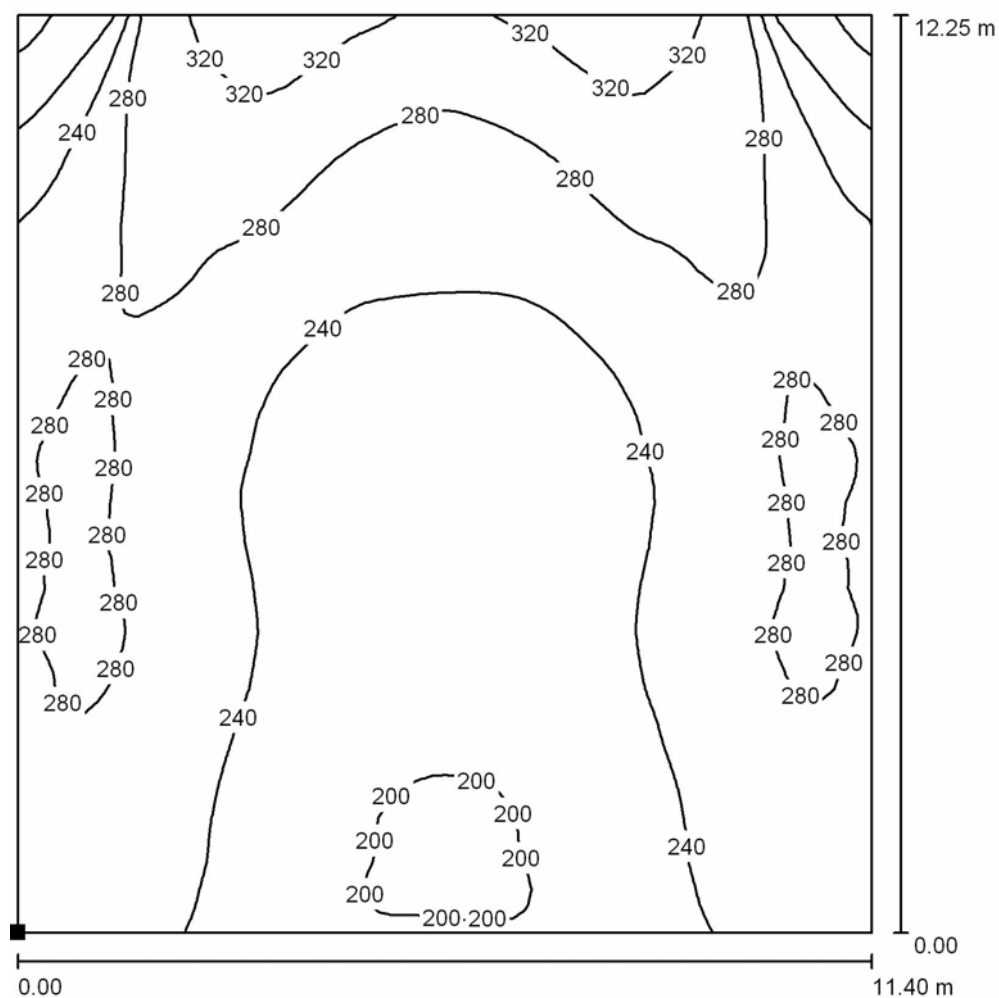
Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

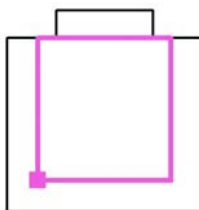
**Auditorium P.T. - III.Ord. / Area Fronte Palco / Isolinee (E, perpendicolare)**

Valori in Lux, Scala 1 : 96

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-103.136 m, 3.725 m, 0.000 m)



Reticolo: 64 x 64 Punti

 $E_m$  [lx]  
254

 $E_{min}$  [lx]  
148

 $E_{max}$  [lx]  
338

 $E_{min} / E_m$   
0.583

 $E_{min} / E_{max}$   
0.437

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

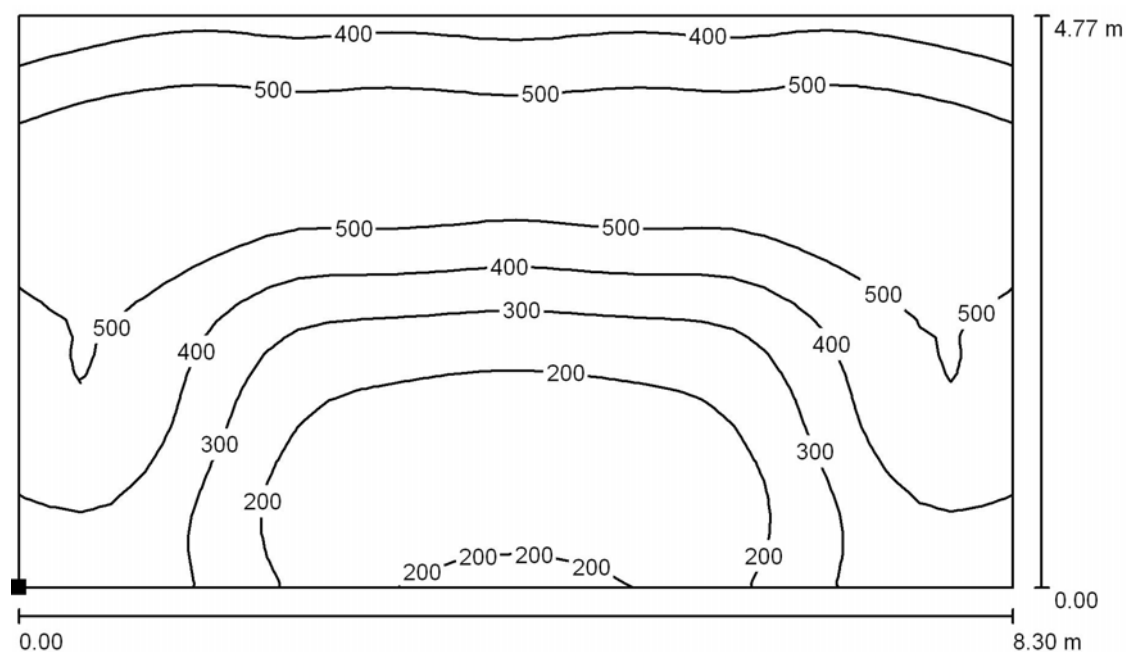
Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

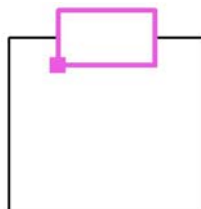
**Auditorium P.T. - III.Ord. / Palco / Isolinee (E, perpendicolare)**

Valori in Lux, Scala 1 : 60

Posizione della superficie nel locale:

Punto contrassegnato:

(-101.585 m, 13.600 m, 2.050 m)



Reticolo: 32 x 32 Punti

 $E_m$  [lx]  
395

 $E_{min}$  [lx]  
138

 $E_{max}$  [lx]  
603

 $E_{min} / E_m$   
0.349

 $E_{min} / E_{max}$   
0.229

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

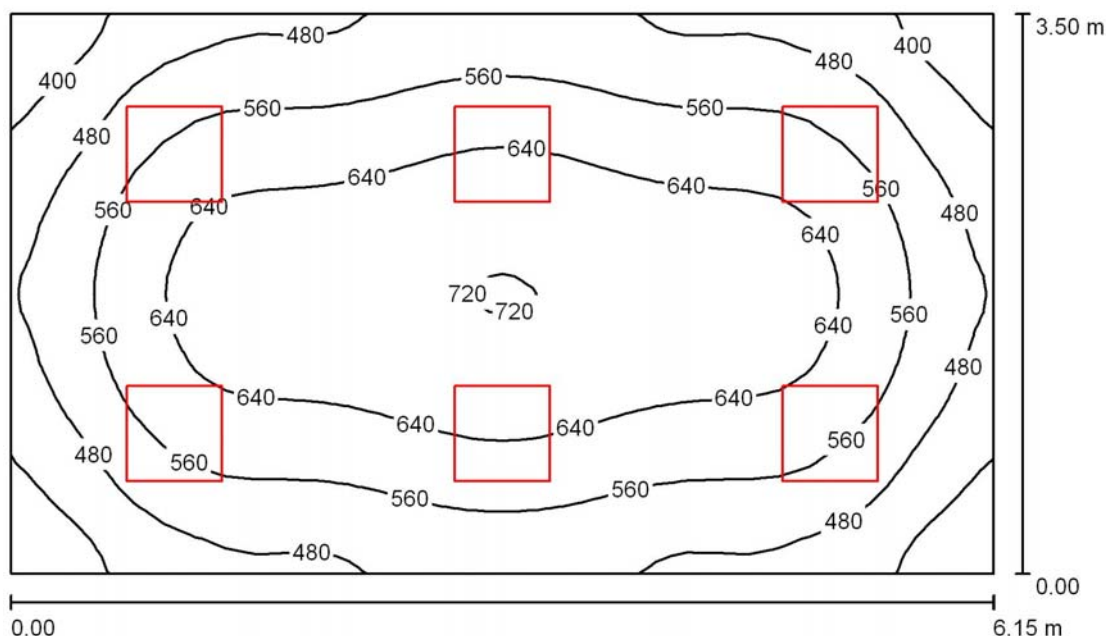
Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Segreteria 1 P.1. - III.Ord. / Riepilogo**

Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.043 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:45

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	566	336	723	0.594
Pavimento	20	469	297	596	0.634
Soffitto	70	120	90	139	0.748
Pareti (4)	50	268	111	448	/

**Superficie utile:**

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	32 x 32 Punti
Zona margine:	0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A (1.000)	3470	3470	36.0
Totale:			20818	20820	216.0

Potenza allacciata specifica:  $10.03 \text{ W/m}^2 = 1.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $21.52 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

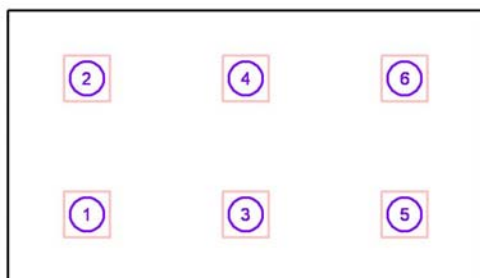
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Segreteria 1 P.1. - III.Ord. / Lampade (lista coordinate)****Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A**

3470 lm, 36.0 W, 1 x 1 x Led/pltB 4000 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	22.491	2.548	3.043	0.0	0.0	90.0
2	22.491	4.298	3.043	0.0	0.0	90.0
3	24.541	2.548	3.043	0.0	0.0	90.0
4	24.541	4.298	3.043	0.0	0.0	90.0
5	26.591	2.548	3.043	0.0	0.0	90.0
6	26.591	4.298	3.043	0.0	0.0	90.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Segreteria 1 P.1. - III.Ord. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 20818 lm

Potenza totale: 216.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	448	118	566	/	/
Pavimento	351	117	469	20	30
Soffitto	0.00	120	120	70	27
Parete 1	162	112	274	50	44
Parete 2	149	110	259	50	41
Parete 3	162	111	272	50	43
Parete 4	149	110	259	50	41

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.594 (1:2) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.465 (1:2)Potenza allacciata specifica:  $10.03 \text{ W/m}^2 = 1.77 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $21.52 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

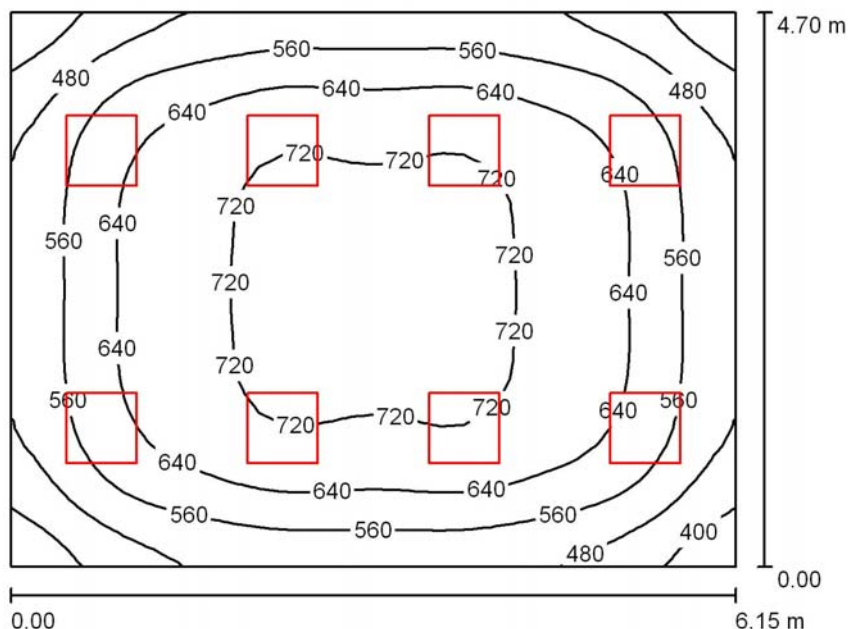
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Segreteria 2 P.1 - III.Ord. / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:61

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	614	357	748	0.581
Pavimento	20	522	324	676	0.620
Soffitto	70	123	89	149	0.717
Pareti (4)	50	276	101	520	/

**Superficie utile:**

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	32 x 32 Punti
Zona margine:	0.000 m

**UGR**

	Longitudinale-	Trasversale	verso l'asse lampade
Parete sinistra	16	17	
Parete inferiore	16	17	
(CIE, SHR = 0.25.)			

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	8	Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A (1.000)	3470	3470	36.0
Totale:			27758	27760	288.0

Potenza allacciata specifica:  $9.96 \text{ W/m}^2 = 1.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $28.90 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

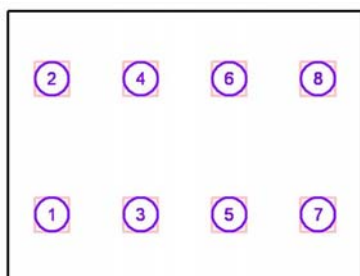
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Segreteria 2 P.1 - III.Ord. / Lampade (lista coordinate)****Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A**

3470 lm, 36.0 W, 1 x 1 x Led/pltB 4000 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	22.235	-1.952	3.000	0.0	0.0	90.0
2	22.235	0.398	3.000	0.0	0.0	90.0
3	23.772	-1.952	3.000	0.0	0.0	90.0
4	23.772	0.398	3.000	0.0	0.0	90.0
5	25.310	-1.952	3.000	0.0	0.0	90.0
6	25.310	0.398	3.000	0.0	0.0	90.0
7	26.847	-1.952	3.000	0.0	0.0	90.0
8	26.847	0.398	3.000	0.0	0.0	90.0





Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Segreteria 2 P.1 - III.Ord. / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 27758 lm

Potenza totale: 288.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	498	116	614	/	/
Pavimento	402	120	522	20	33
Soffitto	0.00	123	123	70	27
Parete 1	158	114	272	50	43
Parete 2	169	112	281	50	45
Parete 3	158	113	271	50	43
Parete 4	169	112	281	50	45

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.581 (1:2) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.477 (1:2)**UGR**

Longitudinale-

Trasversale

verso l'asse

Parete sinistra

16

17

lampade

Parete inferiore

16

17

(CIE, SHR = 0.25.)

Potenza allacciata specifica:  $9.96 \text{ W/m}^2 = 1.62 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $28.90 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

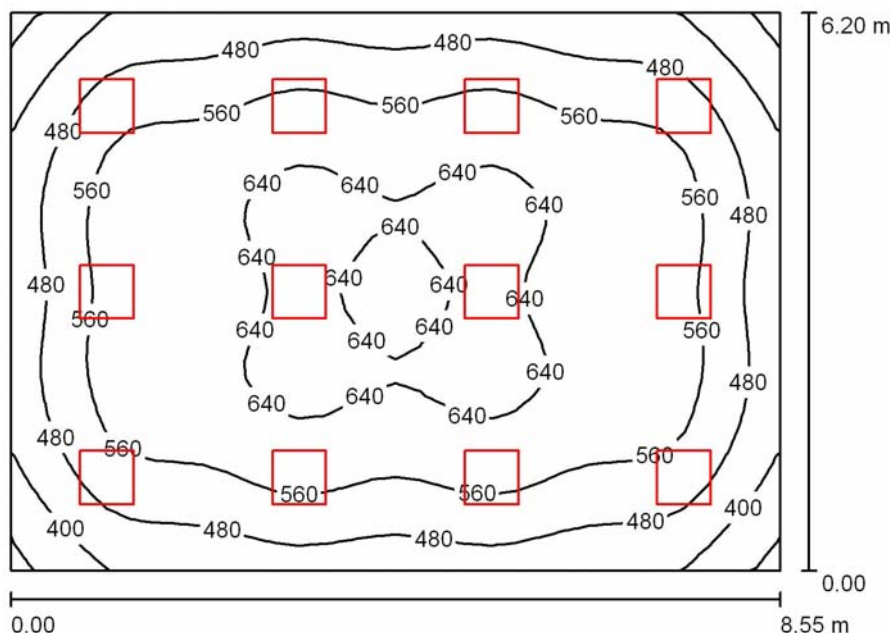
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Segreteria 3 P.1 - III.Ord. / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.043 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:80

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	547	301	664	0.551
Pavimento	20	486	279	608	0.573
Soffitto	70	110	84	128	0.771
Pareti (4)	50	246	107	359	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 32 x 32 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	12	Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A (1.000)	3470	3470	36.0
Totale:			41637	41640	432.0

Potenza allacciata specifica:  $8.15 \text{ W/m}^2 = 1.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $53.01 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

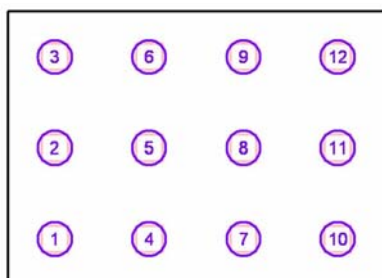
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Segreteria 3 P.1 - III.Ord. / Lampade (lista coordinate)****Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A**

3470 lm, 36.0 W, 1 x 1 x Led/pltB 4000 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	20.135	-8.394	3.043	0.0	0.0	90.0
2	20.135	-6.327	3.043	0.0	0.0	90.0
3	20.135	-4.261	3.043	0.0	0.0	90.0
4	22.272	-8.394	3.043	0.0	0.0	90.0
5	22.272	-6.327	3.043	0.0	0.0	90.0
6	22.272	-4.261	3.043	0.0	0.0	90.0
7	24.410	-8.394	3.043	0.0	0.0	90.0
8	24.410	-6.327	3.043	0.0	0.0	90.0
9	24.410	-4.261	3.043	0.0	0.0	90.0
10	26.547	-8.394	3.043	0.0	0.0	90.0
11	26.547	-6.327	3.043	0.0	0.0	90.0
12	26.547	-4.261	3.043	0.0	0.0	90.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Segreteria 3 P.1 - III.Ord. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 41637 lm

Potenza totale: 432.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	449	98	547	/	/
Pavimento	384	102	486	20	31
Soffitto	0.00	110	110	70	24
Parete 1	148	100	248	50	40
Parete 2	144	99	242	50	39
Parete 3	148	98	247	50	39
Parete 4	144	100	244	50	39

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.551 (1:2) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.454 (1:2)Potenza allacciata specifica:  $8.15 \text{ W/m}^2 = 1.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base: 53.01 m<sup>2</sup>)

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

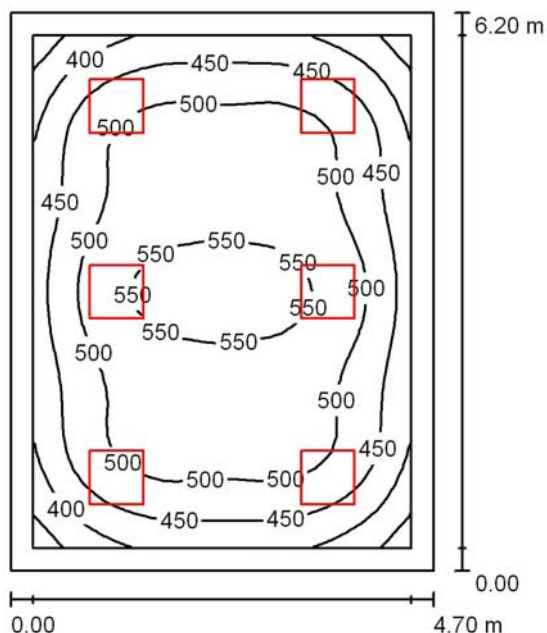
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Segreteria 4 P.1 - III.Ord. / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.043 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:80

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	484	320	565	0.660
Pavimento	20	389	239	507	0.613
Soffitto	70	92	68	110	0.732
Pareti (4)	50	207	80	319	/

**Superficie utile:**

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	32 x 32 Punti
Zona margine:	0.250 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A (1.000)	3470	3470	36.0
Totale:			20818	20820	216.0

Potenza allacciata specifica:  $7.41 \text{ W/m}^2 = 1.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $29.14 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

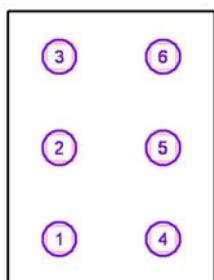
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Segreteria 4 P.1 - III.Ord. / Lampade (lista coordinate)****Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A**

3470 lm, 36.0 W, 1 x 1 x Led/pltB 4000 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	15.441	-8.394	3.043	0.0	0.0	0.0
2	15.441	-6.327	3.043	0.0	0.0	0.0
3	15.441	-4.261	3.043	0.0	0.0	0.0
4	17.791	-8.394	3.043	0.0	0.0	0.0
5	17.791	-6.327	3.043	0.0	0.0	0.0
6	17.791	-4.261	3.043	0.0	0.0	0.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Segreteria 4 P.1 - III.Ord. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 20818 lm

Potenza totale: 216.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.250 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	398	86	484	/	/
Pavimento	299	90	389	20	25
Soffitto	0.00	92	92	70	21
Parete 1	122	85	207	50	33
Parete 2	121	85	205	50	33
Parete 3	122	84	206	50	33
Parete 4	121	87	207	50	33

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.660 (1:2) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.566 (1:2)Potenza allacciata specifica:  $7.41 \text{ W/m}^2 = 1.53 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $29.14 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

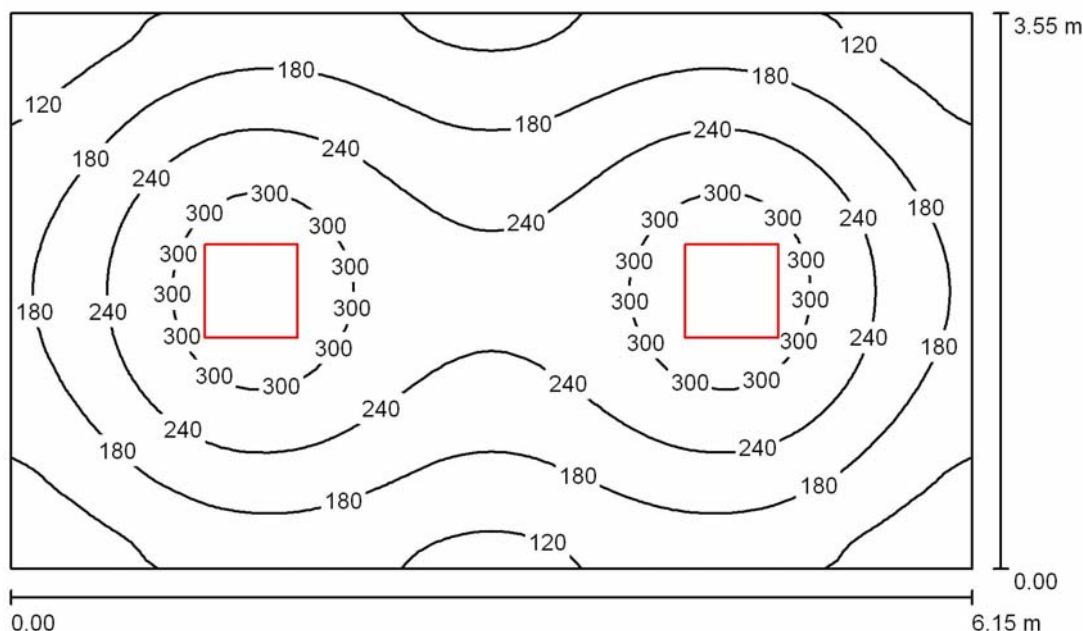
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Deposito/Archivio P.T. - III.Ord. / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.043 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:46

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	209	78	337	0.372
Pavimento	20	170	100	217	0.587
Soffitto	70	36	26	43	0.723
Pareti (4)	50	80	30	132	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 64 x 64 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A (1.000)	3470	3470	36.0
Totale:			6939	6940	72.0

Potenza allacciata specifica:  $3.30 \text{ W/m}^2 = 1.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $21.83 \text{ m}^2$ )





Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

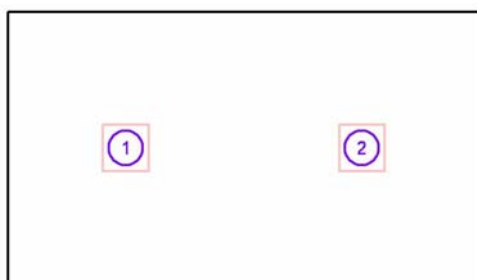
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Deposito/Archivio P.T. - III.Ord. / Lampade (lista coordinate)****Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A**

3470 lm, 36.0 W, 1 x 1 x Led/pltB 4000 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-114.698	5.798	3.043	0.0	0.0	90.0
2	-111.623	5.798	3.043	0.0	0.0	90.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Deposito/Archivio P.T. - III.Ord. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 6939 lm

Potenza totale: 72.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	175	34	209	/	/
Pavimento	133	37	170	20	11
Soffitto	0.00	36	36	70	8.01
Parete 1	44	34	79	50	13
Parete 2	48	34	82	50	13
Parete 3	44	34	79	50	13
Parete 4	48	34	82	50	13

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.372 (1:3) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.230 (1:4)Potenza allacciata specifica:  $3.30 \text{ W/m}^2 = 1.58 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $21.83 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

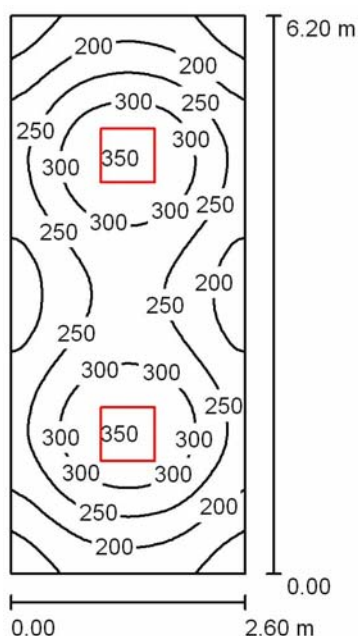
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Archivio P.1 - Ill.Ord. / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.043 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:80

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	249	122	353	0.490
Pavimento	20	193	122	229	0.630
Soffitto	70	47	34	53	0.721
Pareti (4)	50	106	39	181	/

**Superficie utile:**

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	32 x 64 Punti
Zona margine:	0.000 m

**UGR**

	Longitudinale-	Trasversale	verso l'asse lampade
Parete sinistra	15	15	
Parete inferiore	16	16	
(CIE, SHR = 0.25.)			

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL	3470	3470	36.0
		PanelTech UGR<19 - A (1.000)			
Totale:			6939	6940	72.0

Potenza allacciata specifica:  $4.47 \text{ W/m}^2 = 1.80 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $16.12 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

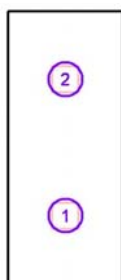
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Archivio P.1 - III.Ord. / Lampade (lista coordinate)****Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A**

3470 lm, 36.0 W, 1 x 1 x Led/pltB 4000 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	12.866	-7.877	3.043	0.0	0.0	0.0
2	12.866	-4.777	3.043	0.0	0.0	0.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Archivio P.1 - Ill.Ord. / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 6939 lm

Potenza totale: 72.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	201	48	249	/	/
Pavimento	143	50	193	20	12
Soffitto	0.00	47	47	70	10
Parete 1	55	44	99	50	16
Parete 2	64	45	109	50	17
Parete 3	55	44	99	50	16
Parete 4	64	45	109	50	17

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.490 (1:2) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.345 (1:3)**UGR**

Longitudinale-

Trasversale

verso l'asse  
lampade

Parete sinistra

15

15

Parete inferiore

16

16

(CIE, SHR = 0.25.)

Potenza allacciata specifica:  $4.47 \text{ W/m}^2 = 1.80 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $16.12 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

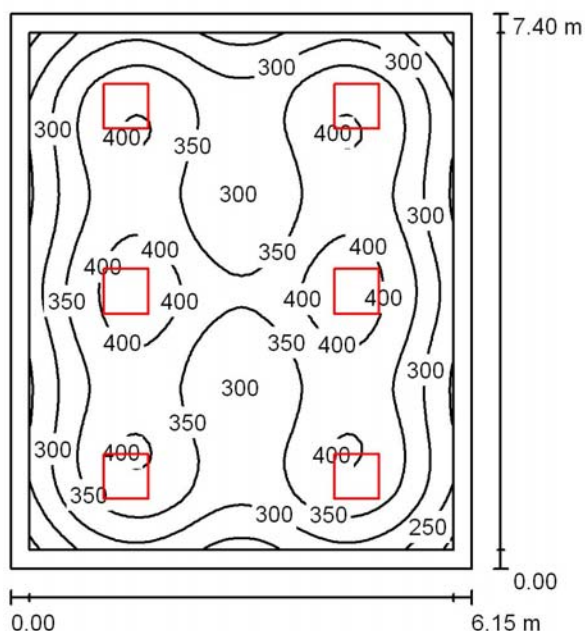
Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Aula 15 / Sala Professori P.1 - III.Ord. / Riepilogo**

Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.043 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:96

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	341	190	426	0.559
Pavimento	20	282	169	350	0.599
Soffitto	70	61	44	74	0.719
Pareti (4)	50	135	56	219	/

**Superficie utile:**

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	64 x 64 Punti
Zona margine:	0.250 m

**UGR**

	Longitudinale-	Trasversale	verso l'asse lampade
Parete sinistra	16	17	
Parete inferiore	17	17	
(CIE, SHR = 0.25.)			

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A (1.000)	3470	3470	36.0
Totale:			20818	20820	216.0

Potenza allacciata specifica:  $4.75 \text{ W/m}^2 = 1.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $45.51 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

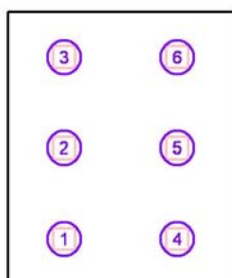
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Aula 15 / Sala Professori P.1 - III.Ord. / Lampade (lista coordinate)****Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A**

3470 lm, 36.0 W, 1 x 1 x Led/pltB 4000 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-8.447	5.256	3.043	0.0	0.0	0.0
2	-8.447	7.723	3.043	0.0	0.0	0.0
3	-8.447	10.189	3.043	0.0	0.0	0.0
4	-5.372	5.256	3.043	0.0	0.0	0.0
5	-5.372	7.723	3.043	0.0	0.0	0.0
6	-5.372	10.189	3.043	0.0	0.0	0.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Aula 15 / Sala Professori P.1 - III.Ord. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 20818 lm

Potenza totale: 216.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.250 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	287	53	341	/	/
Pavimento	224	58	282	20	18
Soffitto	0.00	61	61	70	14
Parete 1	83	57	139	50	22
Parete 2	76	56	132	50	21
Parete 3	83	55	138	50	22
Parete 4	76	56	132	50	21

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.559 (1:2) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.447 (1:2)**UGR**

Parete sinistra

Longitudinale-

16

Parete inferiore

17

Trasversale

17

verso l'asse

lampade

(CIE, SHR = 0.25.)

Potenza allacciata specifica:  $4.75 \text{ W/m}^2 = 1.39 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base: 45.51 m<sup>2</sup>)



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

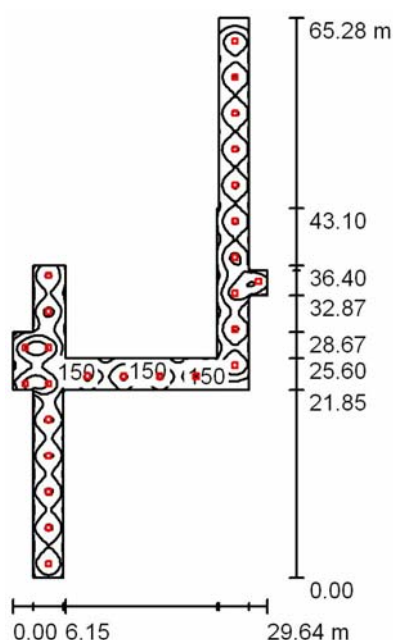
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Corridoio P.1 - III.Ord. / Riepilogo



Altezza locale: 2.850 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:839

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	159	51	288	0.318
Pavimento	20	159	53	290	0.334
Soffitto	70	33	21	60	0.634
Pareti (20)	50	71	24	398	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.000 m  
 Reticolo: 128 x 128 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	26	Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A (1.000)	3470	3470	36.0
Totale:			90213	90220	936.0

Potenza allacciata specifica: 2.48 W/m<sup>2</sup> = 1.56 W/m<sup>2</sup>/100 lx (Base: 376.95 m<sup>2</sup>)

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

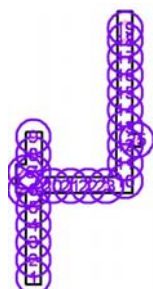
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Corridoio P.1 - III.Ord. / Lampade (lista coordinate)****Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A**

3470 lm, 36.0 W, 1 x 1 x Led/pltB 4000 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-1.984	-23.351	2.893	0.0	0.0	-180.0
2	-1.984	-19.151	2.893	0.0	0.0	-180.0
3	-1.984	-14.951	2.893	0.0	0.0	-180.0
4	-1.984	-10.751	2.893	0.0	0.0	-180.0
5	-1.984	-6.551	2.893	0.0	0.0	-180.0
6	-1.984	-2.351	2.893	0.0	0.0	-180.0
7	-1.984	1.849	2.893	0.0	0.0	-180.0
8	-1.984	6.049	2.893	0.0	0.0	-180.0
9	-1.984	10.249	2.893	0.0	0.0	-180.0
10	19.715	-0.217	2.893	0.0	0.0	-180.0
11	19.715	3.983	2.893	0.0	0.0	-180.0
12	19.715	8.183	2.893	0.0	0.0	-180.0
13	19.715	12.383	2.893	0.0	0.0	-180.0
14	19.715	16.583	2.893	0.0	0.0	-180.0
15	19.715	20.783	2.893	0.0	0.0	-180.0
16	19.715	24.983	2.893	0.0	0.0	-180.0
17	19.715	29.183	2.893	0.0	0.0	-180.0
18	19.715	33.383	2.893	0.0	0.0	-180.0
19	19.715	37.583	2.893	0.0	0.0	-180.0
20	2.584	-1.475	2.893	0.0	0.0	90.0
21	6.784	-1.475	2.893	0.0	0.0	90.0
22	10.984	-1.475	2.893	0.0	0.0	90.0
23	15.184	-1.475	2.893	0.0	0.0	90.0
24	-4.663	-2.351	2.850	0.0	0.0	-180.0
25	22.435	9.542	2.850	0.0	0.0	-180.0
26	-4.663	1.849	2.850	0.0	0.0	-180.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Corridoio P.1 - III.Ord. / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 90213 lm

Potenza totale: 936.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	129	30	159	/	/
Pavimento	129	30	159	20	10
Soffitto	0.00	33	33	70	7.29
Parete 1	44	31	75	50	12
Parete 2	39	33	71	50	11
Parete 3	37	27	63	50	10
Parete 4	39	27	66	50	10
Parete 5	55	47	102	50	16
Parete 6	79	48	127	50	20
Parete 7	75	47	122	50	19
Parete 8	41	30	71	50	11
Parete 9	18	24	42	50	6.61
Parete 10	34	30	65	50	10
Parete 11	16	29	46	50	7.25
Parete 12	31	34	66	50	10
Parete 13	29	28	57	50	9.02
Parete 14	35	33	68	50	11
Parete 15	61	32	93	50	15
Parete 16	39	32	71	50	11
Parete 17	49	39	87	50	14
Parete 18	56	37	93	50	15
Parete 19	117	42	159	50	25
Parete 20	38	33	72	50	11

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.318 (1:3) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.176 (1:6)Potenza allacciata specifica:  $2.48 \text{ W/m}^2 = 1.56 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $376.95 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

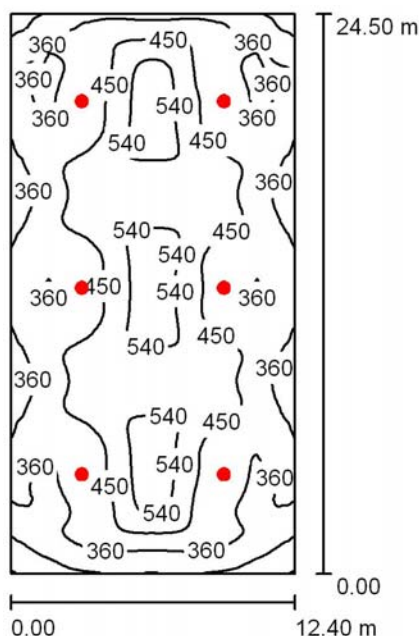
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Palestra - III.Ord. / Riepilogo



Altezza locale: 7.200 m, Altezza di montaggio: 7.200 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:315

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	428	180	623	0.420
Pavimento	20	407	207	568	0.507
Soffitto	70	70	45	83	0.638
Pareti (4)	50	135	49	314	/

**Superficie utile:**

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	128 x 128 Punti
Zona margine:	0.000 m

**UGR**

	Longitudinale-	Trasversale	verso l'asse lampade
Parete sinistra	24	24	
Parete inferiore (CIE, SHR = 0.25.)	24	24	

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	Disano 1785 Astro - simmetrico LED Disano 1785 32 led CLD CELL-D argento sabbiato (1.000)	29511	29528	274.3
Totale:			177063	177168	1645.8

Potenza allacciata specifica:  $5.42 \text{ W/m}^2 = 1.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $303.80 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

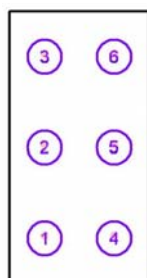
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Palestra - III.Ord. / Lampade (lista coordinate)****Disano 1785 Astro - simmetrico LED Disano 1785 32 led CLD CELL-D argento sabbato**

29511 lm, 274.3 W, 1 x 1 x Luxeon\_mu\_1785\_32 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-59.185	-10.144	7.200	0.0	0.0	0.0
2	-59.185	-1.977	7.200	0.0	0.0	0.0
3	-59.185	6.189	7.200	0.0	0.0	0.0
4	-52.985	-10.144	7.200	0.0	0.0	0.0
5	-52.985	-1.977	7.200	0.0	0.0	0.0
6	-52.985	6.189	7.200	0.0	0.0	0.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Palestra - Ill.Ord. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 177063 lm

Potenza totale: 1645.8 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	368	60	428	/	/
Pavimento	344	64	407	20	26
Soffitto	0.00	70	70	70	16
Parete 1	49	64	113	50	18
Parete 2	77	65	142	50	23
Parete 3	66	65	131	50	21
Parete 4	77	65	142	50	23

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.420 (1:2) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.288 (1:3)**UGR**

Parete sinistra

Parete inferiore

(CIE, SHR = 0.25.)

Longitudinale-

24

24

Trasversale

24

24

verso l'asse  
lampadePotenza allacciata specifica:  $5.42 \text{ W/m}^2 = 1.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $303.80 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

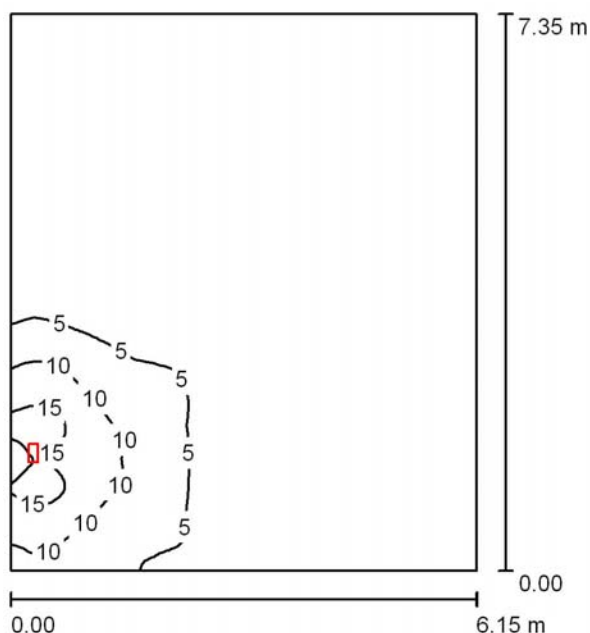
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Tipico Aula Piccola - III.Sic. / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:95

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	2.35	0.27	17	0.115
Pavimento	20	2.06	0.33	9.24	0.160
Soffitto	70	0.73	0.20	25	0.273
Pareti (4)	50	1.75	0.21	184	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 128 x 128 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST (1.000)	195	195	0.0
Totale:			195	195	0.0

Potenza allacciata specifica:  $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$  (Base:  $45.20 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

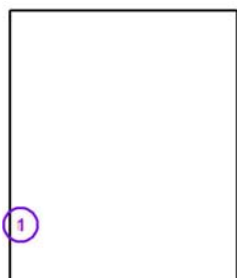
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Tipico Aula Piccola - III.Sic. / Lampade (lista coordinate)****LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST**

195 lm, 0.0 W, (Illuminazione di emergenza: 195 lm, 0.0 W), 1 x 1 x 20LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-84.486	34.425	3.000	0.0	0.0	0.0





Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Tipico Aula Piccola - III.Sic. / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 195 lm  
 Potenza totale: 0.0 W  
 Fattore di manutenzione: 0.80  
 Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	1.66	0.68	2.35	/	/
Pavimento	1.41	0.64	2.06	20	0.13
Soffitto	0.02	0.71	0.73	70	0.16
Parete 1	1.12	0.91	2.03	50	0.32
Parete 2	0.07	0.51	0.58	50	0.09
Parete 3	0.08	0.38	0.46	50	0.07
Parete 4	3.07	0.71	3.78	50	0.60

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.115 (1:9) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.015 (1:65)Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m<sup>2</sup> = 0.00 W/m<sup>2</sup>/ lx (Base: 45.20 m<sup>2</sup>)

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

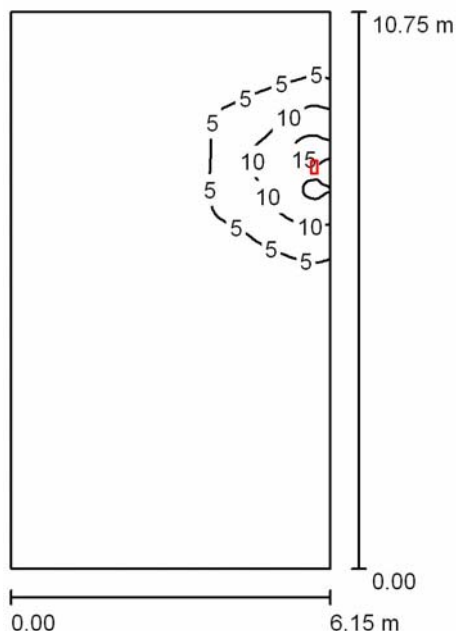
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Tipico Aula Grande - III.Sic. / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:139

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	1.78	0.14	17	0.078
Pavimento	20	1.62	0.18	8.96	0.113
Soffitto	70	0.51	0.10	24	0.199
Pareti (4)	50	1.18	0.11	183	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 128 x 128 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST (1.000)	195	195	0.0
Totale:			195	195	0.0

Potenza allacciata specifica:  $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$  (Base:  $66.11 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

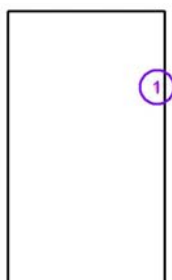
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Tipico Aula Grande - III.Sic. / Lampade (lista coordinate)****LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST**

195 lm, 0.0 W, (Illuminazione di emergenza: 195 lm, 0.0 W), 1 x 1 x 20LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-110.385	-2.575	3.000	0.0	0.0	0.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Tipico Aula Grande - III.Sic. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 195 lm  
Potenza totale: 0.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	1.30	0.47	1.78	/	/
Pavimento	1.17	0.45	1.62	20	0.10
Soffitto	0.01	0.50	0.51	70	0.11
Parete 1	0.04	0.19	0.23	50	0.04
Parete 2	2.08	0.44	2.52	50	0.40
Parete 3	0.41	0.59	1.00	50	0.16
Parete 4	0.08	0.39	0.48	50	0.08

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.078 (1:13) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.008 (1:123)Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m<sup>2</sup> = 0.00 W/m<sup>2</sup>/ lx (Base: 66.11 m<sup>2</sup>)

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

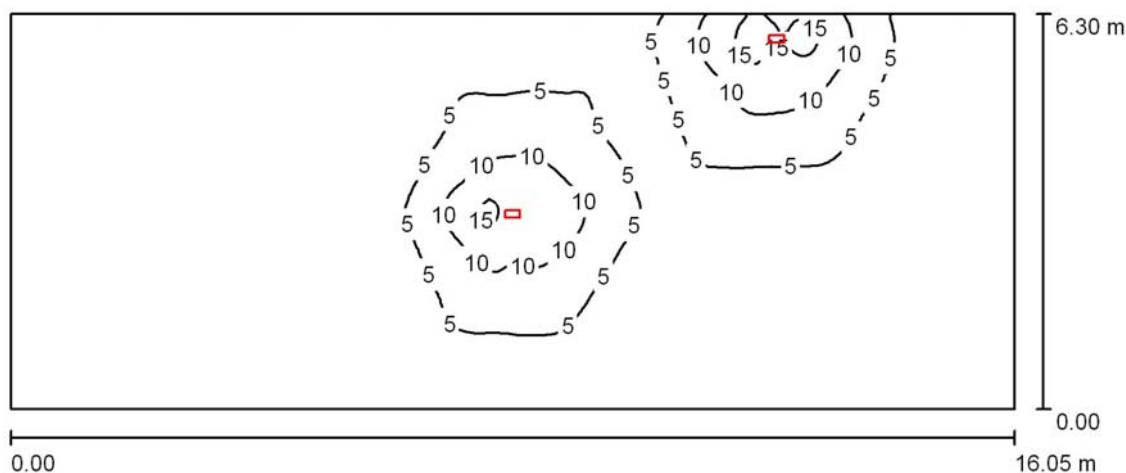
Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Biblioteca P.T. - III.Sic. / Riepilogo**

Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:115

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	2.84	0.15	18	0.053
Pavimento	20	2.59	0.20	9.68	0.076
Soffitto	70	0.62	0.12	12	0.199
Pareti (4)	50	1.26	0.16	103	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 128 x 128 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	2	LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST (1.000)	195	195	0.0
Totale:			390	390	0.0

Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m<sup>2</sup> = 0.00 W/m<sup>2</sup>/ lx (Base: 101.12 m<sup>2</sup>)



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Biblioteca P.T. - III.Sic. / Lampade (lista coordinate)****LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST**

195 lm, 0.0 W, 1 x 1 x 20LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-82.437	-3.525	3.000	0.0	0.0	90.0
2	-86.661	-6.325	3.000	0.0	0.0	90.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Biblioteca P.T. - III.Sic. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 390 lm  
Potenza totale: 0.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	2.32	0.52	2.84	/	/
Pavimento	2.06	0.53	2.59	20	0.16
Soffitto	0.01	0.60	0.62	70	0.14
Parete 1	0.40	0.51	0.91	50	0.14
Parete 2	0.30	0.60	0.90	50	0.14
Parete 3	1.63	0.52	2.15	50	0.34
Parete 4	0.04	0.19	0.24	50	0.04

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.053 (1:19) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.009 (1:118)Potenza allacciata specifica:  $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$  (Base:  $101.12 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

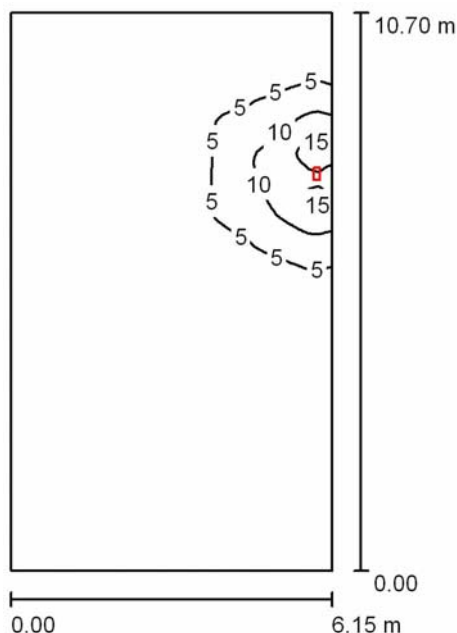
Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Aula Speciale P.T. - III.Sic. / Riepilogo**

Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:138

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	1.79	0.14	17	0.081
Pavimento	20	1.63	0.19	8.96	0.116
Soffitto	70	0.51	0.10	25	0.197
Pareti (4)	50	1.17	0.11	182	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 128 x 128 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST (1.000)	195	195	0.0
Totale:			195	195	0.0

Potenza allacciata specifica:  $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$  (Base:  $65.80 \text{ m}^2$ )





Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

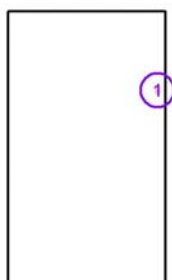
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Aula Speciale P.T. - III.Sic. / Lampade (lista coordinate)****LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST**

195 lm, 0.0 W, 1 x 1 x 20LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-110.385	15.285	3.000	0.0	0.0	0.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Aula Speciale P.T. - III.Sic. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 195 lm  
Potenza totale: 0.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	1.31	0.48	1.79	/	/
Pavimento	1.18	0.45	1.63	20	0.10
Soffitto	0.01	0.50	0.51	70	0.11
Parete 1	0.04	0.19	0.24	50	0.04
Parete 2	2.09	0.44	2.53	50	0.40
Parete 3	0.39	0.57	0.96	50	0.15
Parete 4	0.08	0.39	0.48	50	0.08

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.081 (1:12) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.008 (1:120)Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m<sup>2</sup> = 0.00 W/m<sup>2</sup>/ lx (Base: 65.80 m<sup>2</sup>)

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

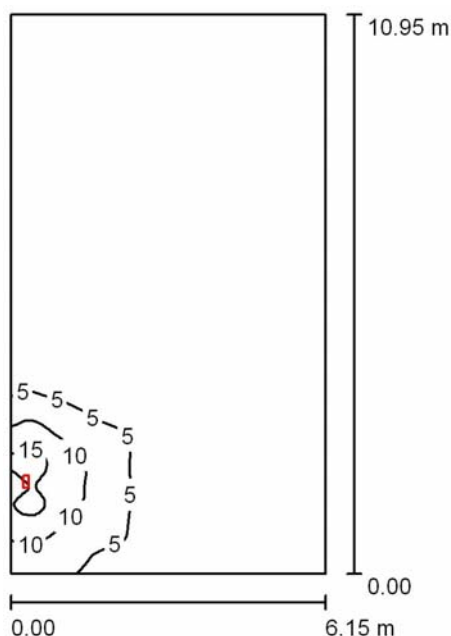
Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Mensa P.T. - III.Sic. / Riepilogo**

Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:141

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	1.63	0.09	17	0.057
Pavimento	20	1.46	0.13	9.21	0.086
Soffitto	70	0.50	0.08	25	0.154
Pareti (4)	50	1.30	0.08	184	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 128 x 128 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST (1.000)	195	195	0.0
Totale:			195	195	0.0

Potenza allacciata specifica:  $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$  (Base:  $67.29 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

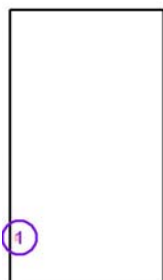
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Mensa P.T. - III.Sic. / Lampade (lista coordinate)****LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST**

195 lm, 0.0 W, (Illuminazione di emergenza: 195 lm, 0.0 W), 1 x 1 x 20LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-106.081	-30.375	3.000	0.0	0.0	0.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Mensa P.T. - III.Sic. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 195 lm  
Potenza totale: 0.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	1.16	0.47	1.63	/	/
Pavimento	1.01	0.45	1.46	20	0.09
Soffitto	0.01	0.49	0.50	70	0.11
Parete 1	0.94	0.83	1.77	50	0.28
Parete 2	0.06	0.37	0.43	50	0.07
Parete 3	0.02	0.16	0.18	50	0.03
Parete 4	2.07	0.47	2.54	50	0.40

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.057 (1:18) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.005 (1:187)Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m<sup>2</sup> = 0.00 W/m<sup>2</sup>/ lx (Base: 67.29 m<sup>2</sup>)

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

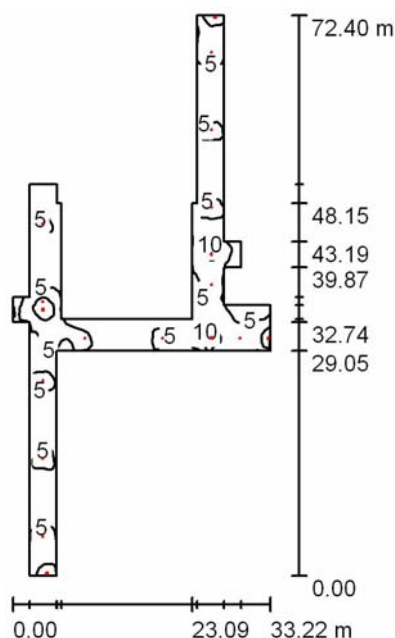
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Corridoio P.T. - III.Sic. / Riepilogo



Altezza locale: 2.850 m, Altezza di montaggio: 2.850 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:930

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	5.22	1.74	15	0.332
Pavimento	20	5.26	1.72	14	0.327
Soffitto	70	1.67	0.73	35	0.437
Pareti (24)	50	4.50	0.91	184	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.000 m  
 Reticolo: 128 x 128 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST (1.000)	195	195	0.0
2	12	LINERGY s.r.l. VE03N10EBRT_S VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST (1.000)	300	300	0.0
Totale:			4770	4770	0.0

Potenza allacciata specifica:  $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$  (Base:  $471.88 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

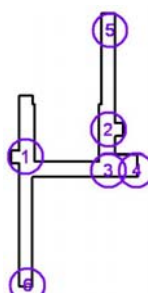
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Corridoio P.T. - III.Sic. / Lampade (lista coordinate)****LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST**

195 lm, 0.0 W, (Illuminazione di emergenza: 195 lm, 0.0 W), 1 x 1 x 20LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-108.233	2.225	2.850	0.0	0.0	0.0
2	-86.536	9.375	2.850	0.0	0.0	0.0
3	-86.536	-1.475	2.850	0.0	0.0	90.0
4	-79.211	-1.475	2.850	0.0	0.0	0.0
5	-86.086	39.925	2.850	0.0	0.0	90.0
6	-107.686	-31.875	2.850	0.0	0.0	90.0

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

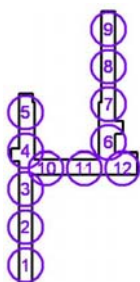
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Corridoio P.T. - III.Sic. / Lampade (lista coordinate)****LINERGY s.r.l. VE03N10EBRT\_S VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST**

300 lm, 0.0 W, 1 x 1 x 1LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-108.233	-27.122	2.850	0.0	0.0	180.0
2	-108.233	-17.012	2.850	0.0	0.0	180.0
3	-108.233	-6.902	2.850	0.0	0.0	180.0
4	-108.233	3.208	2.850	0.0	0.0	180.0
5	-108.233	13.318	2.850	0.0	0.0	180.0
6	-86.536	5.448	2.850	0.0	0.0	180.0
7	-86.536	15.448	2.850	0.0	0.0	180.0
8	-86.536	25.448	2.850	0.0	0.0	180.0
9	-86.536	35.448	2.850	0.0	0.0	180.0
10	-102.860	-1.476	2.850	0.0	0.0	90.0
11	-92.860	-1.476	2.850	0.0	0.0	90.0
12	-82.860	-1.476	2.850	0.0	0.0	90.0





Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Corridoio P.T. - III.Sic. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 4770 lm

Potenza totale: 0.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	3.56	1.67	5.22	/	/
Pavimento	3.56	1.70	5.26	20	0.33
Soffitto	0.03	1.63	1.67	70	0.37
Parete 1	7.23	2.71	9.94	50	1.58
Parete 2	3.15	1.65	4.80	50	0.76
Parete 3	3.83	1.48	5.31	50	0.84
Parete 4	5.28	1.95	7.23	50	1.15
Parete 5	1.40	1.75	3.15	50	0.50
Parete 6	5.15	1.56	6.71	50	1.07
Parete 7	0.73	0.93	1.66	50	0.26
Parete 8	0.42	1.09	1.51	50	0.24
Parete 9	0.98	1.01	1.99	50	0.32
Parete 10	3.28	1.55	4.83	50	0.77
Parete 11	7.31	2.60	9.91	50	1.58
Parete 12	2.63	1.57	4.20	50	0.67
Parete 13	1.10	1.70	2.80	50	0.45
Parete 14	2.76	1.55	4.31	50	0.69
Parete 15	2.35	1.34	3.69	50	0.59
Parete 16	3.06	1.22	4.29	50	0.68
Parete 17	2.91	1.48	4.39	50	0.70
Parete 18	0.80	0.89	1.69	50	0.27
Parete 19	0.68	0.89	1.57	50	0.25
Parete 20	2.50	1.15	3.65	50	0.58
Parete 21	1.35	1.49	2.84	50	0.45
Parete 22	1.80	1.42	3.23	50	0.51
Parete 23	2.50	1.35	3.86	50	0.61
Parete 24	2.60	1.64	4.24	50	0.67

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.332 (1:3) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.118 (1:8)

Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 471.88 m²)

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

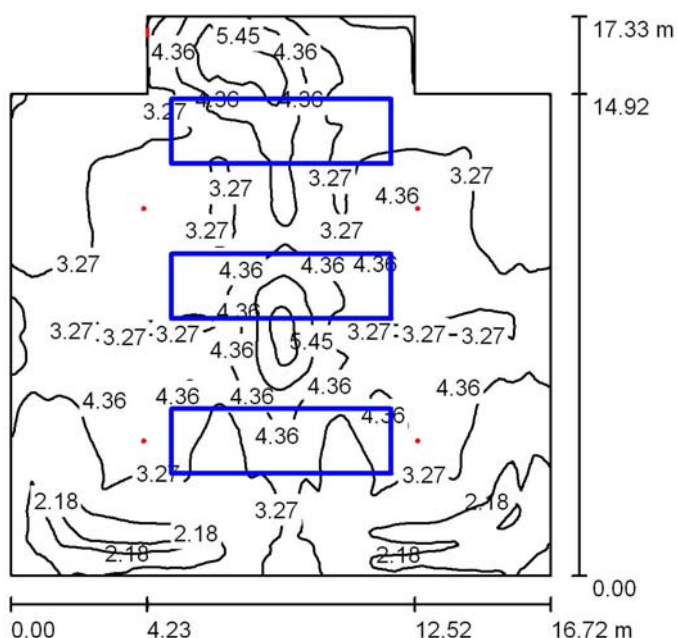
Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Auditorium P.T. - III.Sic. / Riepilogo**

Altezza locale: 4.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:223

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	3.43	1.48	6.94	0.431
Pavimento	20	3.10	1.68	5.12	0.542
Soffitto	70	1.06	0.53	66	0.496
Pareti (8)	50	2.46	0.78	58	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 128 x 128 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST (1.000)	195	195	0.0
2	4	LINERGY s.r.l. VE03N10EBRT_S VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST (1.000)	300	300	0.0
Totale:			1395	1395	0.0

Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m<sup>2</sup> = 0.00 W/m<sup>2</sup>/ lx (Base: 269.52 m<sup>2</sup>)



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

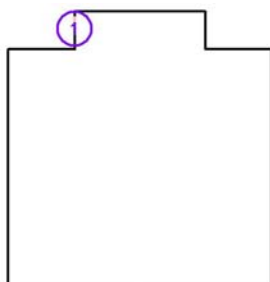
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Auditorium P.T. - III.Sic. / Lampade (lista coordinate)****LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST**

195 lm, 0.0 W, (Illuminazione di emergenza: 195 lm, 0.0 W), 1 x 1 x 20LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-101.580	17.875	3.500	0.0	-90.0	0.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

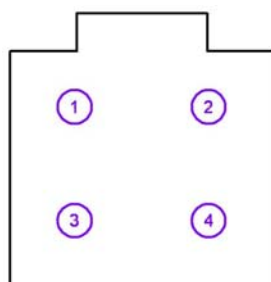
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Auditorium P.T. - III.Sic. / Lampade (lista coordinate)****LINERGY s.r.l. VE03N10EBRT\_S VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST**

300 lm, 0.0 W, (Illuminazione di emergenza: 300 lm, 0.0 W), 1 x 1 x 1LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-101.693	12.425	4.000	0.0	0.0	0.0
2	-93.203	12.425	4.000	0.0	0.0	0.0
3	-101.693	5.225	4.000	0.0	0.0	0.0
4	-93.203	5.225	4.000	0.0	0.0	0.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Auditorium P.T. - III.Sic. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 1395 lm

Potenza totale: 0.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	2.66	0.77	3.43	/	/
Area Fronte Palco	2.80	0.71	3.52	/	/
Palco	2.81	1.21	4.02	/	/
Pavimento	2.28	0.82	3.10	20	0.20
Soffitto	0.23	0.83	1.06	70	0.24
Parete 1	1.44	0.69	2.13	50	0.34
Parete 2	1.67	0.70	2.38	50	0.38
Parete 3	1.67	0.77	2.44	50	0.39
Parete 4	0.87	0.79	1.66	50	0.26
Parete 5	2.46	1.19	3.65	50	0.58
Parete 6	0.19	2.59	2.78	50	0.44
Parete 7	1.68	0.77	2.45	50	0.39
Parete 8	1.63	0.70	2.33	50	0.37

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.431 (1:2) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.213 (1:5)Potenza allacciata specifica:  $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$  (Base:  $269.52 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

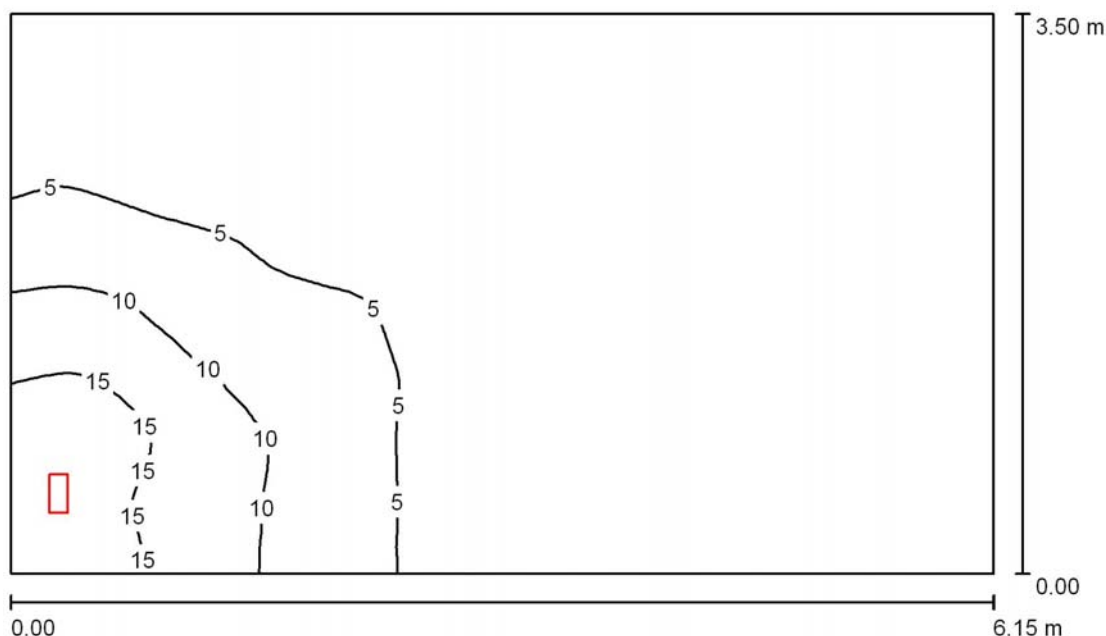
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Segreteria 1 P.1. - III.Sic. / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:45

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	3.74	0.52	19	0.138
Pavimento	20	3.14	0.64	10	0.204
Soffitto	70	1.44	0.36	29	0.248
Pareti (4)	50	3.18	0.40	187	/

**Superficie utile:**

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	64 x 64 Punti
Zona margine:	0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST (1.000)	195	195	0.0
Totale:			195	195	0.0

Potenza allacciata specifica:  $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$  (Base:  $21.52 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Segreteria 1 P.1. - III.Sic. / Lampade (lista coordinate)****LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST**

195 lm, 0.0 W, (Illuminazione di emergenza: 195 lm, 0.0 W), 1 x 1 x 20LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	21.766	2.175	3.000	0.0	0.0	0.0





Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Segreteria 1 P.1. - III.Sic. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 195 lm  
 Potenza totale: 0.0 W  
 Fattore di manutenzione: 0.80  
 Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	2.45	1.29	3.74	/	/
Pavimento	2.01	1.13	3.14	20	0.20
Soffitto	0.03	1.40	1.44	70	0.32
Parete 1	2.37	1.37	3.74	50	0.60
Parete 2	0.08	0.70	0.78	50	0.12
Parete 3	0.39	1.06	1.45	50	0.23
Parete 4	5.75	1.89	7.64	50	1.22

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.138 (1:7) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.027 (1:37)Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m<sup>2</sup> = 0.00 W/m<sup>2</sup>/ lx (Base: 21.52 m<sup>2</sup>)

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

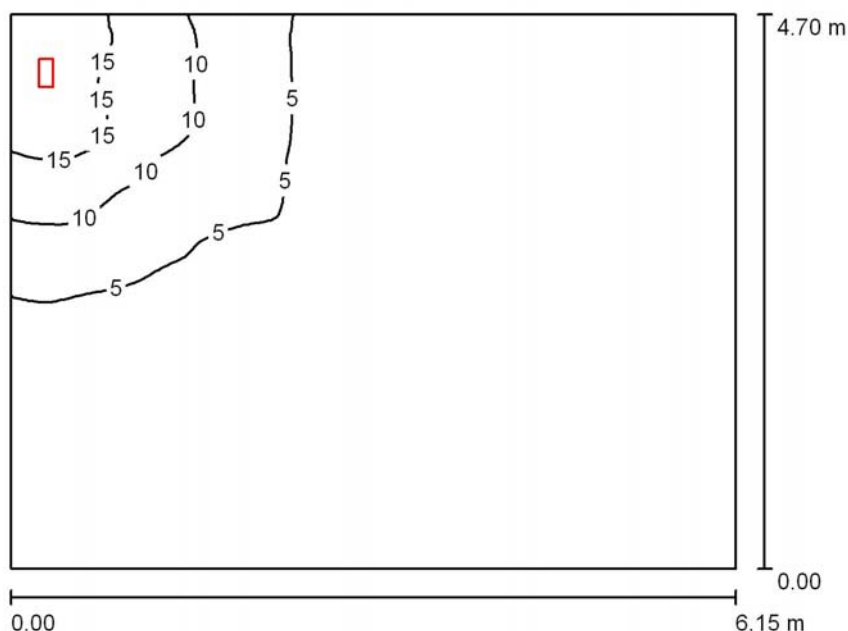
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Segreteria 2 P.1 - III.Sic. / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:61

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	2.95	0.43	19	0.146
Pavimento	20	2.55	0.54	9.94	0.213
Soffitto	70	1.11	0.31	29	0.279
Pareti (4)	50	2.67	0.34	186	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 128 x 128 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST (1.000)	195	195	0.0
Totale:			195	195	0.0

Potenza allacciata specifica:  $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$  (Base:  $28.90 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Segreteria 2 P.1 - III.Sic. / Lampade (lista coordinate)****LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST**

195 lm, 0.0 W, (Illuminazione di emergenza: 195 lm, 0.0 W), 1 x 1 x 20LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	21.766	1.075	3.000	0.0	0.0	0.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Segreteria 2 P.1 - III.Sic. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 195 lm  
 Potenza totale: 0.0 W  
 Fattore di manutenzione: 0.80  
 Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	1.93	1.01	2.95	/	/
Pavimento	1.64	0.91	2.55	20	0.16
Soffitto	0.02	1.09	1.11	70	0.25
Parete 1	0.21	0.75	0.96	50	0.15
Parete 2	0.08	0.63	0.71	50	0.11
Parete 3	2.28	1.26	3.54	50	0.56
Parete 4	4.32	1.40	5.72	50	0.91

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.146 (1:7) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.023 (1:44)

Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 28.90 m²)

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

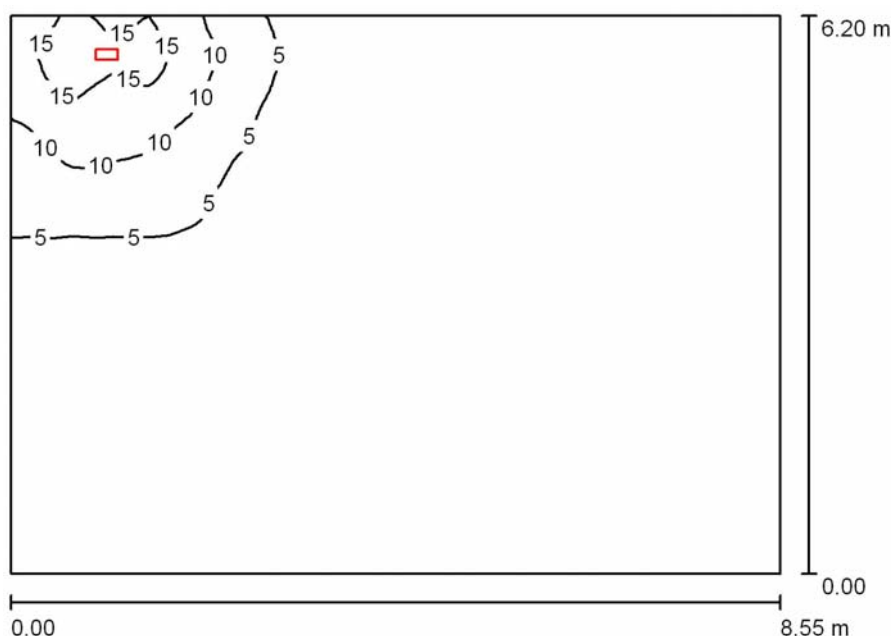
Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Segreteria 3 P.1 - III.Sic. / Riepilogo**

Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:80

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	1.99	0.19	18	0.098
Pavimento	20	1.74	0.24	9.91	0.138
Soffitto	70	0.61	0.14	19	0.237
Pareti (4)	50	1.63	0.16	88	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 128 x 128 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST (1.000)	195	195	0.0
Totale:			195	195	0.0

Potenza allacciata specifica:  $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$  (Base:  $53.01 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Segreteria 3 P.1 - III.Sic. / Lampade (lista coordinate)****LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST**

195 lm, 0.0 W, 1 x 1 x 20LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	20.134	-3.659	3.000	0.0	0.0	90.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Segreteria 3 P.1 - III.Sic. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 195 lm  
 Potenza totale: 0.0 W  
 Fattore di manutenzione: 0.80  
 Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	1.41	0.58	1.99	/	/
Pavimento	1.18	0.56	1.74	20	0.11
Soffitto	0.01	0.59	0.61	70	0.14
Parete 1	0.09	0.44	0.52	50	0.08
Parete 2	0.04	0.28	0.32	50	0.05
Parete 3	2.34	0.66	2.99	50	0.48
Parete 4	1.61	0.99	2.59	50	0.41

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.098 (1:10) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.011 (1:95)Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m<sup>2</sup> = 0.00 W/m<sup>2</sup>/ lx (Base: 53.01 m<sup>2</sup>)

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

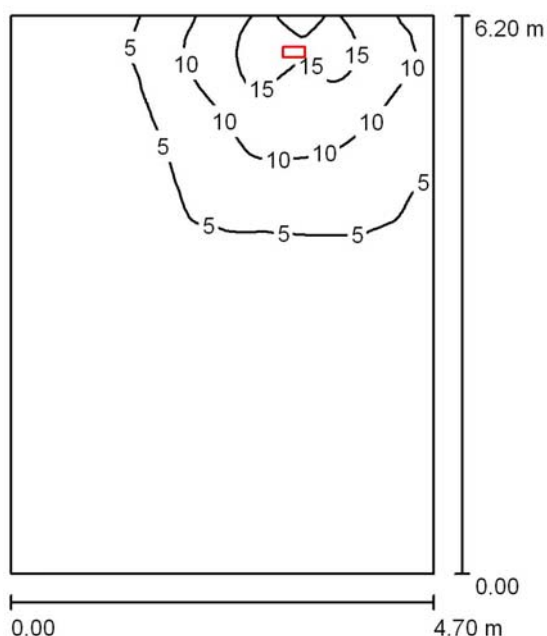
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Segreteria 4 P.1 - III.Sic. / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:80

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	3.63	0.48	18	0.132
Pavimento	20	3.07	0.62	9.40	0.202
Soffitto	70	1.03	0.36	21	0.347
Pareti (4)	50	2.29	0.44	103	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 128 x 128 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST (1.000)	195	195	0.0
Totale:			195	195	0.0

Potenza allacciata specifica:  $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$  (Base:  $29.14 \text{ m}^2$ )





Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

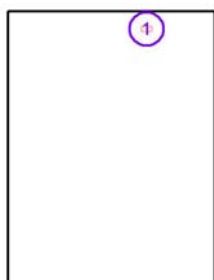
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Segreteria 4 P.1 - III.Sic. / Lampade (lista coordinate)****LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST**

195 lm, 0.0 W, (Illuminazione di emergenza: 195 lm, 0.0 W), 1 x 1 x 20LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	17.415	-3.627	3.000	0.0	0.0	90.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Segreteria 4 P.1 - III.Sic. / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 195 lm  
 Potenza totale: 0.0 W  
 Fattore di manutenzione: 0.80  
 Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	2.66	0.97	3.63	/	/
Pavimento	2.15	0.93	3.07	20	0.20
Soffitto	0.02	1.01	1.03	70	0.23
Parete 1	0.11	0.65	0.76	50	0.12
Parete 2	1.17	0.99	2.15	50	0.34
Parete 3	4.42	1.06	5.49	50	0.87
Parete 4	0.38	0.78	1.16	50	0.18

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.132 (1:8) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.027 (1:37)Potenza allacciata specifica:  $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$  (Base:  $29.14 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

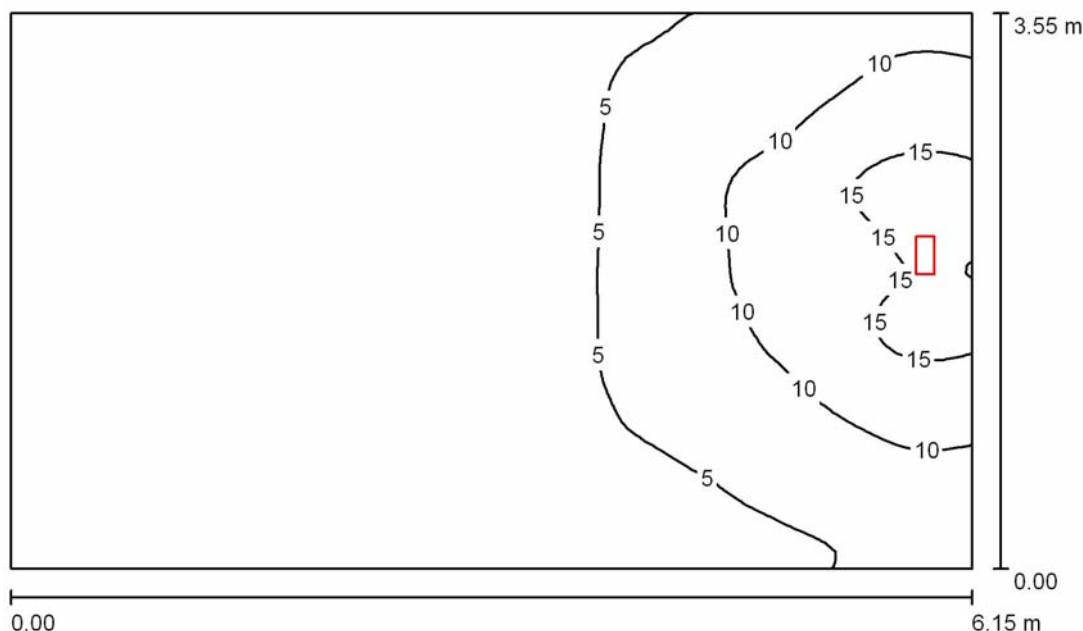
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Deposito/Archivio P.T. - III.Sic. / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:46

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	4.43	0.56	18	0.126
Pavimento	20	3.62	0.72	9.83	0.198
Soffitto	70	1.36	0.40	23	0.291
Pareti (4)	50	2.86	0.49	184	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 64 x 64 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST (1.000)	195	195	0.0
Totale:			195	195	0.0

Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m<sup>2</sup> = 0.00 W/m<sup>2</sup>/ lx (Base: 21.83 m<sup>2</sup>)



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Deposito/Archivio P.T. - III.Sic. / Lampade (lista coordinate)****LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST**

195 lm, 0.0 W, (Illuminazione di emergenza: 195 lm, 0.0 W), 1 x 1 x 20LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-110.385	6.025	3.000	0.0	0.0	0.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Deposito/Archivio P.T. - III.Sic. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 195 lm  
Potenza totale: 0.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	3.17	1.26	4.43	/	/
Pavimento	2.45	1.17	3.62	20	0.23
Soffitto	0.03	1.33	1.36	70	0.30
Parete 1	0.83	1.09	1.92	50	0.30
Parete 2	6.14	1.47	7.61	50	1.21
Parete 3	1.09	1.15	2.23	50	0.36
Parete 4	0.11	0.74	0.85	50	0.14

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.126 (1:8) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.031 (1:32)Potenza allacciata specifica:  $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$  (Base:  $21.83 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

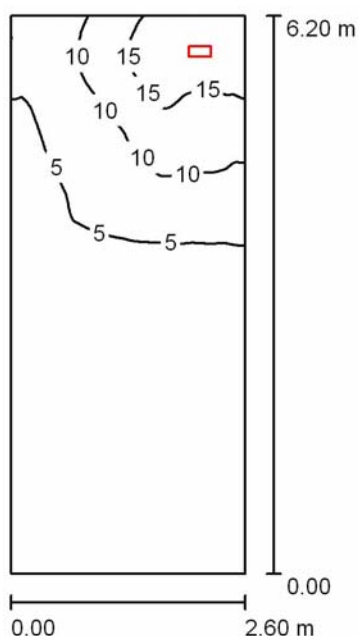
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Archivio P.1 - III.Sic. / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:80

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	4.83	0.56	20	0.117
Pavimento	20	3.85	0.73	10	0.188
Soffitto	70	1.77	0.41	25	0.230
Pareti (4)	50	3.69	0.43	108	/

**Superficie utile:**

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	64 x 128 Punti
Zona margine:	0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST (1.000)	195	195	0.0
Totale:			195	195	0.0

Potenza allacciata specifica:  $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$  (Base:  $16.12 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Archivio P.1 - Ill.Sic. / Lampade (lista coordinate)****LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST**

195 lm, 0.0 W, (Illuminazione di emergenza: 195 lm, 0.0 W), 1 x 1 x 20LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	13.665	-3.627	3.000	0.0	0.0	90.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Archivio P.1 - III.Sic. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 195 lm  
Potenza totale: 0.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m <sup>2</sup> ]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	3.24	1.59	4.83	/	/
Pavimento	2.48	1.38	3.85	20	0.25
Soffitto	0.04	1.73	1.77	70	0.39
Parete 1	0.11	0.73	0.84	50	0.13
Parete 2	2.53	1.50	4.03	50	0.64
Parete 3	6.83	2.52	9.35	50	1.49
Parete 4	0.76	1.41	2.17	50	0.34

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.117 (1:9) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.029 (1:35)Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m<sup>2</sup> = 0.00 W/m<sup>2</sup>/ lx (Base: 16.12 m<sup>2</sup>)



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

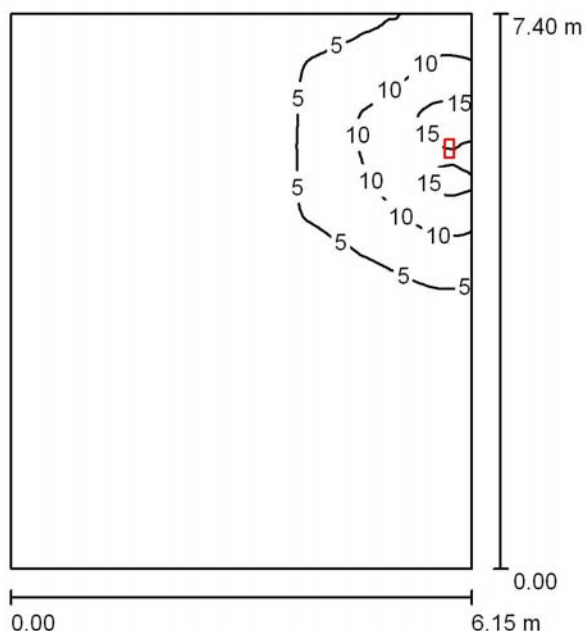
Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Aula 15 / Sala Professori P.1 - III.Sic. / Riepilogo**

Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:96

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	2.42	0.29	18	0.119
Pavimento	20	2.13	0.36	9.32	0.167
Soffitto	70	0.72	0.20	24	0.278
Pareti (4)	50	1.67	0.24	182	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 128 x 128 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST (1.000)	195	195	0.0
Totale:			195	195	0.0

Potenza allacciata specifica:  $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$  (Base:  $45.51 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

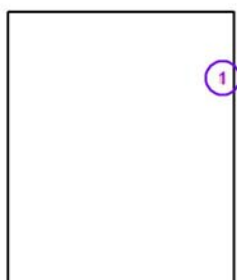
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Aula 15 / Sala Professori P.1 - III.Sic. / Lampade (lista coordinate)****LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST**

195 lm, 0.0 W, (Illuminazione di emergenza: 195 lm, 0.0 W), 1 x 1 x 20LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-4.134	9.625	3.000	0.0	0.0	0.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Aula 15 / Sala Professori P.1 - III.Sic. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 195 lm  
Potenza totale: 0.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	1.75	0.67	2.42	/	/
Pavimento	1.49	0.63	2.13	20	0.14
Soffitto	0.02	0.70	0.72	70	0.16
Parete 1	0.10	0.38	0.48	50	0.08
Parete 2	3.00	0.67	3.67	50	0.58
Parete 3	0.91	0.84	1.75	50	0.28
Parete 4	0.10	0.51	0.60	50	0.10

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.119 (1:8) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.016 (1:61)

Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 45.51 m²)

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

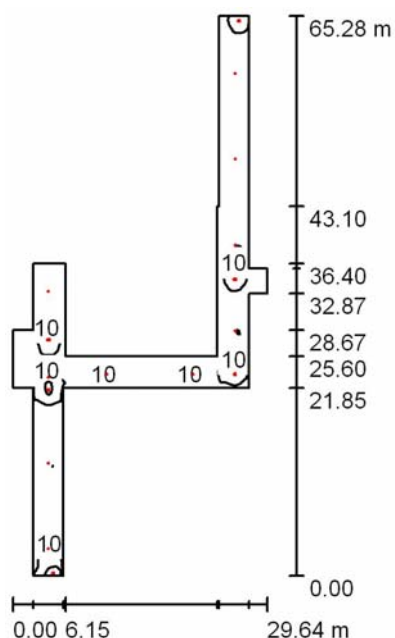
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Corridoio P.1 - III.Sic. / Riepilogo



Altezza locale: 2.850 m, Altezza di montaggio: 2.850 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:839

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	6.80	1.14	27	0.168
Pavimento	20	5.70	1.65	15	0.290
Soffitto	70	1.76	0.87	12	0.494
Pareti (20)	50	4.76	0.93	184	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 128 x 128 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST (1.000)	195	195	0.0
2	10	LINERGY s.r.l. VE03N10EBRT_S VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST (1.000)	300	300	0.0
Totale:			4170	4170	0.0

Potenza allacciata specifica:  $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$  (Base:  $376.95 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

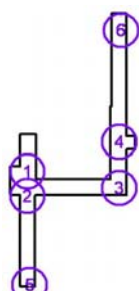
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Corridoio P.1 - III.Sic. / Lampade (lista coordinate)****LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST**

195 lm, 0.0 W, (Illuminazione di emergenza: 195 lm, 0.0 W), 1 x 1 x 20LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-1.984	2.525	2.850	0.0	0.0	90.0
2	-1.984	-3.350	2.850	0.0	0.0	0.0
3	19.715	-1.475	2.850	0.0	0.0	0.0
4	19.715	9.542	2.850	0.0	0.0	90.0
5	-1.435	-24.675	2.850	0.0	0.0	90.0
6	20.165	39.737	2.850	0.0	0.0	90.0

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

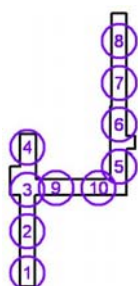
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Corridoio P.1 - III.Sic. / Lampade (lista coordinate)****LINERGY s.r.l. VE03N10EBRT\_S VIALED EVO BIANCO 1H SE ENERGY TEST**

300 lm, 0.0 W, 1 x 1 x 1LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-1.984	-21.840	2.850	0.0	0.0	180.0
2	-1.984	-11.840	2.850	0.0	0.0	180.0
3	-1.984	-1.840	2.850	0.0	0.0	180.0
4	-1.984	8.160	2.850	0.0	0.0	180.0
5	19.715	3.596	2.850	0.0	0.0	180.0
6	19.715	13.596	2.850	0.0	0.0	180.0
7	19.715	23.596	2.850	0.0	0.0	180.0
8	19.715	33.596	2.850	0.0	0.0	180.0
9	4.815	-1.475	2.850	0.0	0.0	90.0
10	14.815	-1.475	2.850	0.0	0.0	90.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Corridoio P.1 - III.Sic. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 4170 lm

Potenza totale: 0.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	5.04	1.76	6.80	/	/
Pavimento	3.90	1.80	5.70	20	0.36
Soffitto	0.02	1.74	1.76	70	0.39
Parete 1	9.11	3.33	12	50	1.98
Parete 2	3.51	1.97	5.48	50	0.87
Parete 3	3.33	1.63	4.96	50	0.79
Parete 4	3.80	1.86	5.67	50	0.90
Parete 5	0.78	0.96	1.74	50	0.28
Parete 6	0.39	1.12	1.51	50	0.24
Parete 7	0.58	0.94	1.52	50	0.24
Parete 8	3.27	1.55	4.82	50	0.77
Parete 9	5.68	2.08	7.76	50	1.24
Parete 10	2.45	1.53	3.98	50	0.63
Parete 11	0.86	1.10	1.96	50	0.31
Parete 12	3.03	1.58	4.61	50	0.73
Parete 13	2.83	1.54	4.38	50	0.70
Parete 14	3.24	1.64	4.88	50	0.78
Parete 15	2.20	1.64	3.84	50	0.61
Parete 16	3.43	1.73	5.16	50	0.82
Parete 17	0.71	1.12	1.83	50	0.29
Parete 18	1.41	1.30	2.71	50	0.43
Parete 19	1.35	1.23	2.58	50	0.41
Parete 20	3.07	1.95	5.03	50	0.80

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.168 (1:6) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.042 (1:24)

Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 376.95 m²)

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

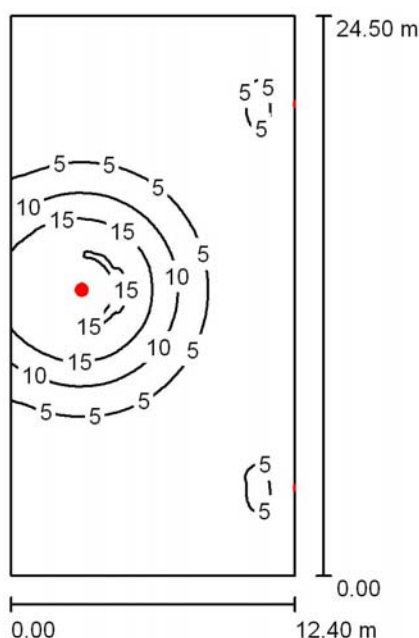
Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Palestra - III.Sic. / Riepilogo**

Altezza locale: 7.200 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:315

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	4.43	0.52	17	0.118
Pavimento	20	4.24	0.53	14	0.124
Soffitto	70	1.04	0.51	1.57	0.486
Pareti (4)	50	1.39	0.53	14	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 128 x 128 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	Disano 1785 Astro - simmetrico LED Disano 1785 32 led CLD CELL-D argento sabbiato (Tipo 1)* (1.000)	1476	1477	274.3
2	2	LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST (1.000)	195	195	0.0
Totale:			1866	1867	274.3

\*Dati tecnici modificati

Potenza allacciata specifica:  $0.90 \text{ W/m}^2 = 20.40 \text{ W/m}^2 / 100 \text{ lx}$  (Base:  $303.80 \text{ m}^2$ )





Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

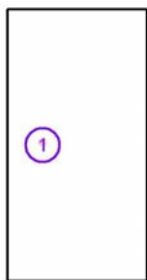
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Palestra - III.Sic. / Lampade (lista coordinate)****Disano 1785 Astro - simmetrico LED Disano 1785 32 led CLD CELL-D argento sabbiato (Tipo 1)**

1476 lm, 274.3 W, (Illuminazione di emergenza: 1476 lm, 274.3 W), 1 x 1 x Definito dall'utente (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-59.185	-1.977	7.200	0.0	0.0	0.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

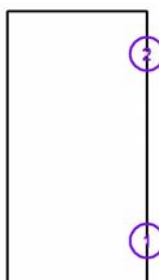
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Palestra - III.Sic. / Lampade (lista coordinate)****LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST**

195 lm, 0.0 W, (Illuminazione di emergenza: 195 lm, 0.0 W), 1 x 1 x 20LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-49.885	-10.375	2.500	0.0	90.0	0.0
2	-49.885	6.425	2.500	0.0	90.0	0.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Palestra - III.Sic. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 1866 lm

Potenza totale: 274.3 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	3.68	0.74	4.43	/	/
Pavimento	3.49	0.76	4.24	20	0.27
Soffitto	0.26	0.79	1.04	70	0.23
Parete 1	0.36	0.59	0.95	50	0.15
Parete 2	0.04	0.75	0.78	50	0.12
Parete 3	0.35	0.61	0.95	50	0.15
Parete 4	1.70	0.73	2.43	50	0.39

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.118 (1:8) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.030 (1:33)Potenza allacciata specifica:  $0.90 \text{ W/m}^2 = 20.40 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $303.80 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

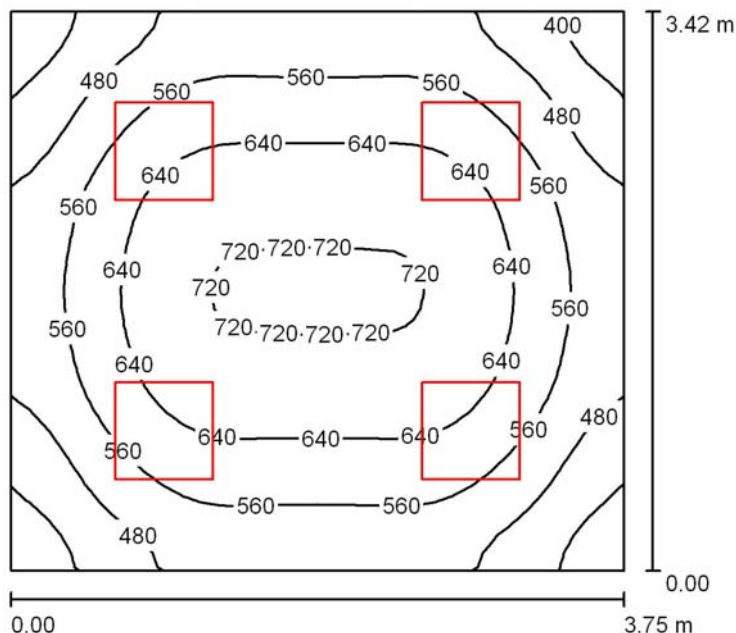
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Infermeria P.T. - III.Ord. / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:44

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	575	356	730	0.619
Pavimento	20	455	303	561	0.668
Soffitto	70	124	88	141	0.710
Pareti (4)	50	276	102	460	/

**Superficie utile:**

Altezza:	0.850 m
Reticolo:	32 x 32 Punti
Zona margine:	0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	4	Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A (1.000)	3470	3470	36.0
Totale:			13879	13880	144.0

Potenza allacciata specifica:  $11.23 \text{ W/m}^2 = 1.95 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $12.83 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

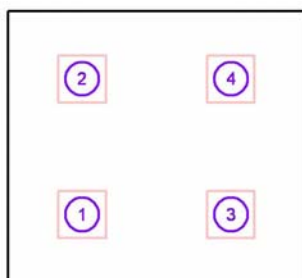
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Infermeria P.T. - III.Ord. / Lampade (lista coordinate)****Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A**

3470 lm, 36.0 W, 1 x 1 x Led/pltB 4000 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-81.448	3.758	3.000	0.0	0.0	90.0
2	-81.448	5.468	3.000	0.0	0.0	90.0
3	-79.573	3.758	3.000	0.0	0.0	90.0
4	-79.573	5.468	3.000	0.0	0.0	90.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Infermeria P.T. - III.Ord. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 13879 lm

Potenza totale: 144.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	447	128	575	/	/
Pavimento	332	123	455	20	29
Soffitto	0.00	124	124	70	28
Parete 1	162	118	279	50	44
Parete 2	157	116	273	50	43
Parete 3	162	116	277	50	44
Parete 4	157	116	273	50	43

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.619 (1:2) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.488 (1:2)Potenza allacciata specifica:  $11.23 \text{ W/m}^2 = 1.95 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $12.83 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

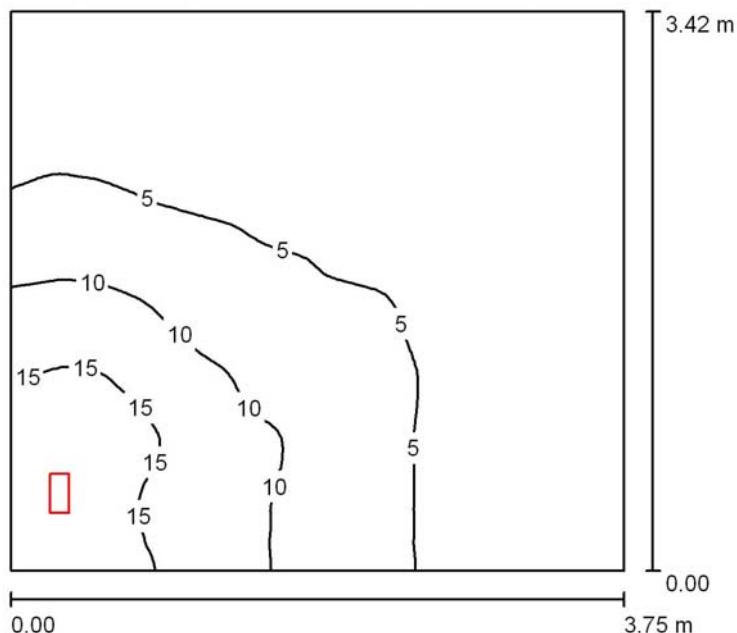
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Infermeria P.T. - III.Sic. / Riepilogo



Altezza locale: 3.000 m, Altezza di montaggio: 3.000 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:44

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	5.91	1.52	19	0.257
Pavimento	20	4.75	1.99	10	0.420
Soffitto	70	2.28	0.83	29	0.363
Pareti (4)	50	4.55	0.97	187	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.850 m  
 Reticolo: 64 x 64 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	1	LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST (1.000)	195	195	0.0
Totale:			195	195	0.0

Potenza allacciata specifica:  $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$  (Base:  $12.83 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

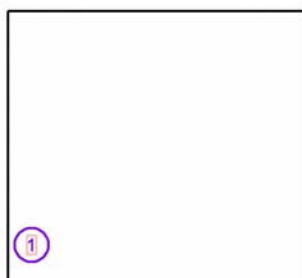
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Infermeria P.T. - III.Sic. / Lampade (lista coordinate)****LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST**

195 lm, 0.0 W, (Illuminazione di emergenza: 195 lm, 0.0 W), 1 x 1 x 20LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-82.085	3.375	3.000	0.0	0.0	0.0





Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Infermeria P.T. - III.Sic. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 195 lm  
Potenza totale: 0.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	3.94	1.97	5.91	/	/
Pavimento	3.05	1.69	4.75	20	0.30
Soffitto	0.05	2.23	2.28	70	0.51
Parete 1	3.97	2.17	6.14	50	0.98
Parete 2	0.51	1.54	2.05	50	0.33
Parete 3	0.59	1.57	2.15	50	0.34
Parete 4	5.82	2.13	7.95	50	1.27

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.257 (1:4) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.079 (1:13)

Potenza allacciata specifica: 0.00 W/m² = 0.00 W/m²/ lx (Base: 12.83 m²)

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

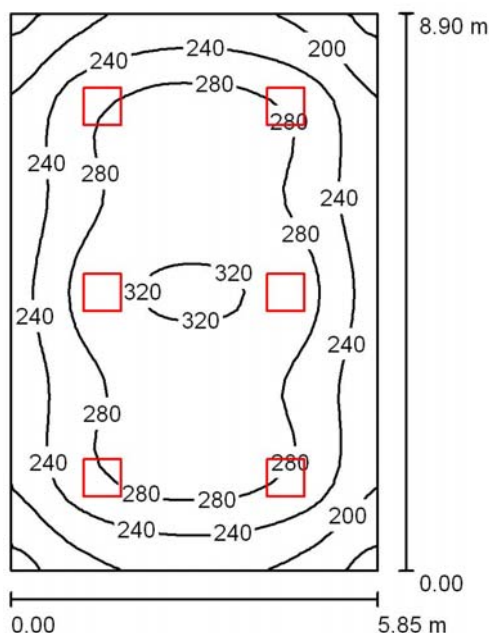
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Ingresso - III.Ord. / Riepilogo



Altezza locale: 2.850 m, Altezza di montaggio: 2.850 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:115

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	260	150	327	0.578
Pavimento	20	260	142	327	0.546
Soffitto	70	55	38	64	0.693
Pareti (4)	50	119	45	177	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.000 m  
 Reticolo: 32 x 32 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	6	Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A (1.000)	3470	3470	36.0
Totale:			20818	20820	216.0

Potenza allacciata specifica:  $4.15 \text{ W/m}^2 = 1.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $52.07 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

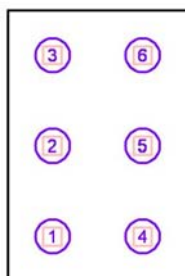
Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Ingresso - III.Ord. / Lampade (lista coordinate)****Fosnova srl PanelTech A LED 4000K CLD CELL PanelTech UGR<19 - A**

3470 lm, 36.0 W, 1 x 1 x Led/pltB 4000 (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-77.273	-4.344	2.850	0.0	0.0	0.0
2	-77.273	-1.377	2.850	0.0	0.0	0.0
3	-77.273	1.590	2.850	0.0	0.0	0.0
4	-74.348	-4.344	2.850	0.0	0.0	0.0
5	-74.348	-1.377	2.850	0.0	0.0	0.0
6	-74.348	1.590	2.850	0.0	0.0	0.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Ingresso - Ill.Ord. / Risultati illuminotecnici

Flusso luminoso sferico: 20818 lm

Potenza totale: 216.0 W

Fattore di manutenzione: 0.80

Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	209	51	260	/	/
Pavimento	209	51	260	20	17
Soffitto	0.00	55	55	70	12
Parete 1	67	50	117	50	19
Parete 2	69	49	118	50	19
Parete 3	67	52	119	50	19
Parete 4	69	51	121	50	19

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.578 (1:2) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.460 (1:2)Potenza allacciata specifica:  $4.15 \text{ W/m}^2 = 1.60 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$  (Base:  $52.07 \text{ m}^2$ )

Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

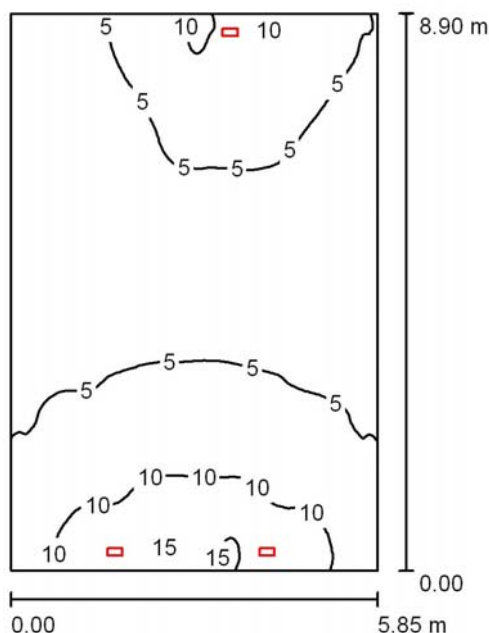
Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

## Ingresso - III.Sic. / Riepilogo



Altezza locale: 2.850 m, Altezza di montaggio: 2.850 m, Fattore di manutenzione: 0.80

Valori in Lux, Scala 1:115

Superficie	$\rho$ [%]	$E_m$ [lx]	$E_{min}$ [lx]	$E_{max}$ [lx]	$E_{min} / E_m$
Superficie utile	/	5.70	1.82	16	0.319
Pavimento	20	5.70	1.82	16	0.319
Soffitto	70	1.91	0.76	21	0.397
Pareti (4)	50	4.78	1.09	184	/

**Superficie utile:**

Altezza: 0.000 m  
 Reticolo: 128 x 128 Punti  
 Zona margine: 0.000 m

**Distinta lampade**

No.	Pezzo	Denominazione (Fattore di correzione)	$\Phi$ (Lampada) [lm]	$\Phi$ (Lampadine) [lm]	P [W]
1	3	LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST (1.000)	195	195	0.0
Totale:			585	585	0.0

Potenza allacciata specifica:  $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$  (Base:  $52.07 \text{ m}^2$ )



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Ingresso - III.Sic. / Lampade (lista coordinate)****LINERGY s.r.l. PS24F10EBRT PRODIGY 24W 20LED 1H SE IP65 ENERGY TEST**

195 lm, 0.0 W, 1 x 1 x 20LED (Fattore di correzione 1.000).



No.	Posizione [m]			Rotazione [°]		
	X	Y	Z	X	Y	Z
1	-77.073	-5.527	2.850	0.0	0.0	90.0
2	-74.648	-5.527	2.850	0.0	0.0	90.0
3	-75.237	2.773	2.850	0.0	0.0	90.0



Studio Tecnico Per.Ind. Bioli Alberto

Via General Espinasse 18 - Busto Arsizio (VA)

Redattore Per.Ind. Bioli Alberto

Telefono 0331 635167

Fax 0331 674872

e-Mail alberto\_bioli@fastwebnet.it

**Ingresso - III.Sic. / Risultati illuminotecnici**

Flusso luminoso sferico: 585 lm  
Potenza totale: 0.0 W  
Fattore di manutenzione: 0.80  
Zona margine: 0.000 m

Superficie	Illuminamenti medi [lx]			Coefficiente di riflessione [%]	Luminanza medio [cd/m²]
	diretto	indiretto	totale		
Superficie utile	3.96	1.74	5.70	/	/
Pavimento	3.96	1.75	5.70	20	0.36
Soffitto	0.04	1.88	1.91	70	0.43
Parete 1	8.12	2.00	10	50	1.61
Parete 2	1.26	1.67	2.93	50	0.47
Parete 3	4.02	1.52	5.54	50	0.88
Parete 4	1.01	1.61	2.62	50	0.42

Regolarità sulla superficie utile

 $E_{\min} / E_m$ : 0.319 (1:3) $E_{\min} / E_{\max}$ : 0.116 (1:9)Potenza allacciata specifica:  $0.00 \text{ W/m}^2 = 0.00 \text{ W/m}^2 / \text{lx}$  (Base:  $52.07 \text{ m}^2$ )

# *Computo Metrico*



M = Lav. a Misura - C = Lav. a Corpo - E = Economia

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
<b>1</b> <b>1E.01.040.0</b> <b>110.f</b> (C)	Piastre per nodo principale in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, per collegare piatti e tondi - 12 fori diam 11 mm in acciaio inox	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
<b>3</b> <b>1E.01.040.0</b> <b>120</b> (C)	Fascetta in bronzo nichelato e morsetto in ottone nichelato per tubo 8+22 mm	20,000				20,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>20,00</b>		
<b>2</b> <b>1E.01.040.0</b> <b>140.i</b> (C)	Collare fissatubo in zama zincata, sezione di collegamento fino a 35 mmq, per tubi di diametro - 2"	4,000				4,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>4,00</b>		
<b>90</b> <b>1E.01.050.0</b> <b>010.e</b> (M)	Scaricatori di corrente da fulmine spinterometrici unipolari, modulare guida DIN, provati in classe I per la protezione di tutti i sistemi di distribuzione per reti con tensione 230/400 V, accoppiabili con scaricatori di sovratensione per ottenere un livello di protezione Up < 1.5 kV, nelle seguenti taglie - funzioni precostituite in cassetta IP65 per sistemi TT o TN-S (3F+N)	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
<b>91</b> <b>1E.01.050.0</b> <b>030.d</b> (M)	Scaricatore di sovratensione, modulare guida DIN provati in classe I, composto da sistema di varistori in ossido di zinco, con indicatore della funzionalità, utilizzabile in sistemi in corrente continua o alternata, estraibile senza interruzione dell'alimentazione, corrente nominale di scarica (8/20) 30 kA, tensione massima continuativa 275 V, zone di protezione LPZ 0-2, nelle tipologie - tetrapolare	6,000				6,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>6,00</b>		
<b>4</b> <b>1E.02.010.0</b> <b>010.c</b> (M)	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI-EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 25mm	200,000				200,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>200,00</b>		
<b>5</b> <b>1E.02.010.0</b> <b>010.d</b> (M)	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI-EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 32mm	100,000				100,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>100,00</b>		
<b>6</b> <b>1E.02.010.0</b> <b>020.c</b> (M)	Tubazione plastica rigida con marchio IMQ tipo autoest. a norme CEI-EN 50086-1-2-3 per installazione a vista compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 25mm	50,000				50,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>50,00</b>		

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
<b>7</b> <b>1E.02.010.0</b> <b>020.e</b> (M)	Tubazione plastica rigida con marchio IMQ tipo autoest. a norme CEI-EN 50086-1-2-3 per installazione a vista compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 40mm	50,000				50,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>50,00</b>		
<b>8</b> <b>1E.02.010.0</b> <b>050.f</b> (M)	Guaina flessibile in PVC autoestinguente con spirale in PVC rigido rinforzato, con grado di protezione non inferiore a IP65 a norme CEI-EN 50086-1-2-3 e marchio IMQ, completa di raccordi e accessori - diam. 20mm	200,000				200,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>200,00</b>		
<b>9</b> <b>1E.02.010.0</b> <b>050.h</b> (M)	Guaina flessibile in PVC autoestinguente con spirale in PVC rigido rinforzato, con grado di protezione non inferiore a IP65 a norme CEI-EN 50086-1-2-3 e marchio IMQ, completa di raccordi e accessori - diam. 25mm	100,000				100,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>100,00</b>		
<b>10</b> <b>1E.02.010.0</b> <b>050.j</b> (M)	Guaina flessibile in PVC autoestinguente con spirale in PVC rigido rinforzato, con grado di protezione non inferiore a IP65 a norme CEI-EN 50086-1-2-3 e marchio IMQ, completa di raccordi e accessori - diam. 32mm	50,000				50,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>50,00</b>		
<b>11</b> <b>1E.02.020.0</b> <b>020.c</b> (M)	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti. - 150x110x70 mm	84,000				84,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>84,00</b>		
<b>12</b> <b>1E.02.020.0</b> <b>020.d</b> (M)	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti. - 190x140x70 mm	100,000				100,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>100,00</b>		
<b>13</b> <b>1E.02.020.0</b> <b>030.b</b> (M)	Cassetta portafrutto da incasso in resina - rettangolare per combinazioni fino a tre posti allineati	50,000				50,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>50,00</b>		
<b>16</b> <b>1E.02.030.0</b> <b>030.b</b> (M)	Passerella portacavi in lamiera zincata, asolata con bordi ripiegati, completa di accessori di montaggio e fissaggio (altezza 80mm) Grado di protezione IP2X, con coperchio - 150 mm	20,000				20,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>20,00</b>		

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
<b>17</b> <b>1E.02.030.0</b> <b>030.e</b> (M)	Passerella portacavi in lamiera zincata, asolata con bordi ripiegati, completa di accessori di montaggio e fissaggio (altezza 80mm) Grado di protezione IP2X, con coperchio - 300 mm	20,000				20,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>20,00</b>		
<b>14</b> <b>1E.02.030.0</b> <b>110.a</b> (M)	Passerella a rete realizzata in tondini d'acciaio elettrosaldati con zincatura a caldo dopo lavorazione, altezza 80 mm - larghezza 150 mm	250,000				250,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>250,00</b>		
<b>15</b> <b>1E.02.030.0</b> <b>110.c</b> (M)	Passerella a rete realizzata in tondini d'acciaio elettrosaldati con zincatura a caldo dopo lavorazione, altezza 80 mm - larghezza 300 mm	250,000				250,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>250,00</b>		
<b>21</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>075.c</b> (M)	Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, rivestimento interno riempitivo di materiale non igroscopico, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16M16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 25 mm²	30,000				30,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>30,00</b>		
<b>22</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>095.a</b> (M)	Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 3x1,5 mm²	2,500,000				2,500,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>2,500,00</b>		
<b>23</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>095.b</b> (M)	Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 3x2,5 mm²	1,000,000				1,000,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>1,000,00</b>		
<b>24</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>105.m</b> (M)	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 5x2,5 mm²	800,000				800,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>800,00</b>		

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
<b>25</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>105.n</b> (M)	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 5x4 mm <sup>2</sup>	20,000				20,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>20,00</b>		
<b>26</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>105.o</b> (M)	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 5x6 mm <sup>2</sup>	200,000				200,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>200,00</b>		
<b>27</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>105.p</b> (M)	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 5x10 mm <sup>2</sup>	300,000				300,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>300,00</b>		
<b>18</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>110.a</b> (M)	Cavo unipolare flessibile 450/750 V di rame isolato con elastomerico reticolato di qualità G9 e guaina in PVC speciale, a norme CEI 20-22 II e CEI 20-38, a bassissima emissione di fumi e di gas tossici, tipo N07G9-K, nelle sezioni: - 1.5 mm <sup>2</sup>	1,000,000				1,000,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>1,000,00</b>		
<b>19</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>110.b</b> (M)	Cavo unipolare flessibile 450/750 V di rame isolato con elastomerico reticolato di qualità G9 e guaina in PVC speciale, a norme CEI 20-22 II e CEI 20-38, a bassissima emissione di fumi e di gas tossici, tipo N07G9-K, nelle sezioni: - 2,5 mm <sup>2</sup>	2,000,000				2,000,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>2,000,00</b>		
<b>20</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>110.d</b> (M)	Cavo unipolare flessibile 450/750 V di rame isolato con elastomerico reticolato di qualità G9 e guaina in PVC speciale, a norme CEI 20-22 II e CEI 20-38, a bassissima emissione di fumi e di gas tossici, tipo N07G9-K, nelle sezioni: - 6 mm <sup>2</sup>	50,000				50,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>50,00</b>		
<b>28</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>267.a</b> (M)	Cavo pentapolare flessibile FT G 10(O)M1 0.6/1 KV - CEI 20-45 con certificato di approvazione IMQ. - 5G 1.5 mm <sup>2</sup>	150,000				150,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>150,00</b>		

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
29 1E.02.060.0 015.a (M)	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- punto luce interrotto con interruttore bipolare, oppure unipolare con spia 230 V	110,000				110,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>110,00</b>		
30 1E.02.060.0 015.b (M)	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- punto luce deviato	16,000				16,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>16,00</b>		
31 1E.02.060.0 015.e (M)	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- pulsante in parallelo per comando di punto luce a relè	20,000				20,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>20,00</b>		
32 1E.02.060.0 015.i (M)	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- presa di corrente 2x16 A + T, o bipasso 10/16 A +T, grado di sicurezza 2.2	190,000				190,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>190,00</b>		

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
33 1E.02.060.0 015.k (M)	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- presa di corrente 2x16 A + T, o bipasso 10/16 A +T, grado di sicurezza 2.2 con interruttore bipolare	14,000				14,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>14,00</b>		
96 1E.02.060.0 035.a (M)	Derivazione a vista a parete e/o a soffitto per impianti di energia, grado di protezione IP55, realizzate con tubo protettivo in PVC rigido autoestinguente, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- punto luce interrotto con interruttore bipolare, oppure unipolare con spia 230 V	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
85 1E.03.030.0 030.e (M)	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 10 kA, tipologie: - bipolare con In 6÷32 A	48,000				48,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>48,00</b>		
86 1E.03.030.0 030.h (M)	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 10 kA, tipologie: - tripolare con In 6÷32 A	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
87 1E.03.030.0 030.k (M)	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 10 kA, tipologie: - tetrapolare con In 6÷32 A	20,000				20,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>20,00</b>		
88 1E.03.030.0 030.l (M)	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 10 kA, tipologie: - tetrapolare con In 40÷63 A	10,000				10,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>10,00</b>		
92 1E.03.030.0 140.j (M)	Interruttore automatico magnetotermico salvamotore, modulare con modulo di 17,5 mm, 3 poli, nelle taglie: - campo di regolazione 6.3÷10 A, corrente d'intervento magnetico Im 138 A	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
<b>61</b> <b>1E.03.030.0</b> <b>270.n</b> (M)	Interruttore differenziale modulare (puro) con certificato di prove e collaudo per il montaggio a scatto su guida profilata con involucro di materiale isolante, levetta frontale di manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, classe AC istantanei, nelle tipologie: - tetrapolare 40 A - sensibilità 0,03 A	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
<b>60</b> <b>1E.03.030.0</b> <b>270.o</b> (M)	Interruttore differenziale modulare (puro) con certificato di prove e collaudo per il montaggio a scatto su guida profilata con involucro di materiale isolante, levetta frontale di manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, classe AC istantanei, nelle tipologie: - tetrapolare 40 A - sensibilità 0,3+0,5 A	10,000				10,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>10,00</b>		
<b>62</b> <b>1E.03.030.0</b> <b>320.a</b> (M)	Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 10 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe AC, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie: - 1P+N 6+32 A sensibilità 0,03 A	10,000				10,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>10,00</b>		
<b>63</b> <b>1E.03.030.0</b> <b>330.a</b> (M)	Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 10 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe A, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie: - 1P+N 6+32 A sensibilità 0,03 A	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
<b>89</b> <b>1E.03.030.0</b> <b>340.k</b> (M)	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante modulare; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AC istantanei, nelle tipologie: - 4P 25 A sensibilità 0,3+0,5 A	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
<b>64</b> <b>1E.03.030.0</b> <b>360.a</b> (M)	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante modulare; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AS selettivi, nelle tipologie: - 2P 63 A sensibilità 0,3 A	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
<b>65</b> <b>1E.03.030.0</b> <b>360.e</b> (M)	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante modulare; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AS selettivi, nelle tipologie: - 4P 63 A sensibilità 0,3 A	7,000				7,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>7,00</b>		



Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
<b>66</b> <b>1E.03.030.0</b> <b>360.f</b> (M)	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante modulare; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AS selettivi, nelle tipologie: - 4P 63 A sensibilità 1 A	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
<b>67</b> <b>1E.03.040.0</b> <b>010.a</b> (M)	Interruttore con sganciatori magnetotermici con $I_m=10I_{th}$ , termica regolabile, conforme norme CEI-EN 60947-2, in scatola isolante di elevata resistenza meccanica, manovra manuale indipendente con leva frontale e segnalazione aperto/chiuso e intervento sganciatori; tensione di esercizio 400V - 50Hz esecuzione fissa con attacchi anteriori, potere d'interruzione 16 KA, nelle tipologie: - 3P In 16÷100 A	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
<b>68</b> <b>1E.03.050.0</b> <b>010.q</b> (M)	Interruttore di manovra sezionatore di tipo modulare, conforme norma CEI-EN 60947-3, comando con leva frontale a manovra indipendente, con segnalazione delle funzioni, adatto per il montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie: - 4P, In 32÷40 A, 400 V	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
<b>69</b> <b>1E.03.060.0</b> <b>040.b</b> (M)	Sganciatore a lancio di corrente, 1 modulo DIN, nelle tipologie: - 110÷125 Vc.c., 110÷415 Vc.a.	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
<b>70</b> <b>1E.03.060.0</b> <b>050.a</b> (M)	Sganciatore di minima tensione, 1 modulo DIN, nelle tipologie: - 230 Vc.a.	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
<b>45</b> <b>1E.03.060.0</b> <b>055</b> (M)	Pulsante per comando ed arresto di emergenza, agente su bobina di sgancio a minima o su bobina di sgancio a lancio di corrente con spia di segnalazione per verifica del controllo integrità del circuito, installato in quadro di emergenza stagno IP55 con frontale in vetro completo di martelletto frangi vetro. Completo di diciture nelle principali lingue Completo di contatti per il comando di eventuali attuatori. Colore rosso.	3,000				3,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>3,00</b>		
<b>71</b> <b>1E.03.060.0</b> <b>060.a</b> (M)	Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie: - 1P, 20÷32 A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	8,000				8,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>8,00</b>		
<b>72</b> <b>1E.03.060.0</b> <b>060.g</b> (M)	Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie: - 4P, 20÷32A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	6,000				6,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>6,00</b>		



Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
73 1E.03.060.0 080.a (M)	Interruttori non automatici, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie: - 1P, In 16 A	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
74 1E.03.070.0 010.a (M)	Quadro elettrico di distribuzione da parete, in lamiera verniciato grado di protezione IP30 con porta di vetro fino a 160 A preassemblato completo di intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, pannelli di copertura delle apparecchiature, targhette identificatrici, targhette per la certificazione EN 61-439, accessori meccanici di fissaggio comprese morsettiere in opera del tipo: - 600x600 mm	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
75 1E.03.070.0 020.a (M)	Quadro elettrico di distribuzione da incasso, in lamiera verniciato grado di protezione IP30 con porta di vetro fino a 160 A preassemblato completo di intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, pannelli di copertura delle apparecchiature, targhette identificatrici, targhette per la certificazione EN 61-439, accessori meccanici di fissaggio comprese morsettiere in opera del tipo: - 600x600 mm	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
76 1E.03.070.0 180 (M)	Centralino elettrico da incasso in resina, grado di protezione IP40, doppio isolamento, completo di porta trasparente intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, predisposti per alloggiamento morsettieria, etichette identificatrici targhetta autoadesiva per la certificazione CEI 23 - 51, accessori meccanici di fissaggio, fino a 12 moduli.	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
77 1E.03.080.0 040.c (M)	Contattori, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie: - Un 230 V, In 20 A, 2 contatti NA+NC	4,000				4,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>4,00</b>		
78 1E.03.080.0 040.g (M)	Contattori, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie: - Un 24 o 230 V, In 24 A, 4 contatti NA	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
79 1E.03.080.0 050.a (M)	Contatti ausiliari per contattori, per segnalazione a distanza dello stato del contattore 20-63A, nelle tipologie: - In 6 A, 2 contatti NA	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
80 1E.03.080.0 070.c (M)	Relè passo-passo, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, In 16A, nelle tipologie: - Un 230V, 1 contatto NA	10,000				10,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>10,00</b>		

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
81 1E.03.080.0 100.b (M)	Interruttore orario elettromeccanico a 1 canale, adatto al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, tensione nominale 130V c.c. 230V c.a., nelle tipologie: - settimanale	5,000				5,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>5,00</b>		
82 1E.03.080.0 250 (M)	Lampade di segnalazione adatte al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, tensione nominale 230V, assorbimento 2.5 mA, in vari colori.	8,000				8,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>8,00</b>		
83 1E.03.080.0 270 (M)	Pulsanti luminosi con contatto in scambio, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, tensione nominale 230V, corrente nominale 16A, in vari colori.	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
84 1E.03.080.0 320.c (M)	Trasformatore di sicurezza, adatto al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, tensione primario 230 V, nelle tipologie: - 40VA, tensione secondario 12+12=24V	2,000				2,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>2,00</b>		
34 1E.05.010.0 210.a (M)	Presa compatta fissa con interruttore di blocco, a norme IEC 309, in materiale plastico con fondo, grado di protezione IP44, nelle tipologie: - 16A - 230V - 2P+T	4,000				4,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>4,00</b>		
94 1E.05.020.0 050.d (M)	Frutti componibili - apparecchi di segnalazione- conformi norme CEI, applicati in supporti predisposti, nei tipi: - ronzatore 12/24V - 50Hz, 8VA	2,000				2,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>2,00</b>		
95 1E.05.020.0 050.f (M)	Frutti componibili - apparecchi di segnalazione- conformi norme CEI, applicati in supporti predisposti, nei tipi: - spie singole di segnalazione 12/24/230V, in vari colori	2,000				2,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>2,00</b>		
42 1E.06.040.0 090 (M)	Unità autonoma di emergenza con controllo centralizzato, costituita da un complesso elettronico di comando e da batterie al Ni-Cd, autonomia minima 2 ore, installabile in plafoniera e adatta per l'accensione di tubi fluorescenti da 18-65 W, abbinabile a reattori con starter o reattori elettronici, monolampada o bilampada; idoneo all'impiego per illuminazione permanente e non permanente.	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
40 1E.06.060.0 020 (M)	Apparecchio illuminante da esterno semicircolare per installazione a facciata. Prodotto in conformità alle norme EN 60598 CEI 34-21, grado di protezione IP65 - IK08 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in tecnopolimero stabilizzato ai raggi UV. Riflettore in alluminio preanodizzato, diffusore in policarbonato infrangibile autoestinguente resistente ai raggi UV equipaggiato con lampade led 4000K 2000 lm - potenza 17 W	5,000				5,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>5,00</b>		
36 1E.06.060.0 060.d (M)	Proiettore orientabile simmetrico o asimmetrico per montaggio a facciata illuminazione scenografica per edifici di pregio artistico. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP66 - IK08 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in alluminio pressofuso con sistemi alettati di raffreddamento, riflettore in alluminio preanodizzato, diffusore in vetro temperato spessore 4 mm resistente agli shock termici e agli urti, verniciatura ad immersione per cataforesi epossidica resistente alla corrosione ed alle nebbie saline, mano di finitura con resina acrilica ecologica stabilizzata ai raggi UV, completo di staffa zincata e verniciata; equipaggiato con lampade led 4000K da: - 10200 lm potenza 88 w - ottiche in PMMA ad alto rendimento e recuperatori di flusso in policarbonato	3,000				3,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>3,00</b>		
41 1E.06.060.0 065.a (M)	Proiettore ad alte prestazioni per illuminazione di grandi superfici (impianti sportivi, parcheggi, zone di passaggio, piazze, facciate di edifici) equipaggiato con LED ad alta potenza da esterno con ottiche simmetriche e/o asimmetriche, fasci da 8°÷120°. Corpo e telaio in alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento. Ottiche in policarbonato V0 metallizzato ad alto rendimento luminoso. Diffusore in vetro extra-chiaro sp. 4mm temprato resistente agli shock termici e agli urti. Verniciatura a polvere con resina a base poliestere, resistente alla corrosione e alle nebbie saline e finitura con resina acrilica ecologica stabilizzata ai raggi UV. Cablaggio: alimentazione 220-240V 50/60Hz; con driver esterno IP66 applicato sull'apparecchio. Completo di staffa zincata e verniciata, cavo con connettore stagno IP66 per una rapida installazione. Dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi atto a proteggere il modulo LED e il relativo alimentatore. Fattore di potenza: 0,92. LED 4000K - Surge Protector 6/6kV. Compreso il puntamento e regolazione del proiettore. Da:- 36.300lm - CRI 70 - 237W - 700mA	6,000				6,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>6,00</b>		
37 1E.06.060.0 090.c (M)	Plafoniera ad incasso per controsoffittature a doghe o pannelli. Prodotto in conformità alle norme EN 60598 CEI 34-21, classe di isolamento I e grado di protezione IP20 - IK07 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in acciaio zincato preverniciato con resina poliestere, ottica ad alveoli a doppia parabolicità antiriflesso in alluminio speculare a bassissima luminanza; equipaggiata con - modulo da: - lampade led 3x 4000K 3700 lm potenza 32 w - modulo da 600 x 600 mm	326,000				326,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>326,00</b>		

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
<b>38</b> <b>1E.06.060.0</b> <b>120.a</b> (M)	Plafoniera per installazione a soffitto o a sospensione. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, classe di isolamento I e grado di protezione IP40 - IK06 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo e cornice stampato in policarbonato bianco infrangibile ed autoestinguente, diffusore estruso in tecnopolimero opale ad alta trasmittanza, completa di sistema dimmer; equipaggiata con lampada led 4000K 3700 lm potenza 31 w, modulo da: - 300 x 1200 mm	28,000				28,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>28,00</b>		
<b>39</b> <b>1E.06.060.0</b> <b>120.b</b> (M)	Plafoniera per installazione a soffitto o a sospensione. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, classe di isolamento I e grado di protezione IP40 - IK06 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo e cornice stampato in policarbonato bianco infrangibile ed autoestinguente, diffusore estruso in tecnopolimero opale ad alta trasmittanza, completa di sistema dimmer; equipaggiata con lampada led 4000K 3700 lm potenza 31 w, modulo da: - 600 x 600 mm	5,000				5,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>5,00</b>		
<b>97</b> <b>1E.06.060.0</b> <b>140.e</b> (M)	Plafoniera a tenuta stagna per installazione diretta a parete o a soffitto, o a sospensione. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP66 - IK08 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo stampato ad iniezione in policarbonato infrangibile ed autoestinguente di elevata resistenza meccanica, diffusore stampato ad iniezione in policarbonato trasparente, prismaticizzato internamente, autoestinguente, stabilizzato ai raggi UV, riflettore in alluminio speculare, completa di connettore per installazione rapida; equipaggiata con - lunghezza: - bilampada led 4000K 5600 lm potenza 44 w - lunghezza 1300 mm	2,000				2,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>2,00</b>		
<b>35</b> <b>1E.06.070.0</b> <b>060.a</b> (M)	Apparecchio per illuminazione di emergenza a LED, conforme alle norme EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222; commutabile in versione SE e SA, l'autonomia standard di 1h o 2h; dotato di sistema automatico di test di autonomia che comprende il controllo di tutte le funzioni della lampada in un arco di tempo pari all'autonomia richiesta dalle singole normative; risultato dei test visualizzato con LED multicolore posizionato sull'apparecchio; installabile a parete, a plafone, a bandiera e a incasso; batterie incluse tipo Titanium a ricarica rapida (80% in 2h); predisposto per inserimento modulo aggiuntivo (accessorio non incluso) per: - centralizzare il controllo dell'apparecchio con sistema Bus e relativa centrale; - centralizzare il controllo dell'apparecchio via radio e relativa centrale; - centralizzare il controllo dell'apparecchio con sistema DALI. Nelle versioni: - SE: 250 lm 1h di autonomia - 130 lm 2h di autonomia - SA: 110 lm; grado di protezione IP 66	110,000				110,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>110,00</b>		
<b>43</b> <b>1E.07.010.0</b> <b>010.c</b> (M)	Prese utente RJ12 - RJ45 UTP non schermate a cablaggio rapido universale T568A/T568B, serie civile per montaggio su supporto di plastica e placca in tecnopolimero: - categoria 6 - RJ45 con coperchio	100,000				100,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>100,00</b>		
<b>44</b> <b>1E.07.020.0</b> <b>050.c</b> (M)	Cavi in rame a 4 coppie twistate schermate - FTP 24 AWG - guaina LSZH, categoria 5e	2.500,000				2.500,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>2.500,00</b>		

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
93 1E.11.010.0 210.d (M)	Relè ed accessori in materiale termoplastico con custodia DIN 4 moduli: - per suonerie supplementari o altro, carico ai contatti 3A 230Vac, alimentazione 12Vcc o Vca	2,000				2,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>2,00</b>		
46 1E.13.010.0 020.a (M)	Centrale di rivelazione analogico/indirizzata equipaggiata di 2 loops espandibile a 4 loops tramite modulo opzionale. Gestione di max. 128 indirizzi per singolo loop. La centrale dovrà disporre di 3 uscite RS232, 3 uscite USB, 1 uscita standard 10/100 Base T per connessione locale su LAN o remota WAN tramite rete Ethernet. La centrale consente il collegamento su rete locale e dedicata RS485 (con modulo network opzionale) di 32 elementi indirizzati quali centrali, o pannelli di ripetizione globali. La centrale dispone di pannello di controllo con display grafico, jog dial di navigazione e tasti per la selezione delle funzioni. Memoria di 9999 eventi. La programmazione può essere effettuata tramite programma specifico con PC collegato localmente tramite ingressi USB o remotamente tramite connessione TCP/IP. La centrale dispone di alimentatore caricabatteria interno 4A con spazio per 2 batterie 12V - 15Ah. Moduli di zona a led opzionali (20 o 40 zone). La centrale è conforme alle norme EN54 pt.2 - 4. Componenti:- equipaggiamento base	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
47 1E.13.010.0 020.b (M)	Centrale di rivelazione analogico/indirizzata equipaggiata di 2 loops espandibile a 4 loops tramite modulo opzionale. Gestione di max. 128 indirizzi per singolo loop. La centrale dovrà disporre di 3 uscite RS232, 3 uscite USB, 1 uscita standard 10/100 Base T per connessione locale su LAN o remota WAN tramite rete Ethernet. La centrale consente il collegamento su rete locale e dedicata RS485 (con modulo network opzionale) di 32 elementi indirizzati quali centrali, o pannelli di ripetizione globali. La centrale dispone di pannello di controllo con display grafico, jog dial di navigazione e tasti per la selezione delle funzioni. Memoria di 9999 eventi. La programmazione può essere effettuata tramite programma specifico con PC collegato localmente tramite ingressi USB o remotamente tramite connessione TCP/IP. La centrale dispone di alimentatore caricabatteria interno 4A con spazio per 2 batterie 12V - 15Ah. Moduli di zona a led opzionali (20 o 40 zone). La centrale è conforme alle norme EN54 pt.2 - 4. Componenti:- kit di programmazione e configurazione mediante up-download dei dati. Comprensivo di CD , cavi di connessione e istruzioni operative.	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
55 1E.13.010.0 030.d (M)	Centrale analogico/indirizzata di rivelazione incendio a multiprocessore sviluppata secondo le attuali normative EN 54-2 e 4. Dotata di 4 loops ampliabile con moduli da 4 loops dotati di proprio microprocessore fino a 16 loops. Ogni loop supporterà minimo 99 rivelatori e 99 moduli di ingresso/uscita. Il numero massimo di punti in conformità alla normativa EN 54-2 dovrà essere di 512 punti per singolo microprocessore, con funzioni che permettono una costante supervisione dell'impianto relativamente alla manutenzione, agli eventuali allarmi intempestivi, ai test automatici verso il campo, al controllo della sensibilità dei rivelatori ed alla loro necessità di pulizia, ecc. La centrale capace di gestire separatamente la rivelazione gas tramite apposito modulo di interfaccia. Operazioni configurabili direttamente dalla tastiera della centrale o da pc tramite l'uscita seriale RS 232 che non dovrà avere chiave di protezione hardware. Versione base con le seguenti caratteristiche : - quattro linee con possibilità di collegare sino a 792 dispositivi intelligenti (396 rivelatori e 396 moduli d'ingresso/uscita) che per normativa non dovranno comunque superare i 512 totali, su due fili per una lunghezza massima di 3.000 metri, le linee potranno							

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	essere collegate a stella o ad anello chiuso;- ampliabile con 3 schede aggiuntive sino a 16 linee per un totale di 2048 punti di rivelazione;- 1 uscita seriale RS232 per download e upload delle programmazioni;- 1 uscita seriale RS485 per collegare sino a 24 pannelli remoti generali o locali incendio o tecnologici;- connessione ethernet (TCP/IP) ed una USB per pc o stampante, oppure un'uscita RS232/485 per connessione a NOTI-FIRE-NET con protocollo CEI-ABI, tramite schede opzionali;- display lcd grafico con 16 righe per 40 colonne (480 x 128 punti);- software standard in 2 lingue (italiano e inglese) selezionabili dall'utente;- altre lingue disponibili su eeprom (3 lingue per chip);- quattro livelli d'accesso come richiesto dalla normativa EN54-2;- 3 livelli di Password (Operatore, Manutenzione, Configurazione);- scritte programmabili: descrizione punto e zona a 32 caratteri; - 150 zone fisiche e 400 gruppi logici diretti ed inversi;- equazioni di controllo (CBE) per attivazioni con operatori logici (AND-OR-DEL-ecc.);- archivio storico di 999 eventi in memoria non volatile;- orologio in tempo reale in memoria non volatile;- autoprogrammazione delle linee con riconoscimento automatico del tipo dei dispositivi collegati;- riconoscimento automatico di punti con lo stesso indirizzo; - algoritmi di decisione per i criteri di allarme e guasto;- cambio automatico sensibilità Giorno/Notte;- segnalazione di necessità di pulizia dei rivelatori;- segnalazione di scarsa sensibilità sensori;- soglia di Allarme per i sensori programmabile con 9 o 5 selezioni in funzione del tipo di rivelatore;- programmazione di funzioni software predefinite per diversi dispositivi in campo;- funzioni di test automatico dell'impianto e walk test manuale;- gestione rivelatori gas esplosivi e tossici, tramite interfaccia, con distinzione tra preallarme 1, 2 ed allarme e segnalazione su display remoto dedicato;- tastiera con tasti multifunzione;- comando di evacuazione;- comando d'azzeramento ritardi;- tasti per selezione dei menù operatore;- tastiera multifunzione per la programmazione completa in campo della centrale, comprensivo del testo utente;- programma opzionale di UPLOAD-DOWNLOAD su PC per la programmazione della centrale. Componenti:- pannello remoto di ripetizione con display LCD grafico 320 x 240. Consente il riconoscimento dell'allarme e anche la tacitazione uscite ed il ripristino degli allarmi con codice conforme a EN54-2. Alimentazione 10-30Vcc. Dimensioni indicative 180 x 168 x 55 cm.	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
<b>48</b> <b>1E.13.020.0</b> <b>010.a</b> <b>(M)</b>	Rivelatori a basso profilo, tipologie:- sensore ottico di fumo ad effetto Tyndall di tipo analogico/indirizzato. Equipaggiato di 2 led per la segnalazione delle condizioni di allarme oltre ad una uscita elettronica per il collegamento di una segnalazione remota a basso assorbimento. Il sensore dispone di camera ottica rimovibile e sostituibile localmente senza l'ausilio di attrezzature particolari e senza necessità di ricalibratura. Conforme alle norme EN54 pt.7, con dichiarazione DOP.	3,000				3,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>3,00</b>		
<b>49</b> <b>1E.13.020.0</b> <b>050.a</b> <b>(M)</b>	Pulsanti manuali indirizzabili:- pulsante indirizzato manuale da interno a rottura vetro, provvisto di led rosso per la segnalazione locale di allarme, doppio isolatore per protezione della linea di comunicazione. Fornito con chiave di test, certificato CPR in accordo alla Normativa EN 54 parte 11 e 17. Alimentazione 15-28Vcc., corrente a riposo di 200 microA ed in allarme di 5mA con led attivo. Temperatura di funzionamento da 0°C a +50°C. Umidità relativa sino a 95%. Grado di protezione IP24D.	10,000				10,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>10,00</b>		

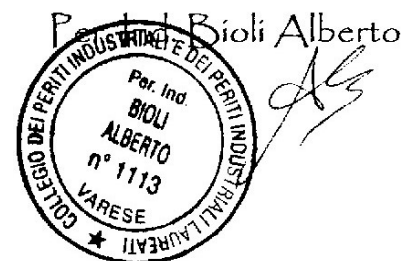
Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
<b>50</b> <b>1E.13.020.0</b> <b>050.b</b> (M)	Pulsanti manuali indirizzabili: - membrana plastica da utilizzare al posto del vetrino per rendere riarmabile il pulsante	10,000				10,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>10,00</b>		
<b>51</b> <b>1E.13.040.0</b> <b>140.a</b> (M)	Elettromagneti: - elettromagnete in contenitore metallico per montaggio a muro completo di controplacca articolata. Alimentazione a 24Vcc con forza di tenuta di 40daN ed assorbimento di 1,6 W. Protezione IP42.	2,000				2,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>2,00</b>		
<b>52</b> <b>1E.13.040.0</b> <b>160.r</b> (M)	Segnalatori ottico/acustici: - pannello ottico/acustico autoalimentato di led's ad alta luminosità e buzzer con suono intermittente. Il pannello dispone di led per segnalazione anomalie, possibilità di test remoto e uscita elettronica per la remotizzazione della segnalazione di anomal	10,000				10,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>10,00</b>		
<b>53</b> <b>1E.13.060.0</b> <b>010.c</b> (M)	Fornitura in opera di cavo di tipo twistato e schermato, antincendio, grado 3 colore rosso a norme CEI20/22 II°, CEI20/35 e CEI20/37. - 2x1.5 mmq	800,000				800,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>800,00</b>		
<b>56</b> <b>1E.13.060.0</b> <b>180.f</b> (M)	Alimentatori per impianti di rivelazione incendi:- batteria 12 V -18Ah.	2,000				2,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>2,00</b>		
<b>54</b> <b>1E.13.070.0</b> <b>060</b> (M)	Relè ausiliario monostabile tre contatti alimentazione in c.a. 24 V - per supporto predisposto	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>		
<b>98</b> <b>1M.08.010.0</b> <b>050.c</b> (M)	Ventilatori centrifughi in acciaio zincato da canale rettangolare con motore 220 V -1f - 50 Hz - 4 poli, accoppiati direttamente, completi di giunti antivibranti e staffe. Grandezze (m³/h: portata aria - Pa: prevalenza statica): - oltre 1000 fino a 2000 m³/h - fino a 100 Pa	4,000				4,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>4,00</b>		
<b>57</b> <b>2C.09.450.0</b> <b>010.b</b> (M)	Cartelli in alluminio verniciato, tipo monofacciale, per segnaletica di vario tipo, posti in opera: - superficie da 5,1 fino a 9 dm²	20,000				20,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>20,00</b>		



Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
99 MA.00.060. 0020 (M)	Operaio impiantista 3° livello	120,000				120,00		
	<b>Sommano (ora)</b>					<b>120,00</b>		
100 MA.00.060. 0025 (M)	Operaio impiantista 2° livello	360,000				360,00		
	<b>Sommano (ora)</b>					<b>360,00</b>		
58 MC.09.020. 0020 (M)	Schiuma antincendio REI 120 (in cartucce da 700 ml)	2,000				2,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>2,00</b>		
59 MC.09.040. 0030.a (M)	Sacchetti antincendio termoespandenti REI 120/180, costituiti da miscela intumescente a base di granulato di grafite ed additivi inerti, con involucro interno in polietilene ed esterno in tessuto di vetro incombustibile, con dimensioni: - 170x100x25 mm	20,000				20,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>20,00</b>		

QUADRO RIEPILOGATIVO GENERALE	
<b>Totale Lavorazioni A CORPO</b>	_____ €
<b>Totale Lavorazioni A MISURA</b>	_____ €
<b>Importo Manodopera</b>	_____ €
<b>Oneri di Sicurezza</b>	_____ €
<b>Totale Progetto</b>	_____ €

Busto Arsizio, Giugno 2018





# *Computo Metrico Estimativo*

# COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

(Listino Prezzi Comune di Milano Edizione 2018)

M = Lav. a Misura - C = Lav. a Corpo - E = Economia

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
<b>1</b> <b>1E.01.040.0</b> <b>110.f</b> (C)	Piastre per nodo principale in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, per collegare piatti e tondi - 12 fori diam 11 mm in acciaio inox	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>	<b>85,06</b>	<b>85,06</b>
<b>3</b> <b>1E.01.040.0</b> <b>120</b> (C)	Fascetta in bronzo nichelato e morsetto in ottone nichelato per tubo 8+22 mm	20,000				20,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>20,00</b>	<b>13,60</b>	<b>272,00</b>
<b>2</b> <b>1E.01.040.0</b> <b>140.i</b> (C)	Collare fissatubo in zama zincata, sezione di collegamento fino a 35 mmq, per tubi di diametro - 2"	4,000				4,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>4,00</b>	<b>9,54</b>	<b>38,16</b>
<b>90</b> <b>1E.01.050.0</b> <b>010.e</b> (M)	Scaricatori di corrente da fulmine spinterometrici unipolari, modulare guida DIN, provati in classe I per la protezione di tutti i sistemi di distribuzione per reti con tensione 230/400 V, accoppiabili con scaricatori di sovratensione per ottenere un livello di protezione Up < 1.5 kV, nelle seguenti taglie - funzioni precostituite in cassetta IP65 per sistemi TT o TN-S (3F+N)	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>	<b>907,26</b>	<b>907,26</b>
<b>91</b> <b>1E.01.050.0</b> <b>030.d</b> (M)	Scaricatore di sovratensione, modulare guida DIN provati in classe I, composto da sistema di varistori in ossido di zinco, con indicatore della funzionalità, utilizzabile in sistemi in corrente continua o alternata, estraibile senza interruzione dell'alimentazione, corrente nominale di scarica (8/20) 30 kA, tensione massima continuativa 275 V, zone di protezione LPZ 0-2, nelle tipologie - tetrapolare	6,000				6,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>6,00</b>	<b>606,31</b>	<b>3.637,86</b>
<b>4</b> <b>1E.02.010.0</b> <b>010.c</b> (M)	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI-EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 25mm	200,000				200,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>200,00</b>	<b>3,21</b>	<b>642,00</b>
<b>5</b> <b>1E.02.010.0</b> <b>010.d</b> (M)	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI-EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 32mm	100,000				100,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>100,00</b>	<b>4,57</b>	<b>457,00</b>
<b>6</b> <b>1E.02.010.0</b> <b>020.c</b> (M)	Tubazione plastica rigida con marchio IMQ tipo autoest. a norme CEI-EN 50086-1-2-3 per installazione a vista compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 25mm	50,000				50,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>50,00</b>	<b>8,77</b>	<b>438,50</b>

## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

(Listino Prezzi Comune di Milano Edizione 2018)

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
7 1E.02.010.0 020.e (M)	Tubazione plastica rigida con marchio IMQ tipo autoest. a norme CEI-EN 50086-1-2-3 per installazione a vista compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 40mm	50,000				50,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>50,00</b>	<b>12,69</b>	<b>634,50</b>
8 1E.02.010.0 050.f (M)	Guaina flessibile in PVC autoestinguente con spirale in PVC rigido rinforzato, con grado di protezione non inferiore a IP65 a norme CEI-EN 50086-1-2-3 e marchio IMQ, completa di raccordi e accessori - diam. 20mm	200,000				200,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>200,00</b>	<b>10,44</b>	<b>2,088,00</b>
9 1E.02.010.0 050.h (M)	Guaina flessibile in PVC autoestinguente con spirale in PVC rigido rinforzato, con grado di protezione non inferiore a IP65 a norme CEI-EN 50086-1-2-3 e marchio IMQ, completa di raccordi e accessori - diam. 25mm	100,000				100,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>100,00</b>	<b>11,09</b>	<b>1,109,00</b>
10 1E.02.010.0 050.j (M)	Guaina flessibile in PVC autoestinguente con spirale in PVC rigido rinforzato, con grado di protezione non inferiore a IP65 a norme CEI-EN 50086-1-2-3 e marchio IMQ, completa di raccordi e accessori - diam. 32mm	50,000				50,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>50,00</b>	<b>12,55</b>	<b>627,50</b>
11 1E.02.020.0 020.c (M)	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti. - 150x110x70 mm	84,000				84,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>84,00</b>	<b>13,74</b>	<b>1,154,16</b>
12 1E.02.020.0 020.d (M)	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti. - 190x140x70 mm	100,000				100,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>100,00</b>	<b>16,67</b>	<b>1,667,00</b>
13 1E.02.020.0 030.b (M)	Cassetta portafrutto da incasso in resina - rettangolare per combinazioni fino a tre posti allineati	50,000				50,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>50,00</b>	<b>3,03</b>	<b>151,50</b>
16 1E.02.030.0 030.b (M)	Passerella portacavi in lamiera zincata, asolata con bordi ripiegati, completa di accessori di montaggio e fissaggio (altezza 80mm) Grado di protezione IP2X, con coperchio - 150 mm	20,000				20,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>20,00</b>	<b>18,57</b>	<b>371,40</b>

## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

(Listino Prezzi Comune di Milano Edizione 2018)

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
<b>17</b> <b>1E.02.030.0</b> <b>030.e</b> (M)	Passerella portacavi in lamiera zincata, asolata con bordi ripiegati, completa di accessori di montaggio e fissaggio (altezza 80mm) Grado di protezione IP2X, con coperchio - 300 mm	20,000				20,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>20,00</b>	<b>23,64</b>	<b>472,80</b>
<b>14</b> <b>1E.02.030.0</b> <b>110.a</b> (M)	Passerella a rete realizzata in tondini d'acciaio elettrosaldati con zincatura a caldo dopo lavorazione, altezza 80 mm - larghezza 150 mm	250,000				250,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>250,00</b>	<b>13,39</b>	<b>3.347,50</b>
<b>15</b> <b>1E.02.030.0</b> <b>110.c</b> (M)	Passerella a rete realizzata in tondini d'acciaio elettrosaldati con zincatura a caldo dopo lavorazione, altezza 80 mm - larghezza 300 mm	250,000				250,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>250,00</b>	<b>19,68</b>	<b>4.920,00</b>
<b>21</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>075.c</b> (M)	Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, rivestimento interno riempitivo di materiale non igroscopico, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16M16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 25 mm²	30,000				30,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>30,00</b>	<b>4,37</b>	<b>131,10</b>
<b>22</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>095.a</b> (M)	Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 3x1,5 mm²	2.500,000				2.500,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>2.500,00</b>	<b>2,34</b>	<b>5.850,00</b>
<b>23</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>095.b</b> (M)	Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 3x2,5 mm²	1.000,000				1.000,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>1.000,00</b>	<b>2,70</b>	<b>2.700,00</b>
<b>24</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>105.m</b> (M)	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 5x2,5 mm²	800,000				800,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>800,00</b>	<b>3,54</b>	<b>2.832,00</b>

## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

(Listino Prezzi Comune di Milano Edizione 2018)

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
<b>25</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>105.n</b> (M)	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 5x4 mm <sup>2</sup>	20,000				20,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>20,00</b>	<b>4,57</b>	<b>91,40</b>
<b>26</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>105.o</b> (M)	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 5x6 mm <sup>2</sup>	200,000				200,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>200,00</b>	<b>5,80</b>	<b>1.160,00</b>
<b>27</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>105.p</b> (M)	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 5x10 mm <sup>2</sup>	300,000				300,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>300,00</b>	<b>9,39</b>	<b>2.817,00</b>
<b>18</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>110.a</b> (M)	Cavo unipolare flessibile 450/750 V di rame isolato con elastomerico reticolato di qualità G9 e guaina in PVC speciale, a norme CEI 20-22 II e CEI 20-38, a bassissima emissione di fumi e di gas tossici, tipo N07G9-K, nelle sezioni: - 1.5 mm <sup>2</sup>	1.000,000				1.000,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>1.000,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1.000,00</b>
<b>19</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>110.b</b> (M)	Cavo unipolare flessibile 450/750 V di rame isolato con elastomerico reticolato di qualità G9 e guaina in PVC speciale, a norme CEI 20-22 II e CEI 20-38, a bassissima emissione di fumi e di gas tossici, tipo N07G9-K, nelle sezioni: - 2,5 mm <sup>2</sup>	2.000,000				2.000,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>2.000,00</b>	<b>1,10</b>	<b>2.200,00</b>
<b>20</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>110.d</b> (M)	Cavo unipolare flessibile 450/750 V di rame isolato con elastomerico reticolato di qualità G9 e guaina in PVC speciale, a norme CEI 20-22 II e CEI 20-38, a bassissima emissione di fumi e di gas tossici, tipo N07G9-K, nelle sezioni: - 6 mm <sup>2</sup>	50,000				50,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>50,00</b>	<b>1,39</b>	<b>69,50</b>
<b>28</b> <b>1E.02.040.0</b> <b>267.a</b> (M)	Cavo pentapolare flessibile FT G 10(O)M1 0.6/1 KV - CEI 20-45 con certificato di approvazione IMQ. - 5G 1.5 mm <sup>2</sup>	150,000				150,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>150,00</b>	<b>5,84</b>	<b>876,00</b>

## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

(Listino Prezzi Comune di Milano Edizione 2018)

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
29 1E.02.060.0 015.a (M)	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- punto luce interrotto con interruttore bipolare, oppure unipolare con spia 230 V	110,000				110,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>110,00</b>	<b>43,21</b>	<b>4.753,10</b>
30 1E.02.060.0 015.b (M)	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- punto luce deviato	16,000				16,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>16,00</b>	<b>57,88</b>	<b>926,08</b>
31 1E.02.060.0 015.e (M)	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- pulsante in parallelo per comando di punto luce a relé	20,000				20,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>20,00</b>	<b>34,89</b>	<b>697,80</b>
32 1E.02.060.0 015.i (M)	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- presa di corrente 2x16 A + T, o bipasso 10/16 A +T, grado di sicurezza 2.2	190,000				190,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>190,00</b>	<b>40,70</b>	<b>7.733,00</b>

## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

(Listino Prezzi Comune di Milano Edizione 2018)

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
33 1E.02.060.0 015.k (M)	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- presa di corrente 2x16 A + T, o bipasso 10/16 A +T, grado di sicurezza 2.2 con interruttore bipolare	14,000				14,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					14,00	47,39	663,46
96 1E.02.060.0 035.a (M)	Derivazione a vista a parete e/o a soffitto per impianti di energia, grado di protezione IP55, realizzate con tubo protettivo in PVC rigido autoestinguente, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- punto luce interrotto con interruttore bipolare, oppure unipolare con spia 230 V	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					1,00	60,06	60,06
85 1E.03.030.0 030.e (M)	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 10 kA, tipologie: - bipolare con In 6÷32 A	48,000				48,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					48,00	28,23	1.355,04
86 1E.03.030.0 030.h (M)	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 10 kA, tipologie: - tripolare con In 6÷32 A	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					1,00	41,31	41,31
87 1E.03.030.0 030.k (M)	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 10 kA, tipologie: - tetrapolare con In 6÷32 A	20,000				20,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					20,00	52,75	1.055,00
88 1E.03.030.0 030.l (M)	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 10 kA, tipologie: - tetrapolare con In 40÷63 A	10,000				10,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					10,00	66,30	663,00
92 1E.03.030.0 140.j (M)	Interruttore automatico magnetotermico salvamotore, modulare con modulo di 17,5 mm, 3 poli, nelle taglie: - campo di regolazione 6.3÷10 A, corrente d'intervento magnetico Im 138 A	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					1,00	49,59	49,59

## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

(Listino Prezzi Comune di Milano Edizione 2018)

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
<b>61</b> <b>1E.03.030.0</b> <b>270.n</b> (M)	Interruttore differenziale modulare (puro) con certificato di prove e collaudo per il montaggio a scatto su guida profilata con involucro di materiale isolante, levetta frontale di manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, classe AC istantanei, nelle tipologie: - tetrapolare 40 A - sensibilità 0,03 A	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>	<b>66,79</b>	<b>66,79</b>
<b>60</b> <b>1E.03.030.0</b> <b>270.o</b> (M)	Interruttore differenziale modulare (puro) con certificato di prove e collaudo per il montaggio a scatto su guida profilata con involucro di materiale isolante, levetta frontale di manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, classe AC istantanei, nelle tipologie: - tetrapolare 40 A - sensibilità 0,3+0,5 A	10,000				10,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>10,00</b>	<b>63,22</b>	<b>632,20</b>
<b>62</b> <b>1E.03.030.0</b> <b>320.a</b> (M)	Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 10 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe AC, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie: - 1P+N 6+32 A sensibilità 0,03 A	10,000				10,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>10,00</b>	<b>74,62</b>	<b>746,20</b>
<b>63</b> <b>1E.03.030.0</b> <b>330.a</b> (M)	Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 10 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe A, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie: - 1P+N 6+32 A sensibilità 0,03 A	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>	<b>88,25</b>	<b>88,25</b>
<b>89</b> <b>1E.03.030.0</b> <b>340.k</b> (M)	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante modulare; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AC istantanei, nelle tipologie: - 4P 25 A sensibilità 0,3+0,5 A	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>	<b>79,60</b>	<b>79,60</b>
<b>64</b> <b>1E.03.030.0</b> <b>360.a</b> (M)	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante modulare; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AS selettivi, nelle tipologie: - 2P 63 A sensibilità 0,3 A	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>	<b>83,96</b>	<b>83,96</b>
<b>65</b> <b>1E.03.030.0</b> <b>360.e</b> (M)	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante modulare; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AS selettivi, nelle tipologie: - 4P 63 A sensibilità 0,3 A	7,000				7,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>7,00</b>	<b>131,68</b>	<b>921,76</b>



## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

(Listino Prezzi Comune di Milano Edizione 2018)

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
66 1E.03.030.0 360.f (M)	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante modulare; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AS selettivi, nelle tipologie: - 4P 63 A sensibilità 1 A	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					1,00	143,04	143,04
67 1E.03.040.0 010.a (M)	Interruttore con sganciatori magnetotermici con Im=10Ith, termica regolabile, conforme norme CEI-EN 60947-2, in scatola isolante di elevata resistenza meccanica, manovra manuale indipendente con leva frontale e segnalazione aperto/chiuso e intervento sganciatori; tensione di esercizio 400V - 50Hz esecuzione fissa con attacchi anteriori, potere d'interruzione 16 KA, nelle tipologie: - 3P In 16÷100 A	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					1,00	166,03	166,03
68 1E.03.050.0 010.q (M)	Interruttore di manovra sezionatore di tipo modulare, conforme norma CEI-EN 60947-3, comando con leva frontale a manovra indipendente, con segnalazione delle funzioni, adatto per il montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie: - 4P, In 32÷40 A, 400 V	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					1,00	42,42	42,42
69 1E.03.060.0 040.b (M)	Sganciatore a lancio di corrente, 1 modulo DIN, nelle tipologie: - 110÷125 Vc.c., 110÷415 Vc.a.	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					1,00	40,36	40,36
70 1E.03.060.0 050.a (M)	Sganciatore di minima tensione, 1 modulo DIN, nelle tipologie: - 230 Vc.a.	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					1,00	54,65	54,65
45 1E.03.060.0 055 (M)	Pulsante per comando ed arresto di emergenza, agente su bobina di sgancio a minima o su bobina di sgancio a lancio di corrente con spia di segnalazione per verifica del controllo integrità del circuito, installato in quadro di emergenza stagno IP55 con frontale in vetro completo di martelletto frangi vetro. Completo di diciture nelle principali lingue Completo di contatti per il comando di eventuali attuatori. Colore rosso.	3,000				3,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					3,00	139,83	419,49
71 1E.03.060.0 060.a (M)	Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie: - 1P, 20÷32 A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	8,000				8,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					8,00	13,41	107,28
72 1E.03.060.0 060.g (M)	Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie: - 4P, 20÷32A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	6,000				6,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					6,00	30,81	184,86

## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

(Listino Prezzi Comune di Milano Edizione 2018)

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
<b>73</b> <b>1E.03.060.0</b> <b>080.a</b> (M)	Interruttori non automatici, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie: - 1P, In 16 A	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>	<b>15,04</b>	<b>15,04</b>
<b>74</b> <b>1E.03.070.0</b> <b>010.a</b> (M)	Quadro elettrico di distribuzione da parete, in lamiera verniciata grado di protezione IP30 con porta di vetro fino a 160 A preassemblato completo di intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, pannelli di copertura delle apparecchiature, targhette identificatrici, targhette per la certificazione EN 61-439, accessori meccanici di fissaggio comprese morsettiere in opera del tipo: - 600x600 mm	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>	<b>248,81</b>	<b>248,81</b>
<b>75</b> <b>1E.03.070.0</b> <b>020.a</b> (M)	Quadro elettrico di distribuzione da incasso, in lamiera verniciata grado di protezione IP30 con porta di vetro fino a 160 A preassemblato completo di intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, pannelli di copertura delle apparecchiature, targhette identificatrici, targhette per la certificazione EN 61-439, accessori meccanici di fissaggio comprese morsettiere in opera del tipo: - 600x600 mm	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>	<b>334,03</b>	<b>334,03</b>
<b>76</b> <b>1E.03.070.0</b> <b>180</b> (M)	Centralino elettrico da incasso in resina, grado di protezione IP40, doppio isolamento, completo di porta trasparente intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, predisposti per alloggiamento morsettiere, etichette identificatrici targhetta autoadesiva per la certificazione CEI 23 - 51, accessori meccanici di fissaggio, fino a 12 moduli.	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>	<b>38,94</b>	<b>38,94</b>
<b>77</b> <b>1E.03.080.0</b> <b>040.c</b> (M)	Contattori, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie: - Un 230 V, In 20 A, 2 contatti NA+NC	4,000				4,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>4,00</b>	<b>40,44</b>	<b>161,76</b>
<b>78</b> <b>1E.03.080.0</b> <b>040.g</b> (M)	Contattori, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie: - Un 24 o 230 V, In 24 A, 4 contatti NA	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>	<b>44,33</b>	<b>44,33</b>
<b>79</b> <b>1E.03.080.0</b> <b>050.a</b> (M)	Contatti ausiliari per contattori, per segnalazione a distanza dello stato del contattore 20-63A, nelle tipologie: - In 6 A, 2 contatti NA	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>	<b>21,53</b>	<b>21,53</b>
<b>80</b> <b>1E.03.080.0</b> <b>070.c</b> (M)	Relè passo-passo, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, In 16A, nelle tipologie: - Un 230V, 1 contatto NA	10,000				10,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>10,00</b>	<b>30,65</b>	<b>306,50</b>

## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

(Listino Prezzi Comune di Milano Edizione 2018)

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
<b>81</b> <b>1E.03.080.0</b> <b>100.b</b> (M)	Interruttore orario elettromeccanico a 1 canale, adatto al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, tensione nominale 130V c.c. 230V c.a., nelle tipologie: - settimanale	5,000				5,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>5,00</b>	<b>77,44</b>	<b>387,20</b>
<b>82</b> <b>1E.03.080.0</b> <b>250</b> (M)	Lampade di segnalazione adatte al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, tensione nominale 230V, assorbimento 2.5 mA, in vari colori.	8,000				8,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>8,00</b>	<b>17,95</b>	<b>143,60</b>
<b>83</b> <b>1E.03.080.0</b> <b>270</b> (M)	Pulsanti luminosi con contatto in scambio, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, tensione nominale 230V, corrente nominale 16A, in vari colori.	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>	<b>26,84</b>	<b>26,84</b>
<b>84</b> <b>1E.03.080.0</b> <b>320.c</b> (M)	Trasformatore di sicurezza, adatto al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, tensione primario 230 V, nelle tipologie: - 40VA, tensione secondario 12+12=24V	2,000				2,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>2,00</b>	<b>43,32</b>	<b>86,64</b>
<b>34</b> <b>1E.05.010.0</b> <b>210.a</b> (M)	Presa compatta fissa con interruttore di blocco, a norme IEC 309, in materiale plastico con fondo, grado di protezione IP44, nelle tipologie: - 16A - 230V - 2P+T	4,000				4,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>4,00</b>	<b>23,42</b>	<b>93,68</b>
<b>94</b> <b>1E.05.020.0</b> <b>050.d</b> (M)	Frutti componibili - apparecchi di segnalazione- conformi norme CEI, applicati in supporti predisposti, nei tipi: - ronzatore 12/24V - 50Hz, 8VA	2,000				2,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>2,00</b>	<b>11,21</b>	<b>22,42</b>
<b>95</b> <b>1E.05.020.0</b> <b>050.f</b> (M)	Frutti componibili - apparecchi di segnalazione- conformi norme CEI, applicati in supporti predisposti, nei tipi: - spie singole di segnalazione 12/24/230V, in vari colori	2,000				2,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>2,00</b>	<b>4,64</b>	<b>9,28</b>
<b>42</b> <b>1E.06.040.0</b> <b>090</b> (M)	Unità autonoma di emergenza con controllo centralizzato, costituita da un complesso elettronico di comando e da batterie al Ni-Cd, autonomia minima 2 ore, installabile in plafoniera e adatta per l'accensione di tubi fluorescenti da 18-65 W, abbinabile a reattori con starter o reattori elettronici, monolampada o bilampada; idoneo all'impiego per illuminazione permanente e non permanente.	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>	<b>214,08</b>	<b>214,08</b>

## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

(Listino Prezzi Comune di Milano Edizione 2018)

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
40 1E.06.060.0 020 (M)	Apparecchio illuminante da esterno semicircolare per installazione a facciata. Prodotto in conformità alle norme EN 60598 CEI 34-21, grado di protezione IP65 - IK08 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in tecnopolimero stabilizzato ai raggi UV. Riflettore in alluminio preanodizzato, diffusore in policarbonato infrangibile autoestinguente resistente ai raggi UV equipaggiato con lampade led 4000K 2000 lm - potenza 17 W	5,000				5,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>5,00</b>	<b>119,00</b>	<b>595,00</b>
36 1E.06.060.0 060.d (M)	Proiettore orientabile simmetrico o asimmetrico per montaggio a facciata illuminazione scenografica per edifici di pregio artistico. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP66 - IK08 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in alluminio pressofuso con sistemi alettati di raffreddamento, riflettore in alluminio preanodizzato, diffusore in vetro temperato spessore 4 mm resistente agli shock termici e agli urti, verniciatura ad immersione per cataforesi epossidica resistente alla corrosione ed alle nebbie saline, mano di finitura con resina acrilica ecologica stabilizzata ai raggi UV, completo di staffa zincata e verniciata; equipaggiato con lampade led 4000K da: - 10200 lm potenza 88 w - ottiche in PMMA ad alto rendimento e recuperatori di flusso in policarbonato	3,000				3,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>3,00</b>	<b>347,93</b>	<b>1.043,79</b>
41 1E.06.060.0 065.a (M)	Proiettore ad alte prestazioni per illuminazione di grandi superfici (impianti sportivi, parcheggi, zone di passaggio, piazze, facciate di edifici) equipaggiato con LED ad alta potenza da esterno con ottiche simmetriche e/o asimmetriche, fasci da 8°÷120°. Corpo e telaio in alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento. Ottiche in policarbonato V0 metallizzato ad alto rendimento luminoso. Diffusore in vetro extra-chiaro sp. 4mm temprato resistente agli shock termici e agli urti. Verniciatura a polvere con resina a base poliestere, resistente alla corrosione e alle nebbie saline e finitura con resina acrilica ecologica stabilizzata ai raggi UV. Cablaggio: alimentazione 220-240V 50/60Hz; con driver esterno IP66 applicato sull'apparecchio. Completo di staffa zincata e verniciata, cavo con connettore stagno IP66 per una rapida installazione. Dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi atto a proteggere il modulo LED e il relativo alimentatore. Fattore di potenza: 0,92. LED 4000K - Surge Protector 6/6kV. Compreso il puntamento e regolazione del proiettore. Da:- 36.300lm - CRI 70 - 237W - 700mA	6,000				6,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>6,00</b>	<b>1.084,92</b>	<b>6.509,52</b>
37 1E.06.060.0 090.c (M)	Plafoniera ad incasso per controsoffittature a doghe o pannelli. Prodotto in conformità alle norme EN 60598 CEI 34-21, classe di isolamento I e grado di protezione IP20 - IK07 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in acciaio zincato preverniciato con resina poliestere, ottica ad alveoli a doppia parabolicità antiriflesso in alluminio speculare a bassissima luminanza; equipaggiata con - modulo da: - lampade led 3x 4000K 3700 lm potenza 32 w - modulo da 600 x 600 mm	326,000				326,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>326,00</b>	<b>164,56</b>	<b>53.646,56</b>

## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

(Listino Prezzi Comune di Milano Edizione 2018)

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
<b>38</b> <b>1E.06.060.0</b> <b>120.a</b> (M)	Plafoniera per installazione a soffitto o a sospensione. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, classe di isolamento I e grado di protezione IP40 - IK06 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo e cornice stampato in policarbonato bianco infrangibile ed autoestinguente, diffusore estruso in tecnopolimero opale ad alta trasmittanza, completa di sistema dimmer; equipaggiata con lampada led 4000K 3700 lm potenza 31 w, modulo da: - 300 x 1200 mm	28,000				28,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>28,00</b>	<b>260,87</b>	<b>7.304,36</b>
<b>39</b> <b>1E.06.060.0</b> <b>120.b</b> (M)	Plafoniera per installazione a soffitto o a sospensione. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, classe di isolamento I e grado di protezione IP40 - IK06 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo e cornice stampato in policarbonato bianco infrangibile ed autoestinguente, diffusore estruso in tecnopolimero opale ad alta trasmittanza, completa di sistema dimmer; equipaggiata con lampada led 4000K 3700 lm potenza 31 w, modulo da: - 600 x 600 mm	5,000				5,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>5,00</b>	<b>246,63</b>	<b>1.233,15</b>
<b>97</b> <b>1E.06.060.0</b> <b>140.e</b> (M)	Plafoniera a tenuta stagna per installazione diretta a parete o a soffitto, o a sospensione. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP66 - IK08 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo stampato ad iniezione in policarbonato infrangibile ed autoestinguente di elevata resistenza meccanica, diffusore stampato ad iniezione in policarbonato trasparente, prismaticizzato internamente, autoestinguente, stabilizzato ai raggi UV, riflettore in alluminio speculare, completa di connettore per installazione rapida; equipaggiata con - lunghezza: - bilampada led 4000K 5600 lm potenza 44 w - lunghezza 1300 mm	2,000				2,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>2,00</b>	<b>155,71</b>	<b>311,42</b>
<b>35</b> <b>1E.06.070.0</b> <b>060.a</b> (M)	Apparecchio per illuminazione di emergenza a LED, conforme alle norme EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222; commutabile in versione SE e SA, l'autonomia standard di 1h o 2h; dotato di sistema automatico di test di autonomia che comprende il controllo di tutte le funzioni della lampada in un arco di tempo pari all'autonomia richiesta dalle singole normative; risultato dei test visualizzato con LED multicolore posizionato sull'apparecchio; installabile a parete, a plafone, a bandiera e a incasso; batterie incluse tipo Titanium a ricarica rapida (80% in 2h); predisposto per inserimento modulo aggiuntivo (accessorio non incluso) per: - centralizzare il controllo dell'apparecchio con sistema Bus e relativa centrale; - centralizzare il controllo dell'apparecchio via radio e relativa centrale; - centralizzare il controllo dell'apparecchio con sistema DALI. Nelle versioni: - SE: 250 lm 1h di autonomia - 130 lm 2h di autonomia - SA: 110 lm; grado di protezione IP 66	110,000				110,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>110,00</b>	<b>225,64</b>	<b>24.820,40</b>
<b>43</b> <b>1E.07.010.0</b> <b>010.c</b> (M)	Prese utente RJ12 - RJ45 UTP non schermate a cablaggio rapido universale T568A/T568B, serie civile per montaggio su supporto di plastica e placca in tecnopolimero: - categoria 6 - RJ45 con coperchio	100,000				100,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>100,00</b>	<b>30,95</b>	<b>3.095,00</b>
<b>44</b> <b>1E.07.020.0</b> <b>050.c</b> (M)	Cavi in rame a 4 coppie twistate schermate - FTP 24 AWG - guaina LSZH, categoria 5e	2.500,000				2.500,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>2.500,00</b>	<b>5,76</b>	<b>14.400,00</b>

## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

(Listino Prezzi Comune di Milano Edizione 2018)

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
93 1E.11.010.0 210.d (M)	Relè ed accessori in materiale termoplastico con custodia DIN 4 moduli: - per suonerie supplementari o altro, carico ai contatti 3A 230Vac, alimentazione 12Vcc o Vca	2,000				2,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					2,00	32,56	65,12
46 1E.13.010.0 020.a (M)	Centrale di rivelazione analogico/indirizzata equipaggiata di 2 loops espandibile a 4 loops tramite modulo opzionale. Gestione di max. 128 indirizzi per singolo loop. La centrale dovrà disporre di 3 uscite RS232, 3 uscite USB, 1 uscita standard 10/100 Base T per connessione locale su LAN o remota WAN tramite rete Ethernet. La centrale consente il collegamento su rete locale e dedicata RS485 (con modulo network opzionale) di 32 elementi indirizzati quali centrali, o pannelli di ripetizione globali. La centrale dispone di pannello di controllo con display grafico, jog dial di navigazione e tasti per la selezione delle funzioni. Memoria di 9999 eventi. La programmazione può essere effettuata tramite programma specifico con PC collegato localmente tramite ingressi USB o remotamente tramite connessione TCP/IP. La centrale dispone di alimentatore caricabatteria interno 4A con spazio per 2 batterie 12V - 15Ah. Moduli di zona a led opzionali (20 o 40 zone). La centrale è conforme alle norme EN54 pt.2 - 4. Componenti:- equipaggiamento base	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					1,00	1,595,37	1,595,37
47 1E.13.010.0 020.b (M)	Centrale di rivelazione analogico/indirizzata equipaggiata di 2 loops espandibile a 4 loops tramite modulo opzionale. Gestione di max. 128 indirizzi per singolo loop. La centrale dovrà disporre di 3 uscite RS232, 3 uscite USB, 1 uscita standard 10/100 Base T per connessione locale su LAN o remota WAN tramite rete Ethernet. La centrale consente il collegamento su rete locale e dedicata RS485 (con modulo network opzionale) di 32 elementi indirizzati quali centrali, o pannelli di ripetizione globali. La centrale dispone di pannello di controllo con display grafico, jog dial di navigazione e tasti per la selezione delle funzioni. Memoria di 9999 eventi. La programmazione può essere effettuata tramite programma specifico con PC collegato localmente tramite ingressi USB o remotamente tramite connessione TCP/IP. La centrale dispone di alimentatore caricabatteria interno 4A con spazio per 2 batterie 12V - 15Ah. Moduli di zona a led opzionali (20 o 40 zone). La centrale è conforme alle norme EN54 pt.2 - 4. Componenti:- kit di programmazione e configurazione mediante up-download dei dati. Comprensivo di CD , cavi di connessione e istruzioni operative.	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					1,00	372,68	372,68
55 1E.13.010.0 030.d (M)	Centrale analogico/indirizzata di rivelazione incendio a multiprocessore sviluppata secondo le attuali normative EN 54-2 e 4. Dotata di 4 loops ampliabile con moduli da 4 loops dotati di proprio microprocessore fino a 16 loops. Ogni loop supporterà minimo 99 rivelatori e 99 moduli di ingresso/uscita. Il numero massimo di punti in conformità alla normativa EN 54-2 dovrà essere di 512 punti per singolo microprocessore, con funzioni che permettono una costante supervisione dell'impianto relativamente alla manutenzione, agli eventuali allarmi intempestivi, ai test automatici verso il campo, al controllo della sensibilità dei rivelatori ed alla loro necessità di pulizia, ecc. La centrale capace di gestire separatamente la rivelazione gas tramite apposito modulo di interfaccia. Operazioni configurabili direttamente dalla tastiera della centrale o da pc tramite l'uscita seriale RS 232 che non dovrà avere chiave di protezione hardware. Versione base con le seguenti caratteristiche : - quattro linee con possibilità di collegare sino a 792 dispositivi intelligenti (396 rivelatori e 396 moduli d'ingresso/uscita) che per normativa non dovranno comunque superare i 512 totali, su due fili per una lunghezza massima di 3.000 metri, le linee potranno							



## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

(Listino Prezzi Comune di Milano Edizione 2018)

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
	essere collegate a stella o ad anello chiuso;- ampliabile con 3 schede aggiuntive sino a 16 linee per un totale di 2048 punti di rivelazione;- 1 uscita seriale RS232 per download e upload delle programmazioni;- 1 uscita seriale RS485 per collegare sino a 24 pannelli remoti generali o locali incendio o tecnologici;- connessione ethernet (TCP/IP) ed una USB per pc o stampante, oppure un'uscita RS232/485 per connessione a NOTI-FIRE-NET con protocollo CEI-ABI, tramite schede opzionali;- display lcd grafico con 16 righe per 40 colonne (480 x 128 punti);- software standard in 2 lingue (italiano e inglese) selezionabili dall'utente;- altre lingue disponibili su eeprom (3 lingue per chip);- quattro livelli d'accesso come richiesto dalla normativa EN54-2;- 3 livelli di Password (Operatore, Manutenzione, Configurazione);- scritte programmabili: descrizione punto e zona a 32 caratteri; - 150 zone fisiche e 400 gruppi logici diretti ed inversi;- equazioni di controllo (CBE) per attivazioni con operatori logici (AND-OR-DEL-ecc.);- archivio storico di 999 eventi in memoria non volatile;- orologio in tempo reale in memoria non volatile;- autoprogrammazione delle linee con riconoscimento automatico del tipo dei dispositivi collegati;- riconoscimento automatico di punti con lo stesso indirizzo; - algoritmi di decisione per i criteri di allarme e guasto;- cambio automatico sensibilità Giorno/Notte;- segnalazione di necessità di pulizia dei rivelatori;- segnalazione di scarsa sensibilità sensori;- soglia di Allarme per i sensori programmabile con 9 o 5 selezioni in funzione del tipo di rivelatore;- programmazione di funzioni software predefinite per diversi dispositivi in campo;- funzioni di test automatico dell'impianto e walk test manuale;- gestione rivelatori gas esplosivi e tossici, tramite interfaccia, con distinzione tra preallarme 1, 2 ed allarme e segnalazione su display remoto dedicato;- tastiera con tasti multifunzione;- comando di evacuazione;- comando d'azzeramento ritardi;- tasti per selezione dei menù operatore;- tastiera multifunzione per la programmazione completa in campo della centrale, comprensivo del testo utente;- programma opzionale di UPLOAD-DOWNLOAD su PC per la programmazione della centrale. Componenti:- pannello remoto di ripetizione con display LCD grafico 320 x 240. Consente il riconoscimento dell'allarme e anche la tacitazione uscite ed il ripristino degli allarmi con codice conforme a EN54-2. Alimentazione 10-30Vcc. Dimensioni indicative 180 x 168 x 55 cm.	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>	<b>1.217,22</b>	<b>1.217,22</b>
<b>48</b> <b>1E.13.020.0</b> <b>010.a</b> (M)	Rivelatori a basso profilo, tipologie:- sensore ottico di fumo ad effetto Tyndall di tipo analogico/indirizzato. Equipaggiato di 2 led per la segnalazione delle condizioni di allarme oltre ad una uscita elettronica per il collegamento di una segnalazione remota a basso assorbimento. Il sensore dispone di camera ottica rimovibile e sostituibile localmente senza l'ausilio di attrezzature particolari e senza necessità di ricalibratura. Conforme alle norme EN54 pt.7, con dichiarazione DOP.	3,000				3,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>3,00</b>	<b>94,07</b>	<b>282,21</b>
<b>49</b> <b>1E.13.020.0</b> <b>050.a</b> (M)	Pulsanti manuali indirizzabili:- pulsante indirizzato manuale da interno a rottura vetro, provvisto di led rosso per la segnalazione locale di allarme, doppio isolatore per protezione della linea di comunicazione. Fornito con chiave di test, certificato CPR in accordo alla Normativa EN 54 parte 11 e 17. Alimentazione 15-28Vcc., corrente a riposo di 200 microA ed in allarme di 5mA con led attivo. Temperatura di funzionamento da 0°C a +50°C. Umidità relativa sino a 95%. Grado di protezione IP24D.	10,000				10,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>10,00</b>	<b>114,20</b>	<b>1.142,00</b>

## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

(Listino Prezzi Comune di Milano Edizione 2018)

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
<b>50</b> <b>1E.13.020.0</b> <b>050.b</b> (M)	Pulsanti manuali indirizzabili: - membrana plastica da utilizzare al posto del vetrino per rendere riarmabile il pulsante	10,000				10,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>10,00</b>	<b>12,68</b>	<b>126,80</b>
<b>51</b> <b>1E.13.040.0</b> <b>140.a</b> (M)	Elettromagneti: - elettromagnete in contenitore metallico per montaggio a muro completo di controplacca articolata. Alimentazione a 24Vcc con forza di tenuta di 40daN ed assorbimento di 1,6 W. Protezione IP42.	2,000				2,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>2,00</b>	<b>71,41</b>	<b>142,82</b>
<b>52</b> <b>1E.13.040.0</b> <b>160.r</b> (M)	Segnalatori ottico/acustici: - pannello ottico/acustico autoalimentato di led's ad alta luminosità e buzzer con suono intermittente. Il pannello dispone di led per segnalazione anomalie, possibilità di test remoto e uscita elettronica per la remotizzazione della segnalazione di anomal	10,000				10,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>10,00</b>	<b>191,73</b>	<b>1.917,30</b>
<b>53</b> <b>1E.13.060.0</b> <b>010.c</b> (M)	Fornitura in opera di cavo di tipo twistato e schermato, antincendio, grado 3 colore rosso a norme CEI20/22 II°, CEI20/35 e CEI20/37. - 2x1.5 mmq	800,000				800,00		
	<b>Sommano (m)</b>					<b>800,00</b>	<b>2,94</b>	<b>2.352,00</b>
<b>56</b> <b>1E.13.060.0</b> <b>180.f</b> (M)	Alimentatori per impianti di rivelazione incendi:- batteria 12 V -18Ah.	2,000				2,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>2,00</b>	<b>97,25</b>	<b>194,50</b>
<b>54</b> <b>1E.13.070.0</b> <b>060</b> (M)	Relè ausiliario monostabile tre contatti alimentazione in c.a. 24 V - per supporto predisposto	1,000				1,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>1,00</b>	<b>33,28</b>	<b>33,28</b>
<b>98</b> <b>1M.08.010.0</b> <b>050.c</b> (M)	Ventilatori centrifughi in acciaio zincato da canale rettangolare con motore 220 V -1f - 50 Hz - 4 poli, accoppiati direttamente, completi di giunti antivibranti e staffe. Grandezze (m³/h: portata aria - Pa: prevalenza statica): - oltre 1000 fino a 2000 m³/h - fino a 100 Pa	4,000				4,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>4,00</b>	<b>1.238,15</b>	<b>4.952,60</b>
<b>57</b> <b>2C.09.450.0</b> <b>010.b</b> (M)	Cartelli in alluminio verniciato, tipo monofacciale, per segnaletica di vario tipo, posti in opera: - superficie da 5,1 fino a 9 dm²	20,000				20,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					<b>20,00</b>	<b>12,06</b>	<b>241,20</b>



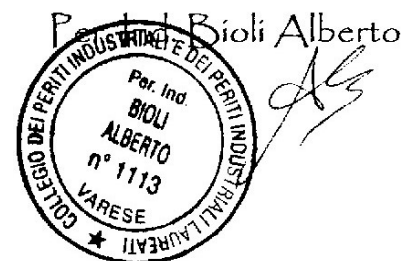
## COMPUTO METRICO ESTIMATIVO

(Listino Prezzi Comune di Milano Edizione 2018)

Numero e codice	Descrizione	MISURE				Quantità	Prezzo (€)	Totale (€)
		N° parti	Lungh.	Largh.	Alt./Pesi			
99 MA.00.060. 0020 (M)	Operaio impiantista 3° livello	120,000				120,00		
	<b>Sommano (ora)</b>					120,00	25,26	3.031,20
100 MA.00.060. 0025 (M)	Operaio impiantista 2° livello	360,000				360,00		
	<b>Sommano (ora)</b>					360,00	22,78	8.200,80
58 MC.09.020. 0020 (M)	Schiuma antincendio REI 120 (in cartucce da 700 ml)	2,000				2,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					2,00	10,21	20,42
59 MC.09.040. 0030.a (M)	Sacchetti antincendio termoespandenti REI 120/180, costituiti da miscela intumescente a base di granulato di grafite ed additivi inerti, con involucro interno in polietilene ed esterno in tessuto di vetro incombustibile, con dimensioni: - 170x100x25 mm	20,000				20,00		
	<b>Sommano (cad)</b>					20,00	6,28	125,60

QUADRO RIEPILOGATIVO GENERALE	
<b>Totale Lavorazioni A CORPO</b>	<b>395,22 €</b>
<b>Totale Lavorazioni A MISURA</b>	<b>205.254,31 €</b>
<b>Importo Manodopera</b>	<b>53.525,08 €</b>
<b>Oneri di Sicurezza</b>	<b>_____ €</b>
<b>Totale Progetto</b>	<b>_____ €</b>

Busto Arsizio, Giugno 2018



# *Elenco Prezzi Unitari*

**Oggetto dei lavori : Progetto Definitivo / Esecutivo impianti elettrici scuole Schweitzer**

N°	Articolo	DESIGNAZIONE LAVORI	Unità di misura	Prezzi in Euro
1	1E.01.040.0110.f	Piastre per nodo principale in acciaio zincato a caldo per immersione dopo lavorazione, per collegare piatti e tondi - 12 fori diam 11 mm in acciaio inox	cad	85,06 €
2	1E.01.040.0120	Fascetta in bronzo nichelato e morsetto in ottone nichelato per tubo 8+22 mm	cad	13,60 €
3	1E.01.040.0140.i	Collare fissatubo in zama zincata, sezione di collegamento fino a 35 mmq, per tubi di diametro - 2"	cad	9,54 €
4	1E.01.050.0010.e	Scaricatori di corrente da fulmine spinterometrici unipolari, modulare guida DIN, provati in classe I per la protezione di tutti i sistemi di distribuzione per reti con tensione 230/400 V, accoppiabili con scaricatori di sovratensione per ottenere un livello di protezione Up < 1.5 kV, nelle seguenti taglie - funzioni precostituite in cassetta IP65 per sistemi TT o TN-S (3F+N)	cad	907,26 €
5	1E.01.050.0030.d	Scaricatore di sovratensione, modulare guida DIN provati in classe I, composto da sistema di varistori in ossido di zinco, con indicatore della funzionalità, utilizzabile in sistemi in corrente continua o alternata, estraibile senza interruzione dell'alimentazione, corrente nominale di scarica (8/20) 30 kA, tensione massima continuativa 275 V, zone di protezione LPZ 0-2, nelle tipologie - tetrapolare	cad	606,31 €
6	1E.02.010.0010.c	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI-EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 25mm	m	3,21 €
7	1E.02.010.0010.d	Tubazioni flessibili pesanti in materiale plastico IMQ tipo autoest. a norma CEI-EN 50086-1/2-2 compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 32mm	m	4,57 €
8	1E.02.010.0020.c	Tubazione plastica rigida con marchio IMQ tipo autoest. a norme CEI-EN 50086-1-2-3 per installazione a vista compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 25mm	m	8,77 €
9	1E.02.010.0020.e	Tubazione plastica rigida con marchio IMQ tipo autoest. a norme CEI-EN 50086-1-2-3 per installazione a vista compresi anche gli accessori di fissaggio. - diam. 40mm	m	12,69 €
10	1E.02.010.0050.f	Guaina flessibile in PVC autoestinguente con spirale in PVC rigido rinforzato, con grado di protezione non inferiore a IP65 a norme CEI-EN 50086-1-2-3 e marchio IMQ, completa di raccordi e accessori - diam. 20mm	m	10,44 €
11	1E.02.010.0050.h	Guaina flessibile in PVC autoestinguente con spirale in PVC rigido rinforzato, con grado di protezione non inferiore a IP65 a norme CEI-EN 50086-1-2-3 e marchio IMQ, completa di raccordi e accessori - diam. 25mm	m	11,09 €
12	1E.02.010.0050.j	Guaina flessibile in PVC autoestinguente con spirale in PVC rigido rinforzato, con grado di protezione non inferiore a IP65 a norme CEI-EN 50086-1-2-3 e marchio IMQ, completa di raccordi e accessori - diam. 32mm	m	12,55 €
13	1E.02.020.0020.c	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti. - 150x110x70 mm	cad	13,74 €
14	1E.02.020.0020.d	Cassetta di derivazione stagna a parete in materiale plastico isolante autoestinguente, grado di protezione IP55 con coperchio opaco o trasparente fissato con viti. - 190x140x70 mm	cad	16,67 €
15	1E.02.020.0030.b	Cassetta portafrutto da incasso in resina - rettangolare per combinazioni fino a tre posti allineati	cad	3,03 €
16	1E.02.030.0030.b	Passerella portacavi in lamiera zincata, asolata con bordi ripiegati, completa di accessori di montaggio e fissaggio (altezza 80mm) Grado di protezione IP2X, con coperchio - 150 mm	m	18,57 €
17	1E.02.030.0030.e	Passerella portacavi in lamiera zincata, asolata con bordi ripiegati, completa di accessori di montaggio e fissaggio (altezza 80mm) Grado di protezione IP2X, con coperchio - 300 mm	m	23,64 €
18	1E.02.030.0110.a	Passerella a rete realizzata in tondini d'acciaio elettrosaldati con zincatura a caldo dopo lavorazione, altezza 80 mm - larghezza 150 mm	m	13,39 €
19	1E.02.030.0110.c	Passerella a rete realizzata in tondini d'acciaio elettrosaldati con zincatura a caldo dopo lavorazione, altezza 80 mm - larghezza 300 mm	m	19,68 €
20	1E.02.040.0075.c	Cavo unipolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, rivestimento interno riempitivo di materiale non igroscopico, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16M16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 25 mm²	m	4,37 €
21	1E.02.040.0095.a	Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 3x1,5 mm²	m	2,34 €
22	1E.02.040.0095.b	Cavo tripolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 3x2,5 mm²	m	2,70 €

N°	Articolo	DESIGNAZIONE LAVORI	Unità di misura	Prezzi in Euro
23	1E.02.040.0105.m	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 5x2,5 mm <sup>2</sup>	m	3,54 €
24	1E.02.040.0105.n	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 5x4 mm <sup>2</sup>	m	4,57 €
25	1E.02.040.0105.o	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 5x6 mm <sup>2</sup>	m	5,80 €
26	1E.02.040.0105.p	Cavo quadripolare/pentapolare flessibile, conforme ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, di rame ricotto isolato con materiale isolante in gomma HEPR ad alto modulo di qualità G16, guaina termoplastica di qualità M16, norme di riferimento CEI 20-13, CEI 20-67; sigla di designazione FG16OM16 0,6/1 kV, sezione nominale:- 5x10 mm <sup>2</sup>	m	9,39 €
27	1E.02.040.0110.a	Cavo unipolare flessibile 450/750 V di rame isolato con elastomerico reticolato di qualità G9 e guaina in PVC speciale, a norme CEI 20-22 II e CEI 20-38, a bassissima emissione di fumi e di gas tossici, tipo N07G9-K, nelle sezioni: - 1.5 mm <sup>2</sup>	m	1,00 €
28	1E.02.040.0110.b	Cavo unipolare flessibile 450/750 V di rame isolato con elastomerico reticolato di qualità G9 e guaina in PVC speciale, a norme CEI 20-22 II e CEI 20-38, a bassissima emissione di fumi e di gas tossici, tipo N07G9-K, nelle sezioni: - 2,5 mm <sup>2</sup>	m	1,10 €
29	1E.02.040.0110.d	Cavo unipolare flessibile 450/750 V di rame isolato con elastomerico reticolato di qualità G9 e guaina in PVC speciale, a norme CEI 20-22 II e CEI 20-38, a bassissima emissione di fumi e di gas tossici, tipo N07G9-K, nelle sezioni: - 6 mm <sup>2</sup>	m	1,39 €
30	1E.02.040.0267.a	Cavo pentapolare flessibile FT G 10(O)M1 0,6/1 KV - CEI 20-45 con certificato di approvazione IMQ. - 5G 1,5 mm <sup>2</sup>	m	5,84 €
31	1E.02.060.0015.a	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- punto luce interrotto con interruttore bipolare, oppure unipolare con spia 230 V	cad	43,21 €
32	1E.02.060.0015.b	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- punto luce deviato	cad	57,88 €
33	1E.02.060.0015.e	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- pulsante in parallelo per comando di punto luce a relè	cad	34,89 €
34	1E.02.060.0015.i	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- presa di corrente 2x16 A + T, o bipasso 10/16 A +T, grado di sicurezza 2.2	cad	40,70 €
35	1E.02.060.0015.k	Derivazione da incasso per impianti di energia realizzate con tubo protettivo flessibile o rigido in PVC ad alta resistenza allo schiacciamento, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole da incasso, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera incassato nel muro, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- presa di corrente 2x16 A + T, o bipasso 10/16 A +T, grado di sicurezza 2.2 con interruttore bipolare	cad	47,39 €

N°	Articolo	DESIGNAZIONE LAVORI	Unità di misura	Prezzi in Euro
36	1E.02.060.0035.a	Derivazione a vista a parete e/o a soffitto per impianti di energia, grado di protezione IP55, realizzate con tubo protettivo in PVC rigido autoestinguente, conduttori di alimentazione e di terra in rame ricotto isolato conformi ai requisiti previsti dalla Normativa Europea Regolamento UE 305/2011 - Prodotti da Costruzione CPR, tipologia conduttori e sezione adeguati all'utilizzo, scatole, frutti componibili, placche e supporti. Il tutto in opera, compresa linea di collegamento allo specifico punto di alimentazione, fissaggio delle canalizzazioni a mezzo di tasselli o ganci, assistenza per il trasporto dei materiali al piano:- punto luce interrotto con interruttore bipolare, oppure unipolare con spia 230 V	cad	60,06 €
37	1E.03.030.0030.e	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 10 kA, tipologie: - bipolare con In 6+32 A	cad	28,23 €
38	1E.03.030.0030.h	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 10 kA, tipologie: - tripolare con In 6+32 A	cad	41,31 €
39	1E.03.030.0030.k	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 10 kA, tipologie: - tetrapolare con In 6+32 A	cad	52,75 €
40	1E.03.030.0030.l	Interruttore automatico magnetotermico modulare, curva C, con modulo di 17,5 mm e conforme norme CEI 23-3, potere d'interruzione pari a 10 kA, tipologie: - tetrapolare con In 40+63 A	cad	66,30 €
41	1E.03.030.0140.j	Interruttore automatico magnetotermico salvamotore, modulare con modulo di 17,5 mm, 3 poli, nelle taglie: - campo di regolazione 6.3÷10 A, corrente d'intervento magnetico Im 138 A	cad	49,59 €
42	1E.03.030.0270.n	Interruttore differenziale modulare (puro) con certificato di prove e collaudo per il montaggio a scatto su guida profilata con involucro di materiale isolante, levetta frontale di manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, classe AC istantanei, nelle tipologie: - tetrapolare 40 A - sensibilità 0,03 A	cad	66,79 €
43	1E.03.030.0270.o	Interruttore differenziale modulare (puro) con certificato di prove e collaudo per il montaggio a scatto su guida profilata con involucro di materiale isolante, levetta frontale di manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, classe AC istantanei, nelle tipologie: - tetrapolare 40 A - sensibilità 0,3÷0,5 A	cad	63,22 €
44	1E.03.030.0320.a	Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 10 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe AC, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie: - 1P+N 6+32 A sensibilità 0,03 A	cad	74,62 €
45	1E.03.030.0330.a	Interruttore magnetotermico differenziale modulare monoblocco con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante con modulo 17,5 per ogni polo attivo; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, potere d'interruzione non inferiore a 10 kA a cos fi = 0,7 curva d'intervento C, corrente differenziale classe A, manovra e tasto di prova senza dispositivo di esclusione, nelle tipologie: - 1P+N 6+32 A sensibilità 0,03 A	cad	88,25 €
46	1E.03.030.0340.k	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante modulare; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AC istantanei, nelle tipologie: - 4P 25 A sensibilità 0,3÷0,5 A	cad	79,60 €
47	1E.03.030.0360.a	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante modulare; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AS selettivi, nelle tipologie: - 2P 63 A sensibilità 0,3 A	cad	83,96 €
48	1E.03.030.0360.e	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante modulare; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AS selettivi, nelle tipologie: - 4P 63 A sensibilità 0,3 A	cad	131,68 €
49	1E.03.030.0360.f	Blocco differenziale modulare componibile con interruttori magnetotermici, con certificato di prove e collaudo; involucro di materiale isolante modulare; adatto per il montaggio su guida profilata, manovra indipendente con levette frontali per il riarmo e la segnalazione d'intervento per guasto a terra, classe AS selettivi, nelle tipologie: - 4P 63 A sensibilità 1 A	cad	143,04 €
50	1E.03.040.0010.a	Interruttore con sganciatori magnetotermici con Im=10Ith, termica regolabile, conforme norme CEI-EN 60947-2, in scatola isolante di elevata resistenza meccanica, manovra manuale indipendente con leva frontale e segnalazione aperto/chiuso e intervento sganciatori; tensione di esercizio 400V - 50Hz esecuzione fissa con attacchi anteriori, potere d'interruzione 16 KA, nelle tipologie: - 3P In 16÷100 A	cad	166,03 €
51	1E.03.050.0010.q	Interruttore di manovra sezionatore di tipo modulare, conforme norma CEI-EN 60947-3, comando con levetta frontale a manovra indipendente, con segnalazione delle funzioni, adatto per il montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie: - 4P, In 32÷40 A, 400 V	cad	42,42 €
52	1E.03.060.0040.b	Sganciatore a lancio di corrente, 1 modulo DIN, nelle tipologie: - 110÷125 Vc.c., 110÷415 Vc.a.	cad	40,36 €
53	1E.03.060.0050.a	Sganciatore di minima tensione, 1 modulo DIN, nelle tipologie: - 230 Vc.a.	cad	54,65 €



N°	Articolo	DESIGNAZIONE LAVORI	Unità di misura	Prezzi in Euro
54	1E.03.060.0055	Pulsante per comando ed arresto di emergenza, agente su bobina di sgancio a minima o su bobina di sgancio a lancio di corrente con spia di segnalazione per verifica del controllo integrità del circuito, installato in quadro di emergenza stagno IP55 con frontale in vetro completo di martelletto frangi vetro. Completo di diciture nelle principali lingue Completo di contatti per il comando di eventuali attuatori. Colore rosso.	cad	139,83 €
55	1E.03.060.0060.a	Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie: - 1P, 20÷32 A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	cad	13,41 €
56	1E.03.060.0060.g	Portafusibili sezionabili, adatti per montaggio su guida DIN, in contenitore isolante, nelle tipologie: - 4P, 20÷32A, dim. 8.5x31.5 mm e 10.3x38 mm	cad	30,81 €
57	1E.03.060.0080.a	Interruttori non automatici, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie: - 1P, In 16 A	cad	15,04 €
58	1E.03.070.0010.a	Quadro elettrico di distribuzione da parete, in lamiera verniciato grado di protezione IP30 con porta di vetro fino a 160 A preassemblato completo di intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, pannelli di copertura delle apparecchiature, targhette identificatrici, targhette per la certificazione EN 61-439, accessori meccanici di fissaggio comprese morsettiere in opera del tipo: - 600x600 mm	cad	248,81 €
59	1E.03.070.0020.a	Quadro elettrico di distribuzione da incasso, in lamiera verniciato grado di protezione IP30 con porta di vetro fino a 160 A preassemblato completo di intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, pannelli di copertura delle apparecchiature, targhette identificatrici, targhette per la certificazione EN 61-439, accessori meccanici di fissaggio comprese morsettiere in opera del tipo: - 600x600 mm	cad	334,03 €
60	1E.03.070.0180	Centralino elettrico da incasso in resina, grado di protezione IP40, doppio isolamento, completo di porta trasparente intelaiatura interna per il fissaggio delle apparecchiature elettriche modulari, predisposti per alloggiamento morsettiere, etichette identificatrici targhetta autoadesiva per la certificazione CEI 23 - 51, accessori meccanici di fissaggio, fino a 12 moduli.	cad	38,94 €
61	1E.03.080.0040.c	Contattori, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie: - Un 230 V, In 20 A, 2 contatti NA+NC	cad	40,44 €
62	1E.03.080.0040.g	Contattori, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, nelle tipologie: - Un 24 o 230 V, In 24 A, 4 contatti NA	cad	44,33 €
63	1E.03.080.0050.a	Contatti ausiliari per contattori, per segnalazione a distanza dello stato del contattore 20-63A, nelle tipologie: - In 6 A, 2 contatti NA	cad	21,53 €
64	1E.03.080.0070.c	Relè passo-passo, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, In 16A, nelle tipologie: - Un 230V, 1 contatto NA	cad	30,65 €
65	1E.03.080.0100.b	Interruttore orario elettromeccanico a 1 canale, adatto al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, tensione nominale 130V c.c. 230V c.a., nelle tipologie: - settimanale	cad	77,44 €
66	1E.03.080.0250	Lampade di segnalazione adatte al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, tensione nominale 230V, assorbimento 2.5 mA, in vari colori.	cad	17,95 €
67	1E.03.080.0270	Pulsanti luminosi con contatto in scambio, adatti al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, tensione nominale 230V, corrente nominale 16A, in vari colori.	cad	26,84 €
68	1E.03.080.0320.c	Trasformatore di sicurezza, adatto al montaggio su guida DIN, in contenitore plastico, tensione primario 230 V, nelle tipologie: - 40VA, tensione secondario 12+12=24V	cad	43,32 €
69	1E.05.010.0210.a	Presa compatta fissa con interruttore di blocco, a norme IEC 309, in materiale plastico con fondo, grado di protezione IP44, nelle tipologie: - 16A - 230V - 2P+T	cad	23,42 €
70	1E.05.020.0050.d	Frutti componibili - apparecchi di segnalazione- conformi norme CEI, applicati in supporti predisposti, nei tipi: - ronzatore 12/24V - 50Hz, 8VA	cad	11,21 €
71	1E.05.020.0050.f	Frutti componibili - apparecchi di segnalazione- conformi norme CEI, applicati in supporti predisposti, nei tipi: - spie singole di segnalazione 12/24/230V, in vari colori	cad	4,64 €
72	1E.06.040.0090	Unità autonoma di emergenza con controllo centralizzato, costituita da un complesso elettronico di comando e da batterie al Ni-Cd, autonomia minima 2 ore, installabile in plafoniera e adatta per l'accensione di tubi fluorescenti da 18-65 W, abbinabile a reattori con starter o reattori elettronici, monolampada o bilampada; idoneo all'impiego per illuminazione permanente e non permanente.	cad	214,08 €
73	1E.06.060.0020	Apparecchio illuminante da esterno semicircolare per installazione a facciata. Prodotto in conformità alle norme EN 60598 CEI 34-21, grado di protezione IP65 - IK08 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in tecnopolimero stabilizzato ai raggi UV. Riflettore in alluminio preanodizzato, diffusore in policarbonato infrangibile autoestinguente resistente ai raggi UV equipaggiato con lampade led 4000K 2000 lm - potenza 17 W	cad	119,00 €
74	1E.06.060.0060.d	Proiettore orientabile simmetrico o asimmetrico per montaggio a facciata illuminazione scenografica per edifici di pregio artistico. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP66 - IK08 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in alluminio pressofuso con sistemi alettati di raffreddamento, riflettore in alluminio preanodizzato, diffusore in vetro temperato spessore 4 mm resistente agli shock termici e agli urti, verniciatura ad immersione per cataforesi epossidica resistente alla corrosione ed alle nebbie saline, mano di finitura con resina acrilica ecologica stabilizzata ai raggi UV, completo di staffa zincata e verniciata; equipaggiato con lampade led 4000K da: - 10200 lm potenza 88 w - ottiche in PMMA ad alto rendimento e recuperatori di flusso in policarbonato	cad	347,93 €

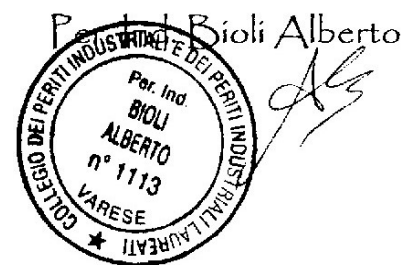
N°	Articolo	DESIGNAZIONE LAVORI	Unità di misura	Prezzi in Euro
75	1E.06.060.0065.a	Proiettore ad alte prestazioni per illuminazione di grandi superfici (impianti sportivi, parcheggi, zone di passaggio, piazze, facciate di edifici) equipaggiato con LED ad alta potenza da esterno con ottiche simmetriche e/o asimmetriche, fasci da 8°÷120°. Corpo e telaio in alluminio pressofuso, con alettature di raffreddamento. Ottiche in policarbonato V0 metallizzato ad alto rendimento luminoso. Diffusore in vetro extra-chiaro sp. 4mm temprato resistente agli shock termici e agli urti. Verniciatura a polvere con resina a base poliestere, resistente alla corrosione e alle nebbie saline e finitura con resina acrilica ecologica stabilizzata ai raggi UV. Cablaggio: alimentazione 220-240V 50/60Hz; con driver esterno IP66 applicato sull'apparecchio. Completo di staffa zincata e verniciata, cavo con connettore stagno IP66 per una rapida installazione. Dispositivo di protezione conforme alla EN 61547 contro i fenomeni impulsivi atto a proteggere il modulo LED e il relativo alimentatore. Fattore di potenza: 0,92. LED 4000K - Surge Protector 6/6kV. Compreso il puntamento e regolazione del proiettore. Da:- 36.300lm - CRI 70 - 237W - 700mA	cad	1.084,92 €
76	1E.06.060.0090.c	Plafoniera ad incasso per controsoffittature a doghe o pannelli. Prodotto in conformità alle norme EN 60598 CEI 34-21, classe di isolamento I e grado di protezione IP20 - IK07 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo in acciaio zincato preverniciato con resina poliestere, ottica ad alveoli a doppia parabolicità antiriflesso in alluminio speculare a bassissima luminanza; equipaggiata con - modulo da: - lampade led 3x 4000K 3700 lm potenza 32 w - modulo da 600 x 600 mm	cad	164,56 €
77	1E.06.060.0120.a	Plafoniera per installazione a soffitto o a sospensione. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, classe di isolamento I e grado di protezione IP40 - IK06 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo e cornice stampato in policarbonato bianco infrangibile ed autoestinguente, diffusore estruso in tecnopolimero opale ad alta trasmittanza, completa di sistema dimmer; equipaggiata con lampada led 4000K 3700 lm potenza 31 w, modulo da: - 300 x 1200 mm	cad	260,87 €
78	1E.06.060.0120.b	Plafoniera per installazione a soffitto o a sospensione. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, classe di isolamento I e grado di protezione IP40 - IK06 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo e cornice stampato in policarbonato bianco infrangibile ed autoestinguente, diffusore estruso in tecnopolimero opale ad alta trasmittanza, completa di sistema dimmer; equipaggiata con lampada led 4000K 3700 lm potenza 31 w, modulo da: - 600 x 600 mm	cad	246,63 €
79	1E.06.060.0140.e	Plafoniera a tenuta stagna per installazione diretta a parete o a soffitto, o a sospensione. Prodotto in conformità alle norme EN 60598-1 CEI 34-21, grado di protezione IP66 - IK08 in conformità alle norme EN 60529 e EN 50102. Corpo stampato ad iniezione in policarbonato infrangibile ed autoestinguente di elevata resistenza meccanica, diffusore stampato ad iniezione in policarbonato trasparente, prismaticizzato internamente, autoestinguente, stabilizzato ai raggi UV, riflettore in alluminio speculare, completa di connettore per installazione rapida; equipaggiata con - lunghezza: - bilampada led 4000K 5600 lm potenza 44 w - lunghezza 1300 mm	cad	155,71 €
80	1E.06.070.0060.a	Apparecchio per illuminazione di emergenza a LED, conforme alle norme EN 60598-1, EN 60598-2-2, EN 60598-2-22, UNI EN 1838, UNI 11222; commutabile in versione SE e SA, l'autonomia standard di 1h o 2h; dotato di sistema automatico di test di autonomia che comprende il controllo di tutte le funzioni della lampada in un arco di tempo pari all'autonomia richiesta dalle singole normative; risultato dei test visualizzato con LED multicolore posizionato sull'apparecchio; installabile a parete, a plafone, a bandiera e a incasso; batterie incluse tipo Titanium a ricarica rapida (80% in 2h); predisposto per inserimento modulo aggiuntivo (accessorio non incluso) per: - centralizzare il controllo dell'apparecchio con sistema Bus e relativa centrale; - centralizzare il controllare dell'apparecchio via radio e relativa centrale; - centralizzare il controllo dell'apparecchio con sistema DALI. Nelle versioni:- SE: 250 lm 1h di autonomia - 130 lm 2h di autonomia - SA: 110 lm; grado di protezione IP 66	cad	225,64 €
81	1E.07.010.0010.c	Prese utente RJ12 - RJ45 UTP non schermate a cablaggio rapido universale T568A/T568B, serie civile per montaggio su supporto di plastica e placca in tecnopolimero: - categoria 6 - RJ45 con coperchio	cad	30,95 €
82	1E.07.020.0050.c	Cavi in rame a 4 coppie twistate schermate - FTP 24 AWG - guaina LSZH, categoria 5e	m	5,76 €
83	1E.11.010.0210.d	Relè ed accessori in materiale termoplastico con custodia DIN 4 moduli: - per suonerie supplementari o altro, carico ai contatti 3A 230Vac, alimentazione 12Vcc o Vca	cad	32,56 €
84	1E.13.010.0020.a	Centrale di rivelazione analogico/indirizzata equipaggiata di 2 loops espandibile a 4 loops tramite modulo opzionale. Gestione di max. 128 indirizzi per singolo loop. La centrale dovrà disporre di 3 uscite RS232, 3 uscite USB, 1 uscita standard 10/100 Base T per connessione locale su LAN o remota WAN tramite rete Ethernet. La centrale consente il collegamento su rete locale e dedicata RS485 (con modulo network opzionale) di 32 elementi indirizzati quali centrali, o pannelli di ripetizione globali. La centrale dispone di pannello di controllo con display grafico, jog dial di navigazione e tasti per la selezione delle funzioni. Memoria di 9999 eventi. La programmazione può essere effettuata tramite programma specifico con PC collegato localmente tramite ingressi USB o remotamente tramite connessione TCP/IP. La centrale dispone di alimentatore caricabatteria interno 4A con spazio per 2 batterie 12V - 15Ah. Moduli di zona a led opzionali (20 o 40 zone). La centrale è conforme alle norme EN54 pt.2 - 4. Componenti:- equipaggiamento base	cad	1.595,37 €

N°	Articolo	DESIGNAZIONE LAVORI	Unità di misura	Prezzi in Euro
85	1E.13.010.0020.b	Centrale di rivelazione analogico/indirizzata equipaggiata di 2 loops espandibile a 4 loops tramite modulo opzionale. Gestione di max. 128 indirizzi per singolo loop. La centrale dovrà disporre di 3 uscite RS232, 3 uscite USB, 1 uscita standard 10/100 Base T per connessione locale su LAN o remota WAN tramite rete Ethernet. La centrale consente il collegamento su rete locale e dedicata RS485 (con modulo network opzionale) di 32 elementi indirizzati quali centrali, o pannelli di ripetizione globali. La centrale dispone di pannello di controllo con display grafico, jog dial di navigazione e tasti per la selezione delle funzioni. Memoria di 9999 eventi. La programmazione può essere effettuata tramite programma specifico con PC collegato localmente tramite ingressi USB o remotamente tramite connessione TCP/IP. La centrale dispone di alimentatore ricaricabile interno 4A con spazio per 2 batterie 12V - 15Ah. Moduli di zona a led opzionali (20 o 40 zone). La centrale è conforme alle norme EN54 pt.2 - 4. Componenti:- kit di programmazione e configurazione mediante up-download dei dati. Comprensivo di CD, cavi di connessione e istruzioni operative.	cad	372,68 €
86	1E.13.010.0030.d	Centrale analogico/indirizzata di rivelazione incendio a multiprocessore sviluppata secondo le attuali normative EN 54-2 e 4. Dotata di 4 loops ampliabile con moduli da 4 loops dotati di proprio microprocessore fino a 16 loops. Ogni loop supporterà minimo 99 rivelatori e 99 moduli di ingresso/uscita. Il numero massimo di punti in conformità alla normativa EN 54-2 dovrà essere di 512 punti per singolo microprocessore, con funzioni che permettono una costante supervisione dell'impianto relativamente alla manutenzione, agli eventuali allarmi intempestivi, ai test automatici verso il campo, al controllo della sensibilità dei rivelatori ed alla loro necessità di pulizia, ecc. La centrale capace di gestire separatamente la rivelazione gas tramite apposito modulo di interfaccia. Operazioni configurabili direttamente dalla tastiera della centrale o da pc tramite l'uscita seriale RS 232 che non dovrà avere chiave di protezione hardware. Versione base con le seguenti caratteristiche : - quattro linee con possibilità di collegare sino a 792 dispositivi intelligenti (396 rivelatori e 396 moduli d'ingresso/uscita) che per normativa non dovranno comunque superare i 512 totali, su due fili per una lunghezza massima di 3.000 metri, le linee potranno essere collegate a stella o ad anello chiuso;- ampliabile con 3 schede aggiuntive sino a 16 linee per un totale di 2048 punti di rivelazione;- 1 uscita seriale RS232 per download e upload delle programmazioni;- 1 uscita seriale RS485 per collegare sino a 24 pannelli remoti generali o locali incendio o tecnologici;- connessione ethernet (TCP/IP) ed una USB per pc o stampante, oppure un'uscita RS232/485 per connessione a NOTI-FIRE-NET con protocollo CEI-ABI, tramite schede opzionali;- display lcd grafico con 16 righe per 40 colonne (480 x 128 punti);- software standard in 2 lingue (italiano e inglese) selezionabili dall'utente;- altre lingue disponibili su eeprom (3 lingue per chip);- quattro livelli d'accesso come richiesto dalla normativa EN54-2;- 3 livelli di Password (Operatore, Manutenzione, Configurazione);- scritte programmabili: descrizione punto e zona a 32 caratteri; - 150 zone fisiche e 400 gruppi logici diretti ed inversi;- equazioni di controllo (CBE) per attivazioni con operatori logici (AND-OR-DEL-ecc.);- archivio storico di 999 eventi in memoria non volatile;- orologio in tempo reale in memoria non volatile;- autoprogrammazione delle linee con riconoscimento automatico del tipo dei dispositivi collegati;- riconoscimento automatico di punti con lo stesso indirizzo; - algoritmi di decisione per i criteri di allarme e guasto;- cambio automatico sensibilità Giorno/Notte;- segnalazione di necessità di pulizia dei rivelatori;- segnalazione di scarsa sensibilità sensori;- soglia di Allarme per i sensori programmabile con 9 o 5 selezioni in funzione del tipo di rivelatore;- programmazione di funzioni software predefinite per diversi dispositivi in campo;- funzioni di test automatico dell'impianto e walk test manuale;- gestione rivelatori gas esplosivi e tossici, tramite interfaccia, con distinzione tra preallarme 1, 2 ed allarme e segnalazione su display remoto dedicato;- tastiera con tasti multifunzione;- comando di evacuazione;- comando d'azzeramento ritardi;- tasti per selezione dei menu operatore;- tastiera multifunzione per la programmazione completa in campo della centrale, comprensivo del testo utente;- programma opzionale di UPLOAD-DOWNLOAD su PC per la programmazione della centrale. Componenti:- pannello remoto di ripetizione con display LCD grafico 320 x 240. Consente il riconoscimento dell'allarme e anche la tacitazione uscite ed il ripristino degli allarmi con codice conforme a EN54-2. Alimentazione 10-30Vcc. Dimensioni indicative 180 x 168 x 55 cm.	cad	1.217,22 €
87	1E.13.020.0010.a	Rivelatori a basso profilo, tipologie:- sensore ottico di fumo ad effetto Tyndall di tipo analogico/indirizzato. Equipaggiato di 2 led per la segnalazione delle condizioni di allarme oltre ad una uscita elettronica per il collegamento di una segnalazione remota a basso assorbimento. Il sensore dispone di camera ottica rimovibile e sostituibile localmente senza l'ausilio di attrezzature particolari e senza necessità di ricalibratura. Conforme alle norme EN54 pt.7, con dichiarazione DOP.	cad	94,07 €
88	1E.13.020.0050.a	Pulsanti manuali indirizzabili:- pulsante indirizzato manuale da interno a rottura vetro, provvisto di led rosso per la segnalazione locale di allarme, doppio isolatore per protezione della linea di comunicazione. Fornito con chiave di test, certificato CPR in accordo alla Normativa EN 54 parte 11 e 17. Alimentazione 15-28Vcc, corrente a riposo di 200 microA ed in allarme di 5mA con led attivo. Temperatura di funzionamento da 0°C a +50°C. Umidità relativa sino a 95%. Grado di protezione IP24D.	cad	114,20 €
89	1E.13.020.0050.b	Pulsanti manuali indirizzabili: - membrana plastica da utilizzare al posto del vetrino per rendere riarmabile il pulsante	cad	12,68 €
90	1E.13.040.0140.a	Elettromagneti: - elettromagnete in contenitore metallico per montaggio a muro completo di contropiastra articolata. Alimentazione a 24Vcc con forza di tenuta di 40daN ed assorbimento di 1,6 W. Protezione IP42.	cad	71,41 €



N°	Articolo	DESIGNAZIONE LAVORI	Unità di misura	Prezzi in Euro
91	1E.13.040.0160.r	Segnalatori ottico/acustici: - pannello ottico/acustico autoalimentato di led's ad alta luminosità e buzzer con suono intermittente. Il pannello dispone di led per segnalazione anomalie, possibilità di test remoto e uscita elettronica per la remotizzazione della segnalazione di anomal	cad	191,73 €
92	1E.13.060.0010.c	Fornitura in opera di cavo di tipo twistato e schermato, antincendio, grado 3 colore rosso a norme CEI20/22 II°, CEI20/35 e CEI20/37. - 2x1.5 mmq	m	2,94 €
93	1E.13.060.0180.f	Alimentatori per impianti di rivelazione incendi:- batteria 12 V -18Ah.	cad	97,25 €
94	1E.13.070.0060	Relè ausiliario monostabile tre contatti alimentazione in c.a. 24 V - per supporto predisposto	cad	33,28 €
95	1M.08.010.0050.c	Ventilatori centrifughi in acciaio zincato da canale rettangolare con motore 220 V -1f - 50 Hz - 4 poli, accoppiati direttamente, completi di giunti antivibranti e staffe. Grandezze (m³/h: portata aria - Pa: prevalenza statica): - oltre 1000 fino a 2000 m³/h - fino a 100 Pa	cad	1.238,15 €
96	2C.09.450.0010.b	Cartelli in alluminio verniciato, tipo monofacciale, per segnaletica di vario tipo, posti in opera: - superficie da 5,1 fino a 9 dm²	cad	12,06 €
97	MA.00.060.0020	Operaio impiantista 3° livello	ora	25,26 €
98	MA.00.060.0025	Operaio impiantista 2° livello	ora	22,78 €
99	MC.09.020.0020	Schiuma antincendio REI 120 (in cartucce da 700 ml)	cad	10,21 €
100	MC.09.040.0030.a	Sacchetti antincendio termoespandenti REI 120/180, costituiti da miscela intumescente a base di granulato di grafite ed additivi inerti, con involucro interno in polietilene ed esterno in tessuto di vetro incombustibile, con dimensioni: - 170x100x25 mm	cad	6,28 €

Busto Arsizio, Giugno 2018



# *Piano di Manutenzione*

## PIANO DI MANUTENZIONE IMPIANTI ELETTRICI

### Premessa

Per manutenzione si intende il complesso delle attività tecniche ed amministrative rivolte al fine di conservare, o ripristinare, la funzionalità e l'efficienza di un apparecchio, o di un impianto intendendo per funzionalità la sua idoneità ad adempiere alle sue funzioni, ossia a fornire le prestazioni previste, e per efficienza la sua idoneità a fornire le predette prestazioni in condizioni accettabili sotto gli aspetti dell'affidabilità, della economia di esercizio, della sicurezza e del rispetto dell'ambiente esterno ed interno.

Per affidabilità si intende l'attitudine di un apparecchio, o di un impianto, a conservare funzionalità ed efficienza per tutta la durata della sua vita utile, ossia per il periodo di tempo che intercorre tra la messa in funzione ed il momento in cui si verifica un deterioramento, od un guasto, irreparabile, o per il quale la riparazione si presenta non conveniente.

Vita presunta è la vita utile che, in base all'esperienza, si può ragionevolmente attribuire ad un apparecchio, o ad un impianto.

Si parla di :

- deterioramento, quando un apparecchio, od un impianto, presentano una diminuzione di funzionalità e/o di efficienza ;
- disservizio, quando un apparecchio, od un impianto, vanno fuori servizio ;
- guasto, quando un apparecchio, od un impianto, non sono più in grado di adempiere alla loro funzione ;
- riparazione, quando si stabilisce la funzionalità e/o l'efficienza di un apparecchio, o di un impianto ;
- ripristino, quando si ripristina un manufatto ;
- controllo, quando si procede alla verifica della funzionalità e/o della efficienza di un apparecchio, o di un impianto ;
- revisione, quando si effettua un controllo generale, di un apparecchio, o di un impianto, ciò che può implicare smontaggi, sostituzione di parti, rettifiche, aggiustaggi, lavaggi, ecc.

Manutenzione secondo necessità, è quella che si attua in caso di guasto, disservizio, o deterioramento.

Manutenzione preventiva, è quella diretta a prevenire guasti e disservizi ed a limitare i deterioramenti.

Manutenzione programmata, è quella forma di manutenzione preventiva, in cui si prevedono operazioni eseguite periodicamente, secondo un programma prestabilito.

Manutenzione programmata preventiva, è un sistema di manutenzione in cui gli interventi vengono eseguiti in base ai controlli eseguiti periodicamente secondo un programma prestabilito.

Rapporti con la conduzione. La manutenzione deve essere in costante rapporto con la conduzione la quale comprende necessariamente anche alcune operazioni e controlli, indipendenti od in collaborazione con il servizio di manutenzione.

Secondo le norme UNI 8364 :

- **ORDINARIA** è la manutenzione che si attua in luogo, con strumenti ed attrezzi di uso corrente ; si limita a riparazioni di lieve entità, abbisognevole unicamente di minuterie ; comporta l'impiego di materiali di consumo di uso di corrente, o la sostituzione di parti di modesto valore, espressamente previste (lampadine, fusibili, frutti elettrici, ecc.) ;
- **STRAORDINARIA** è la manutenzione che può essere eseguita in loco, o che, pure essendo eseguita in luogo, richiede mezzi di particolare importanza (scavi, ponteggi, mezzi di sollevamento), oppure attrezzature, o strumentazioni particolari, abbisognevole di predisposizioni (prese, inserzioni sulle tubazioni, ecc.) comporta riparazioni e/o la sostituzione di apparecchi e materiali per i quali non siano possibili, o convenienti, le riparazioni.

### Programma di manutenzione

L'abbreviazione OAAG significa : all'atto dell'inizio della manutenzione.

Quando è prescritto un "controllo" si intende, anche se non espressamente specificato, che dovranno essere presi i provvedimenti opportuni qualora si riscontrassero anomalie o difetti di qualsiasi genere.

### Motori elettrici

- Almeno una volta all'anno e dopo ogni revisione del motore elettrico o della macchina ad esso azionata :
  - ✓ si controlla il senso di rotazione ;
  - ✓ si controlla l'equilibrio interfase (se si tratta di motori trifasi) ;
  - ✓ si controlla la temperatura di funzionamento che non deve, a regime raggiunto superare i valori della classe di appartenenza ;
  - ✓ si controlla l'efficienza della ventola se si tratta di motori a ventilazione forzata assicurandosi che non vi siano ostruzioni sulle bocche di ingresso dell'aria.
- Almeno una volta ogni due anni e sempre dopo ogni revisione del motore elettrico o della macchina da esso azionata :
  - ✓ si controlla la corretta protezione delle parti sottotensione da contatti accidentali ;
  - ✓ si controlla la resistenza di isolamento e la messa a terra ;
  - ✓ si controllano i parametri secondo CEI-UNEL ;
  - ✓ si controlla la corrente assorbita che deve corrispondere ai dati di targa con una tolleranza del 15%.

### Apparecchiature elettriche

- Almeno ogni due anni e comunque ogni qualvolta sono stati rimossi gli apparecchi elettrici, i motori e le masse metalliche di qualsiasi genere :

- ✓ occorre assicurarsi della corretta messa a terra dei predetti apparecchi, dei motori elettrici e di tutte le masse metalliche secondo le norme CEI ;
- ✓ occorre verificare la resistenza degli isolamenti degli apparecchi funzionanti a tensione di rete ;
- Almeno una volta all'anno :
  - ✓ si provvede alla pulizia delle apparecchiature elettriche ed in particolare delle morsettiere ;
  - ✓ si controlla lo stato dei contatti mobili ;
  - ✓ si controlla l'integrità dei conduttori e dei loro isolamenti ;
  - ✓ si controlla il serraggio dei morsetti ;
- in corso di manutenzione annuale :
  - ✓ si controlla il funzionamento e la corretta taratura di tutti gli apparecchi di protezione provocando l'intervento e misurando il tempo necessario per l'intervento stesso.
- in corso di manutenzione annuale :
  - ✓ si controlla il funzionamento e la corretta taratura di tutti gli apparecchi di protezione e provocandone l'intervento e misurando il tempo necessario per l'intervento stesso ;
  - ✓ si controlla il corretto funzionamento degli apparecchi indicatori (voltometri, amperometri, ecc.)
  - ✓ si controlla il corretto funzionamento delle lampade spia.

### **Pompe circolatori**

Eccezione fatta per le pompe od i circolatori con rotore bagnato, all'inizio di ogni stagione di attività, invernale o estiva, e comunque ogni semestre , se l'apparecchio funziona tutto l'anno, si controllano le tenute.

Nelle pompe con tenute meccaniche frontali e/o radiali, le tenute vanno sostituite se si notano perdite sistematiche. Piccole perdite all'avviamento sono tollerabili.

Nelle pompe con tenuta a baderna il premitreccia va serrato per impedire perdite d'acqua, ma non eccessivamente, in quanto il passaggio di qualche goccia d'acqua è necessario.

Se il giusto serraggio dei premitreccia non fosse sufficiente ad eliminare perdite d'acqua consistenti occorre rifarlo.

All'inizio di ogni periodo di funzionamento e dopo qualsiasi intervento sulle tenute occorre assicurarsi che la girante della pompa ruoti liberamente.

- All'inizio di ogni periodo di funzionamento :
  - ✓ assicurarsi che il senso della rotazione sia corretto ;
  - ✓ assicurarsi che la pompa non funzioni a secco ;
  - ✓ assicurarsi che l'aria sia espurgata.
- Almeno ogni 15.000 ore di funzionamento provvedere alla revisione generale smontando la pompa, controllando lo stato della girante e provvedendo alla pulizia e lubrificazione dei cuscinetti.

- Almeno una volta all'anno e dopo ogni revisione occorre verificare mediante apposite prese manometriche, le pressioni all'aspirazione ed alla mandata e la loro conformità ai valori di collaudo.

## **Ventilatori**

Almeno ogni due anni si provvede alla verniciatura di protezione ed alla pulitura della girante.

- All'inizio di ogni periodo di attività :
  - ✓ assicurarsi che la girante ruoti liberamente e non strascini oggetti in essa eventualmente penetrati e non slitti sull'albero ;
  - ✓ assicurarsi che il senso di rotazione sia corretto.
  - ✓ almeno ogni 15.000 ore di funzionamento occorre provvedere alla revisione generale smontando il ventilatore, controllando lo stato della girante e provvedendo alla pulizia e lubrificazione dei cuscinetti.
- Almeno ogni tre anni occorre misurare la pressione all'aspirazione ed alla mandata, verificando l'eventuale difformità rispetto ai valori di collaudo, difformità di cui occorre stabilire la causa.

## **Cabine di trasformazione**

- Controllo e rabbocco delle batterie della stazione di energia in corrente continua che alimenta i circuiti di servizio e sicurezza della cabina e quadro generale (ogni mese),
- Pulizia generale della cabina consistente in : pulizia dei locali, eliminazione della polvere, eliminazione di eventuali ossidazioni, detergendo con soluzioni appropriate e ripristinando ove previsto l'eventuale strato protettivo (ogni trimestre) ;
- Pulizia dei sezionatori con particolare riguardo alle lame ed alle pinze; lubrificazione delle stesse, degli snodi e delle parti in movimento, controllo dell'olio di lubrificazione degli ingranaggi (ogni semestre) ;
- Prove e funzionamento dei segnalatori e degli interruttori V.O.R. (ogni semestre);
- Controllo degli interblocchi a chiave tra interruttori e segnalatori (ogni semestre) ;
- Verifica funzionamento della bobina di sgancio degli interruttori M.T. e motorizzazioni (ogni semestre) ;
- Verifica olio dell'interruttore automatico con eventuali rabbocchi o sostituzione integrale (ogni semestre) ;
- Verifica della equipotenzialità delle parti metalliche verso terra (ogni semestre) ;
- Verifica del quadro B.T. del serraggio dei cavi provenienti dai trasformatori (ogni semestre) ;
- Controllo dell'efficienza della pedana isolante e di cartelli antinfortunistici (ogni semestre) ;
- Verifica delle protezioni indirette (ogni semestre) ;
- Verifica dei servizi ausiliari - raddrizzatore e batterie (ogni semestre) ;

- Sostituzione totale dell'olio dopo quattro aperture su guasto degli interruttori a volume d'olio o ridotta secondo indicazione più restrittiva delle case costruttrici (ogni semestre) ;
- Interruttori M.T. in esafluoruro ;
- Controllo visivo esterno e ispezione della sezione di media tensione (una volta all'anno) ;
- Misura della resistenza di isolamento (ogni tre anni) ;
- Lubrificazione dei punti di scorrimento (ogni cinque anni) ;
- Revisione completa (ogni cinque anni).

### **Gruppi elettrogeni**

- Avviamento diesel (ogni mese) ;
- Esame a vista (ogni mese) ;
- Eliminazione di eventuali ossidazioni (ogni mese) ;
- Verifica centralina quadro (ogni mese).

### **Quadri B.T.**

- Pulizia generale del locale che ospita il quadro, eliminazione della polvere, eliminazione di eventuali ossidazioni, detergendo con soluzioni appropriate e ripristinando ove previsto l'eventuale strato protettivo (ogni trimestre) ;
- Controllo visivo delle apparecchiature di potenza ed ausiliarie, previa apertura delle portelle di protezione anteriori e posteriori (ogni semestre) ;
- Soffiatura ad aria compressa di tutte le apparecchiature elettriche di potenza ed ausiliarie (ogni semestre) ;
- Controllo delle parti fisse e mobili degli interruttori, teleruttori e verifica funzionamento (ogni semestre) ;
- Verifica e serraggio bulloneria e morsetteria (ogni semestre) ;
- Verifica funzionamento degli interruttori e/o differenziali alle tarature indicate (ogni semestre).

### **Canalette di distribuzione**

- Esame a vista (ogni anno),
- Eliminazione di eventuali ossidazioni con ripristino dello strato protettivo (ogni anno).

### **Corpi illuminati con lampade a tubi fluorescenti**

- Sostituzione tubi fluorescenti (ogni 5000 ore di funzionamento) ;

- Pulizia corpo illuminante (ogni sei mesi) ;
- Verifica funzionale completa (ogni sei mesi).

#### **Corpi illuminati con lampade alogeni**

- Sostituzione lampade (ogni 200 ore di funzionamento) ;
- Pulizia corpo illuminante (ogni sei mesi);
- Verifica funzionale completa (ogni sei mesi).

#### **Corpi illuminati con lampade a vapori di mercurio ed alogeni**

- Sostituzione lampade (ogni 6000 ore di funzionamento),
- Pulizia corpo illuminante (ogni sei mesi),
- Verifica funzionale completa (ogni dieci mesi).

#### **Corpi illuminati con lampade a vapori di sodio ad alta pressione**

- Sostituzione lampade (ogni 12.000 ore di funzionamento) ;
- Pulizia corpo illuminante (ogni anno) ;
- Verifica funzionale completa (ogni anno).

#### **Corpi illuminati con lampade LED**

- Sostituzione lampade (ogni 40.000 ore di funzionamento) ;
- Pulizia corpo illuminante (ogni sei mesi) ;
- Verifica funzionale completa (ogni anno).

#### **Impianti di illuminazione di emergenza**

- Controllo sull'efficienza dei corpi illuminati uscite di sicurezza con la scarica completa degli accumulatori e loro successiva ricarica (ogni mese).

#### **Impianti rilevazione incendi ed antintrusione**

- Pulizia centrale (ogni trimestre),
- Verifica funzionamento allarmi al mancare della rete con intervento batterie emergenza (ogni trimestre) ;



- Prova di funzionamento dei singoli rilevatori (ogni semestre) ;
- prova di funzionamento comandi manuali (ogni semestre).

#### **Impianti diffusione sonora**

- Pulizia centrale (ogni trimestre) ;
- Prova funzionamento linee (ogni trimestre) ;
- Controllo generale (ogni semestre).

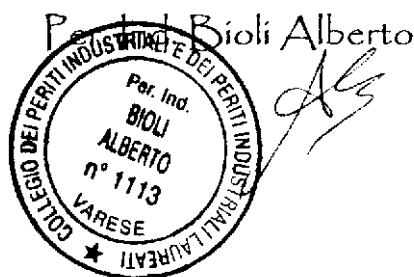
#### **Impianto in TV.C.C.**

- Prova commutazione linee (ogni trimestre) ;
- Verifica telecamere esterne (ogni trimestre) ;
- Pulizia obiettivi (ogni trimestre).

#### **Impianti di messa a terra e di protezione delle scariche atmosferiche**

- Misura della resistenza dei dispersori (ogni anno) ;
- Controllo serraggio morsetti (ogni anno) ;
- Ingrassaggio morsetti (ogni anno) ;
- Controllo espletamento pratiche con USSL (ogni anno).

Busto Arsizio, Giugno 2018



# *Elaborati Grafici*

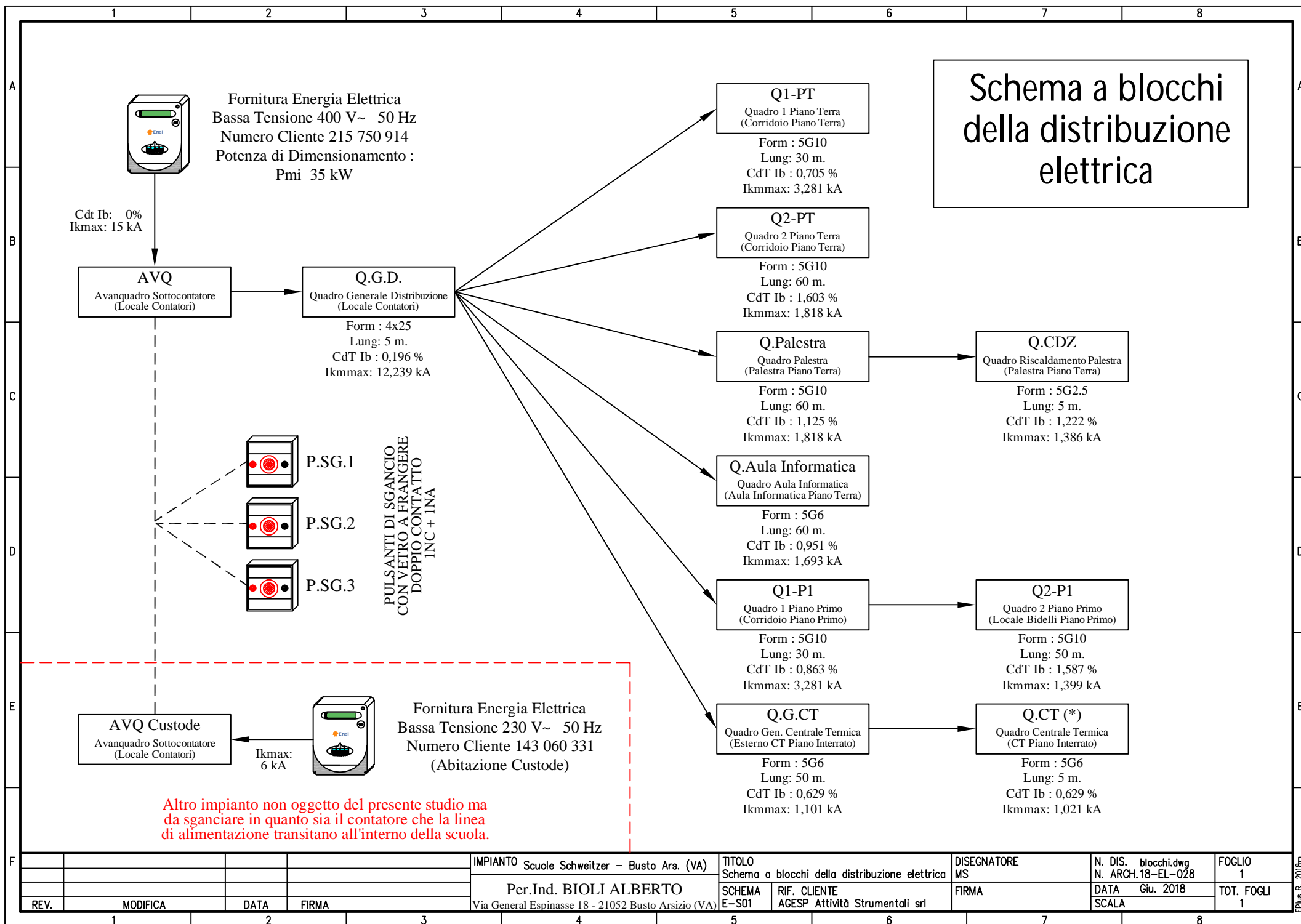
**ELENCO DEGLI ELABORATI  
GRAFICI ALLEGATI AL PROGETTO**

**SCHEMI ELETTRICI**

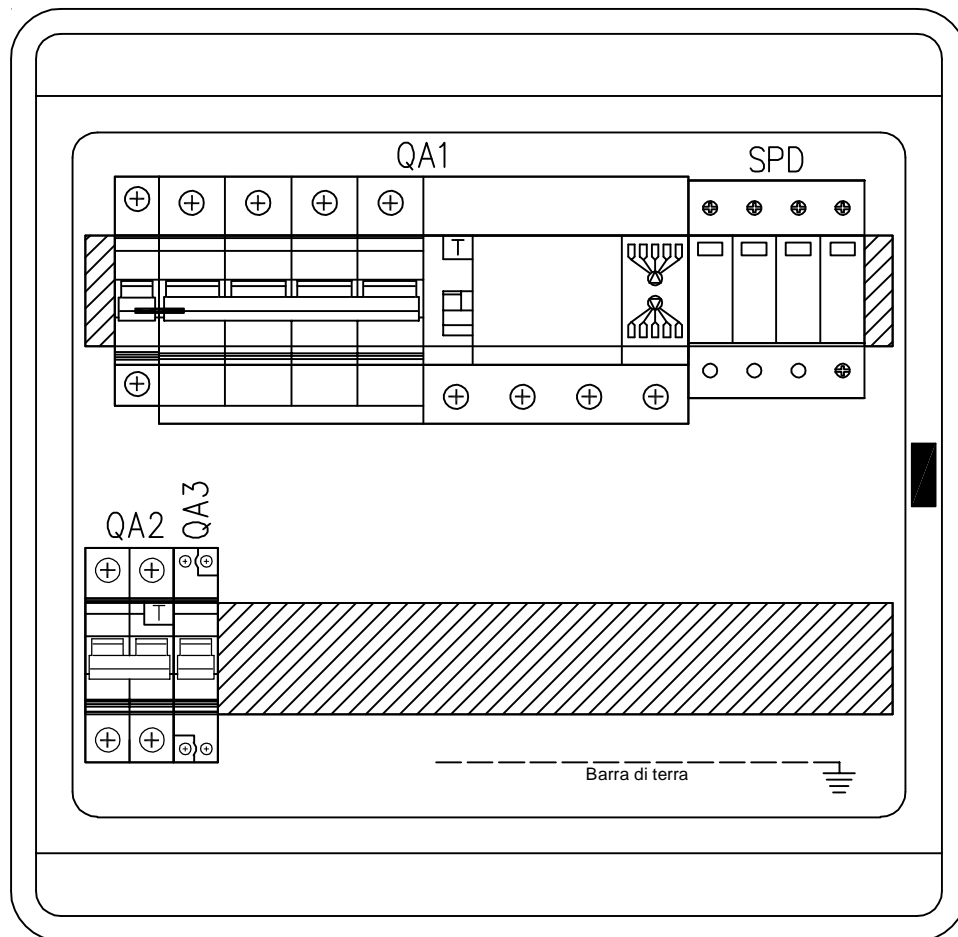
NR.	DESCRIZIONE	
E-S01	Schema a blocchi distribuzione elettrica	
E-S02	Layout e Schema Unifilare Avvanquadro Sotto Contatore	AVQ
E-S03	Layout e Schema Unifilare Quadro Generale Distribuzione	Q.G.D.
E-S04	Layout e Schema Unifilare Quadro 1 Piano Terra	Q1-PT
E-S05	Layout e Schema Unifilare Quadro 2 Piano Terra	Q2-PT
E-S06	Layout e Schema Unifilare Quadro Palestra	Q.PALESTRA
E-S07	Layout e Schema Unifilare Quadro Riscaldamento Palestra	Q.CDZ
E-S08	Layout e Schema Unifilare Quadro Aula Informatica	Q.AULA INFORMATICA
E-S09	Layout e Schema Unifilare Quadro 1 Piano Primo	Q1-P1
E-S10	Layout e Schema Unifilare Quadro 2 Piano Primo	Q2-P1
E-S11	Layout e Schema Unifilare Quadro Generale Centrale Termica	Q.G.CT
E-S12	Layout e Schema Unifilare Avvanquadro Sotto Contatore Custode	AVQ CUSTODE
E-S13	Schema Funzionale Pulsante di Sgancio	

## TAVOLE PLANIMETRICHE

NR.	DESCRIZIONE	
E-T01	Planimetria Generale	Destinazione uso locali, Gradi di protezione IP, Quadri elettrici e Pulsanti di sgancio elettrico
E-T02	Planimetria Generale Piano Terra	Impianto di messa a terra e relativo schema a blocchi e Distribuzione pozzetti elettrici
E-T03	Piano Terra e Piano Primo	Distribuzione canalizzazioni e condutture principali nel controsoffitto
E-T04	Piano Terra	Piano elettrico installazione apparecchiature
E-T05	Piano Primo	Piano elettrico installazione apparecchiature
E-T06	Piano Terra e Piano Primo	Definizione zone impianto allarme manuale e rivelazione fumi
E-T07	Piano Terra e Piano Primo	Dotazioni e posizionamenti in campo impianto allarme manuale e rivelazione fumi
E-T08	Legenda	Legenda simbologia utilizzata nella rappresentazione grafica



# Layout quadro AVQ



## DATI PRINCIPALI DEL QUADRO

NORME DI RIFERIMENTO	CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)
TENSIONE NOMINALE	400 V
TENSIONE NOMINALE D'ISOLAMENTO	400 V
CORRENTE NOMINALE $I_{nq}$	53,55 A
CORRENTE DI CORTOCIRCUITO CONDIZIONATA	25 kA
GRADO DI PROTEZIONE	IP 40
FREQUENZA DI RETE	50 Hz
NATURA DELLA CORRENTE	ALTERNATA TRIFASE

## CARATTERISTICHE ELETTROMECCANICHE

DIMENSIONI (BxHxP)	450x450x150
QUADRO IN MATERIALE PLASTICO CON PORTELLA TRASPARENTE DA ESTERNO	BTICINO Serie WALL Art. F305PT36 36 MODULI (2 FILE x 18 Mod.)

## NOTA SUI LAVORI DA REALIZZARE :

- NUOVO QUADRO DA FORNIRE E POSARE
- INTERRUTTORI DA SOSTITUIRE CON NUOVI
- COLLEGARE NUOVE LINEE IN PARTENZA
- REVISIONE GENERALE DEL CABLAGGIO
- OPERE DI COMPLETAMENTO Q.B.

IMPIANTO Scuole Schweitzer - Busto Ars. (VA)				TITOLO Layout Quadro AVQ		DISEGNATORE MS	N. DIS. AVQ.dwg N. ARCH.18-EL-028	FOGLIO 1
Per.Ind. BIOLI ALBERTO				SCHEMA E-S02	RIF. CLIENTE AGESP Attività Strumentali srl	FIRMA	DATA Giu. 2018	TOT. FOGLI 3
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	Via General Espinasse 18 - 21052 Busto Arsizio (VA)				



1

2

3

4

5

6

7

8

A

B

C

Gen.Imp.

QA3

Sgancio Em.  
1Nx6 A

6 A

60 A

C

AVQ  
Avanquadro Sotto Contatore  
(Locale Contatori Piano Terra)

UTENZA	DENOMINAZIONE		Circuito di sgancio elettrico di emergenza																
	SIGLA		Sgancio Em.																
	TIPO	POTENZA TOT. kVA	TT/L3-N	1.39															
	POTENZA kW	lb	A	0.01	0.048														
COEF. CONTEMP.	COS φ		1	0.9															
INTERRUTTORE O SEZIONATORE	COSTRUTTORE		MT																
	TIPO																		
	N.POLI	In	A	1N	6														
	Ith	A	Idn	A	TIPO DIFF.	6													
	I <sub>m</sub> (o curva)	A	Pdi	kA	60	10													
FUSIBILE	TIPO																		
	CALIBRO		A																
CONTATTORE	TIPO																		
	In	A	Pn	kW															
RELE' TERMICO	TIPO																		
	TARATURA		A																
LINEA DI POTENZA	TIPO CAVO		FTG100M1 0.6/1 kV																
	FORMAZIONE		3x(4x1.5)																
	LUNGHEZZA		m		50														
	Iz		A		26														
	C.d.T. a In	%	C.d.T. a Ib	%	4.07	0.032													
	Zk	mΩ	Zs	mΩ	1342														
I <sub>k</sub> trifase/monof. kA	I <sub>k1</sub> fase/terra	kA	0.172																
NUMERAZIONE MORSETTIERA																			

F					IMPIANTO Scuole Schweitzer – Busto Ars. (VA)		TITOLO Schema Unifilare Quadro AVQ		DISEGNATORE MS		N. DIS. AVQ.dwg		FOGLIO 3					
					Per.Ind. BIOLI ALBERTO		SCHEMA E-S02		RIF. CLIENTE AGESP Attività Strumentali srl		FIRMA		N. ARCH. 18-EL-028		Giu. 2018		TOT. FOGLI 3	
	REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	Via General Espinasse 18 - 21052 Busto Arsizio (VA)						DATA		SCALA					

1

2

3

4

5

6

7

8

EPus R. 2017m



1

# Layout quadro Q.G.D.

2

## DATI PRINCIPALI DEL QUADRO

NORME DI RIFERIMENTO	CEI EN 61439-2 (CEI 17-114)
TENSIONE NOMINALE	400 V
TENSIONE NOMINALE D'ISOLAMENTO	400 V
CORRENTE NOMINALE $I_{nq}$	53,55 A
CORRENTE DI CORTOCIRCUITO CONDIZIONATA	12,5 kA
GRADO DI PROTEZIONE	IP 43 (1) / IP 65 (2)
FREQUENZA DI RETE	50 Hz
NATURA DELLA CORRENTE	ALTERNATA TRIFASE

## CARATTERISTICHE ELETTROMECCANICHE

1	DIMENSIONI (BxHxP)	700x1300x250
1	QUADRO IN MATERIALE METALLICO CON PORTELLA VETRATA DA ESTERNO	BTICINO 144 MODULI (6 FILE x 24 Mod.)
2	DIMENSIONI (BxHxP)	320x510x120
2	QUADRO IN MATERIALE PLASTICO CON PORTELLA TRASPARENTE DA ESTERNO	GEWISS GW 68010 14 MODULI + 3 PRESE

## NOTA SUI LAVORI DA REALIZZARE (QUADRO 1):

- QUADRO PRE-ESISTENTE DA MANTENERE
- INTERRUTTORI DA SOSTITUIRE CON NUOVI
- COLLEGARE NUOVE LINEE IN PARTENZA
- REVISIONE GENERALE DEL CABLAGGIO
- OPERE DI COMPLETAMENTO Q.B.

## NOTA SUI LAVORI DA REALIZZARE (QUADRO 2):

- QUADRO PRE-ESISTENTE DA MANTENERE
- INTERRUTTORI PRE-ESISTENTI DA MANTENERE
- PRESE PRE-ESISTENTI DA MANTENERE
- REVISIONE GENERALE DEL CABLAGGIO
- OPERE DI COMPLETAMENTO Q.B.

IMPIANTO Scuole Schweitzer - Busto Ars. (VA)

TITOLO  
Layout Quadro Q.G.D.

DISEGNATORE  
MS

N. DIS. QGD.dwg  
N. ARCH. 18-EL-028

FOGLIO  
1

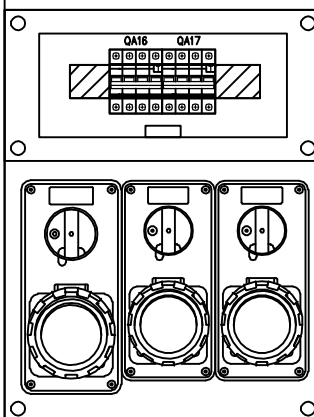
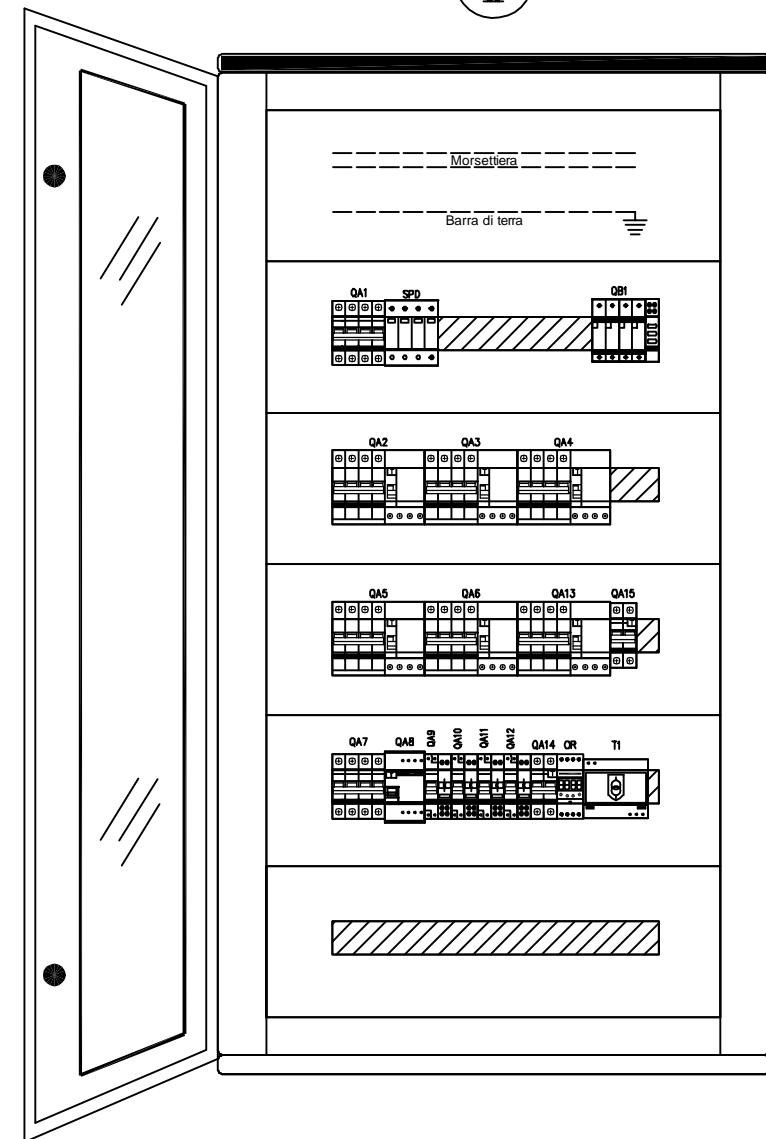
Per.Ind. BIOLI ALBERTO

SCHEMA RIF. CLIENTE  
E-S03 AGESP Attività Strumentali srl

FIRMA

DATA Giu. 2018  
SCALA

TOT. FOGLI  
5

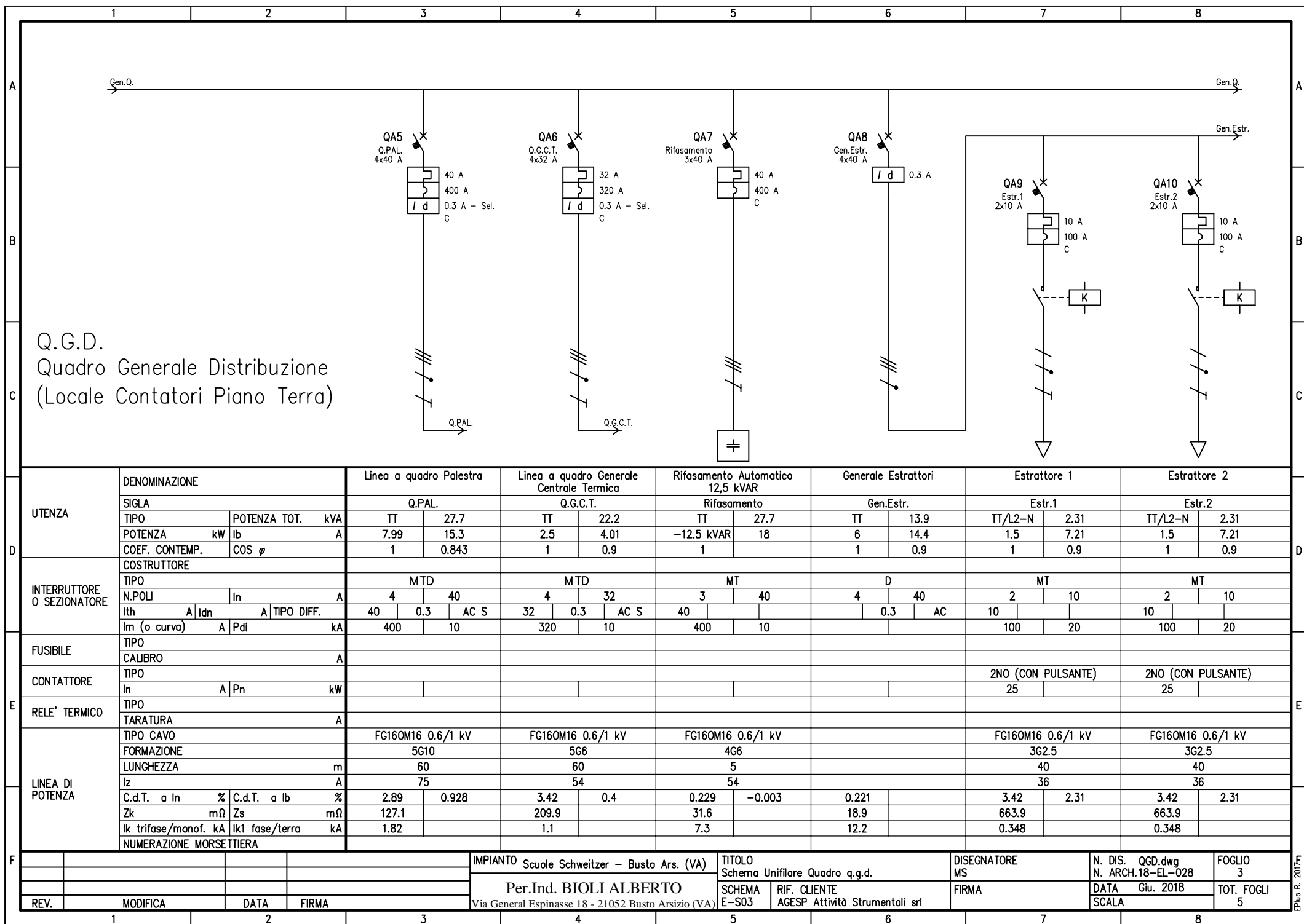


REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA
1			
2			
3			

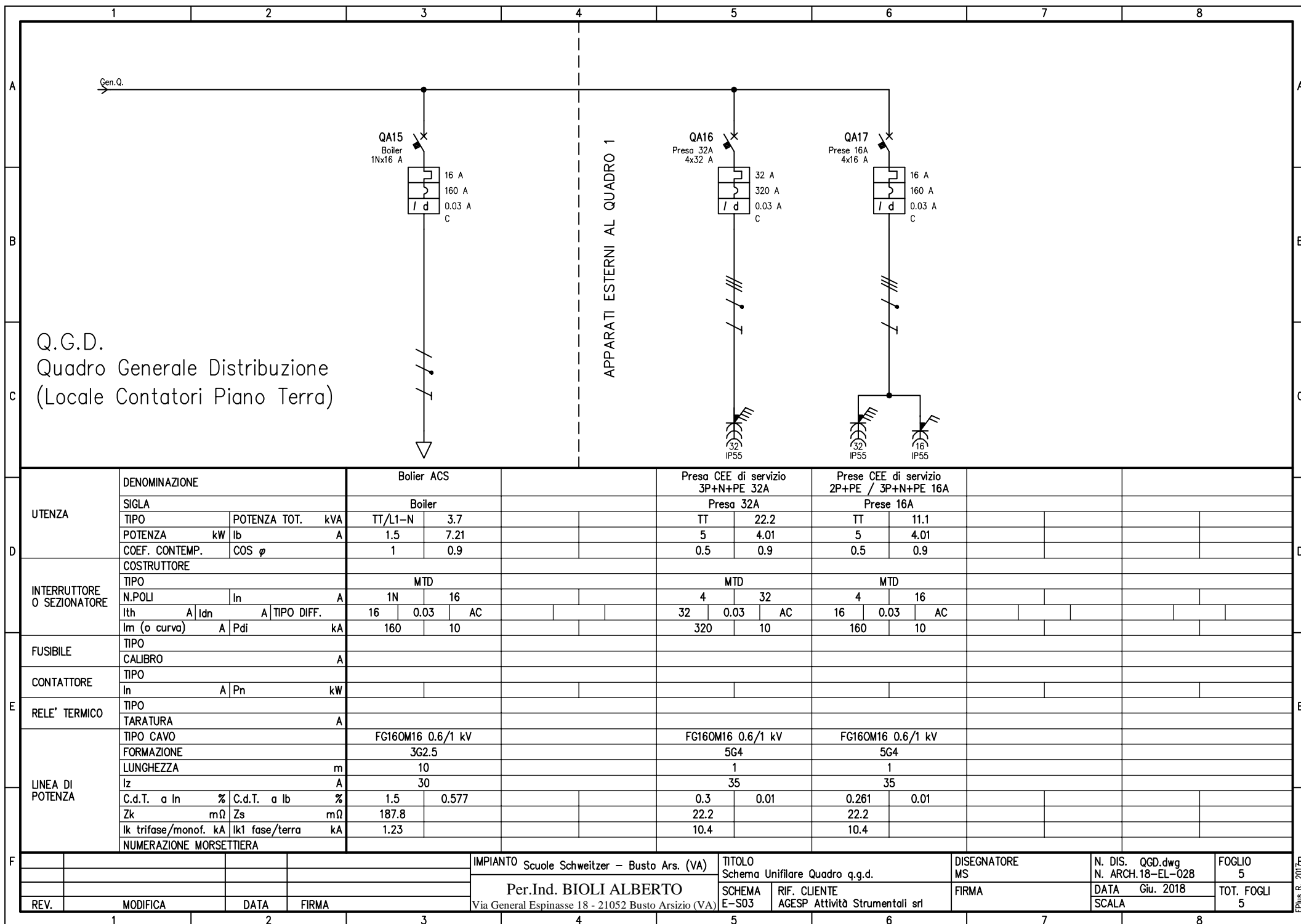
Via General Espinasse 18 - 21052 Busto Arsizio (VA)

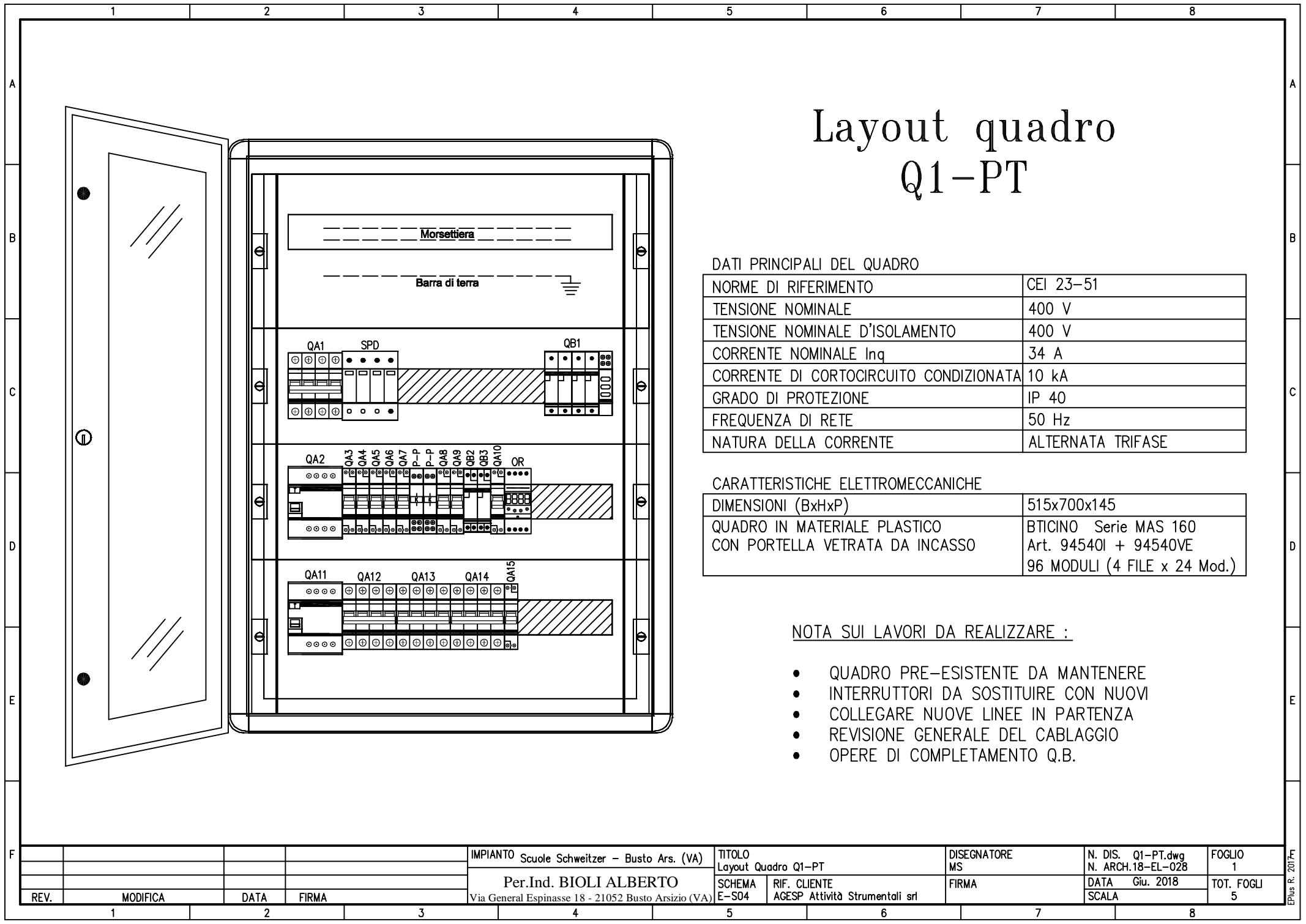
EPus R. 2017m











# Layout quadro Q1-PT

## DATI PRINCIPALI DEL QUADRO

NORME DI RIFERIMENTO	CEI 23-51
TENSIONE NOMINALE	400 V
TENSIONE NOMINALE D'ISOLAMENTO	400 V
CORRENTE NOMINALE Inq	34 A
CORRENTE DI CORTOCIRCUITO CONDIZIONATA	10 kA
GRADO DI PROTEZIONE	IP 40
FREQUENZA DI RETE	50 Hz
NATURA DELLA CORRENTE	ALTERNATA TRIFASE

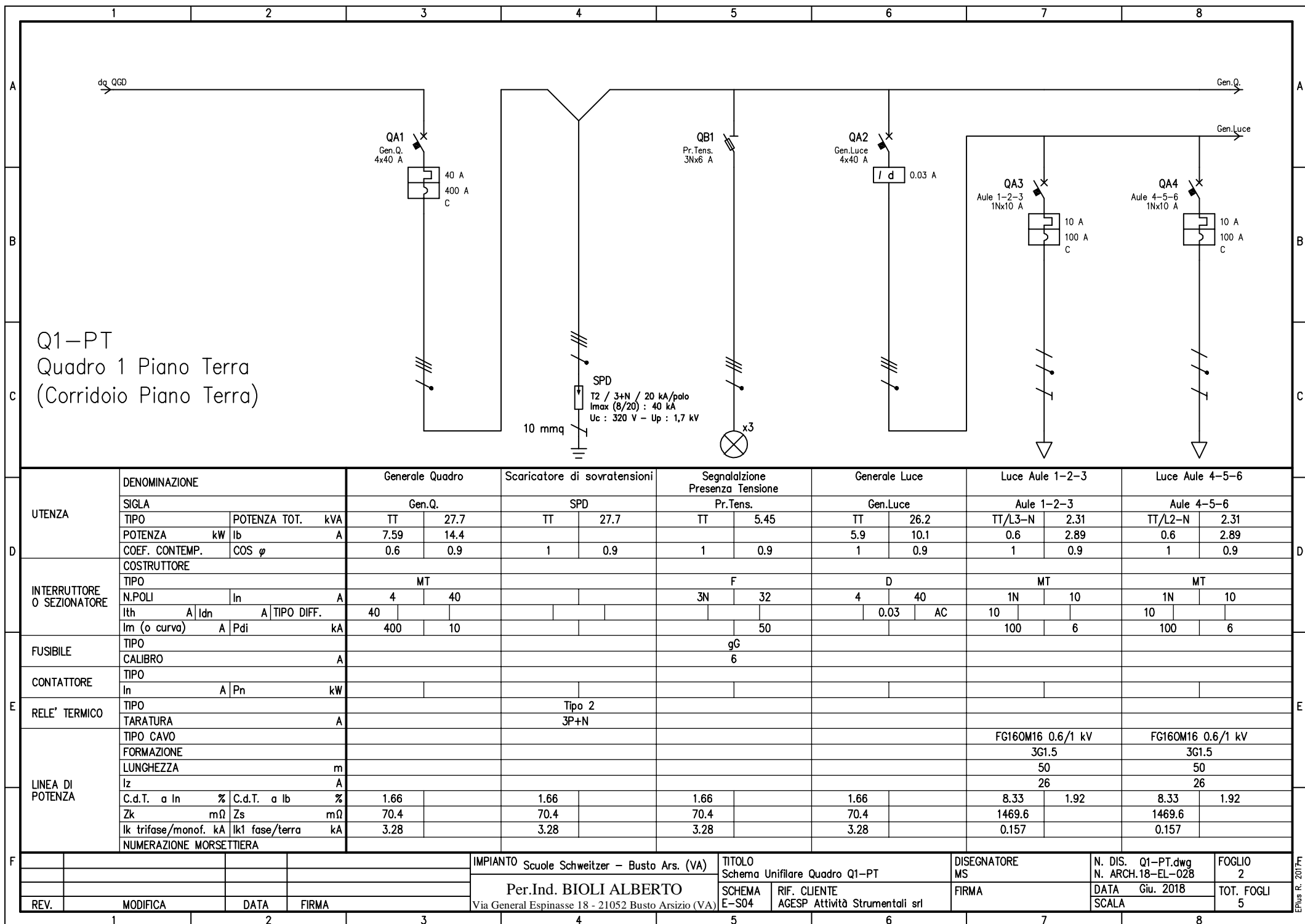
## CARATTERISTICHE ELETTROMECCANICHE

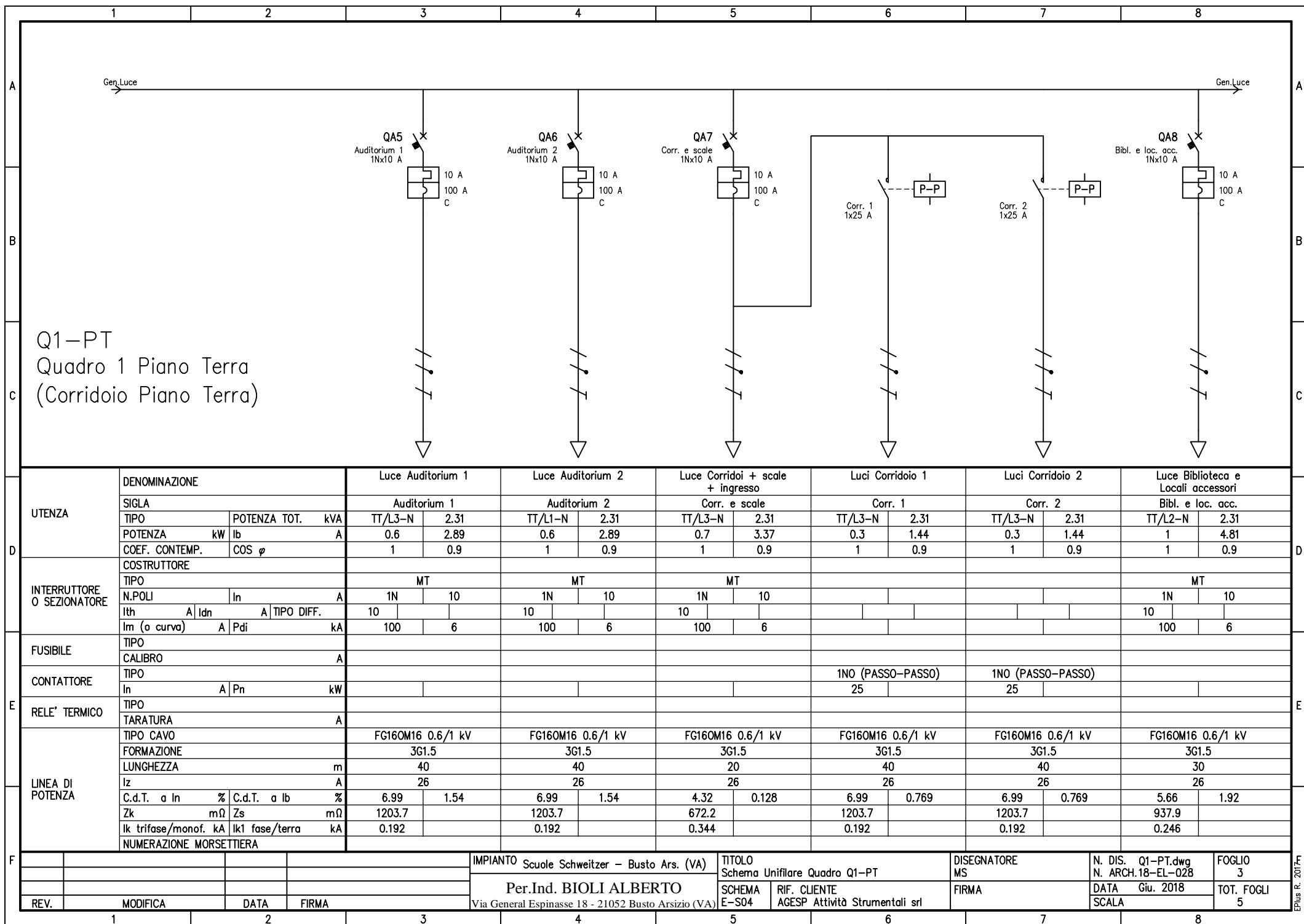
DIMENSIONI (BxHxP)	515x700x145
QUADRO IN MATERIALE PLASTICO CON PORTELLA VETRATA DA INCASSO	BTICINO Serie MAS 160 Art. 94540I + 94540VE 96 MODULI (4 FILE x 24 Mod.)

## NOTA SUI LAVORI DA REALIZZARE :

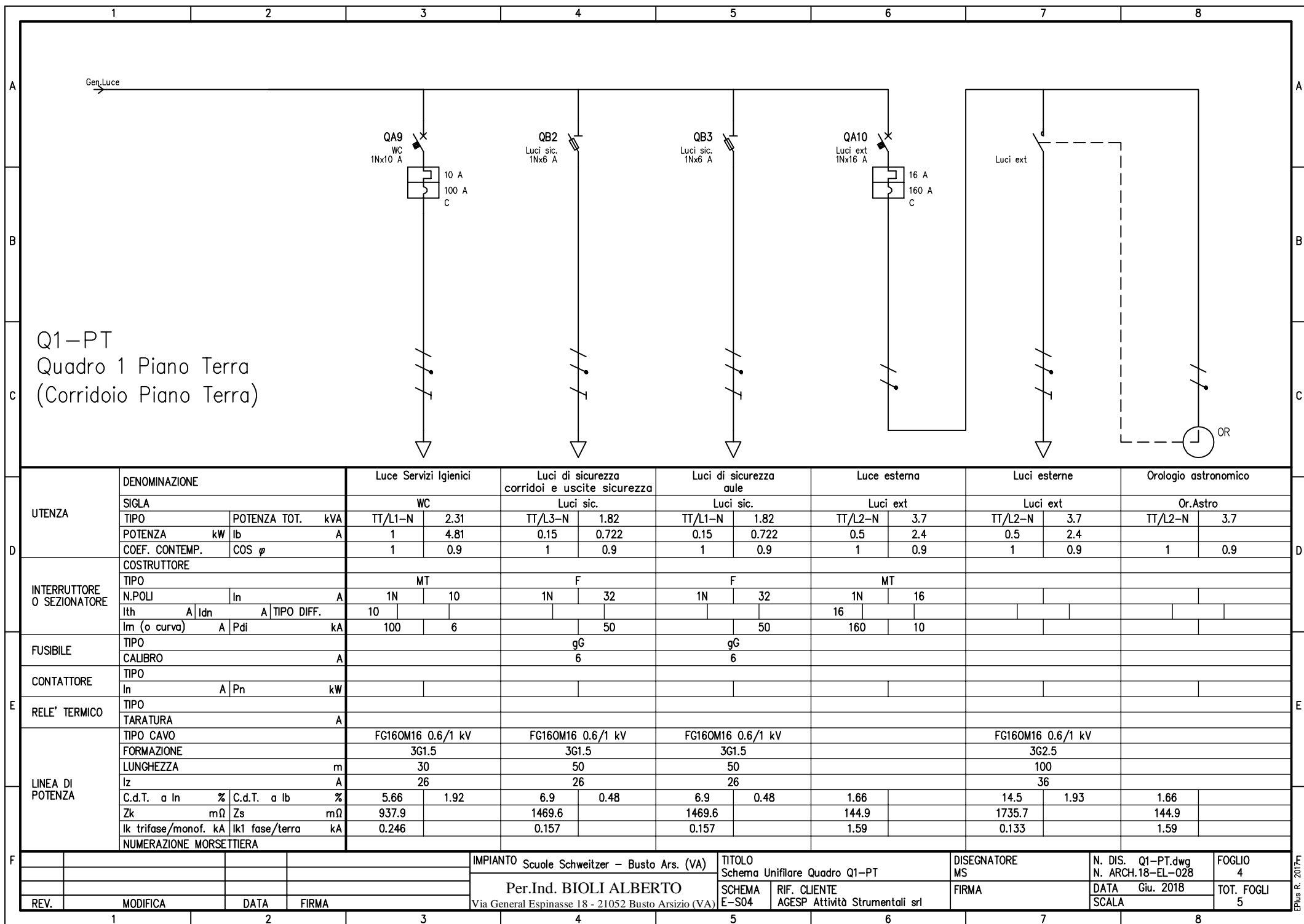
- QUADRO PRE-ESISTENTE DA MANTENERE
- INTERRUTTORI DA SOSTITUIRE CON NUOVI
- COLLEGARE NUOVE LINEE IN PARTENZA
- REVISIONE GENERALE DEL CABLAGGIO
- OPERE DI COMPLETAMENTO Q.B.

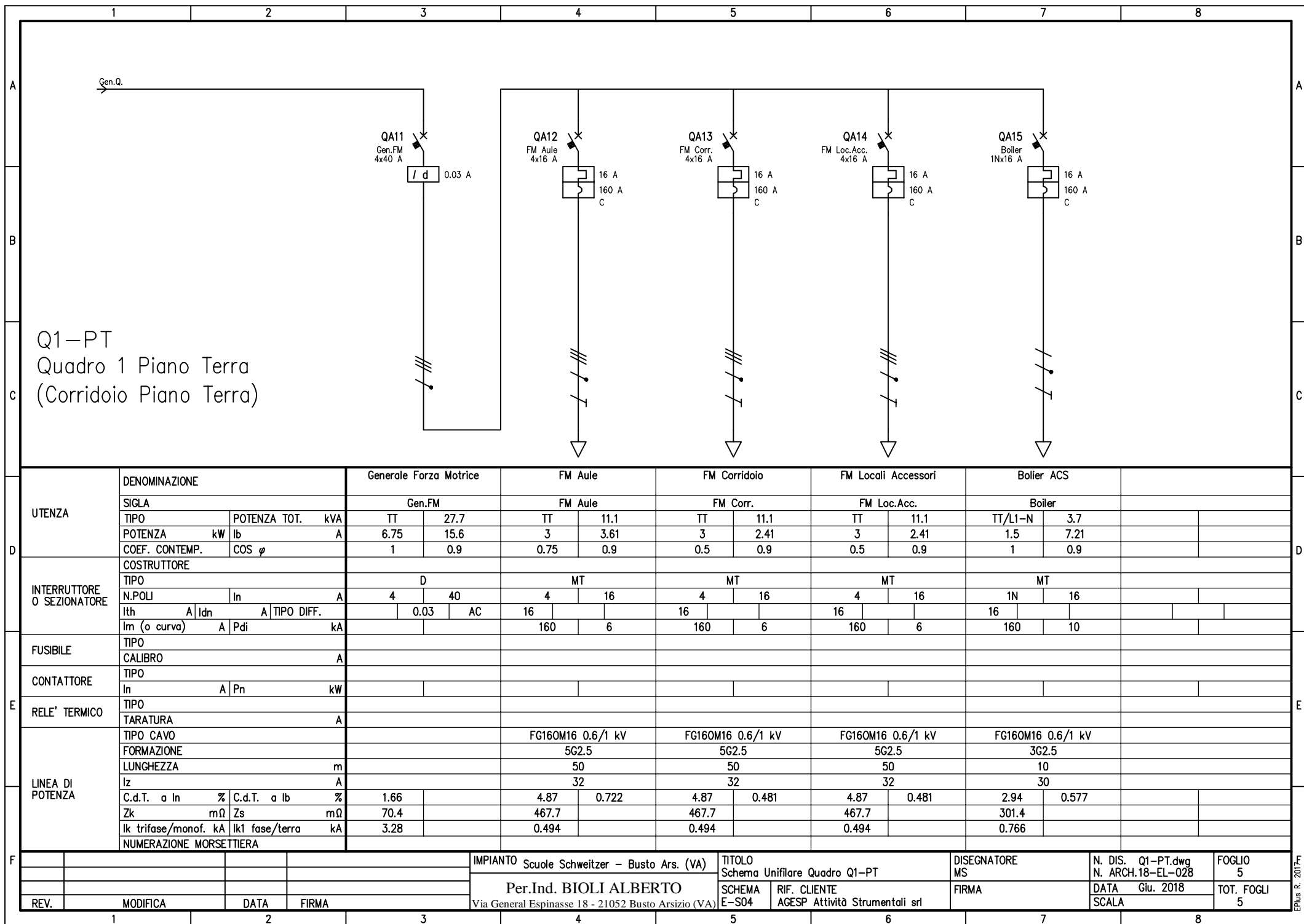
IMPIANTO Scuole Schweitzer - Busto Ars. (VA)				TITOLO Layout Quadro Q1-PT		DISEGNATORE MS	N. DIS. Q1-PT.dwg N. ARCH.18-EL-028	FOGLIO 1
Per.Ind. BIOLI ALBERTO				SCHEMA E-S04	RIF. CLIENTE AGESP Attività Strumentali srl	FIRMA	DATA Giu. 2018	TOT. FOGLI 5
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	Via General Espinasse 18 - 21052 Busto Arsizio (VA)				

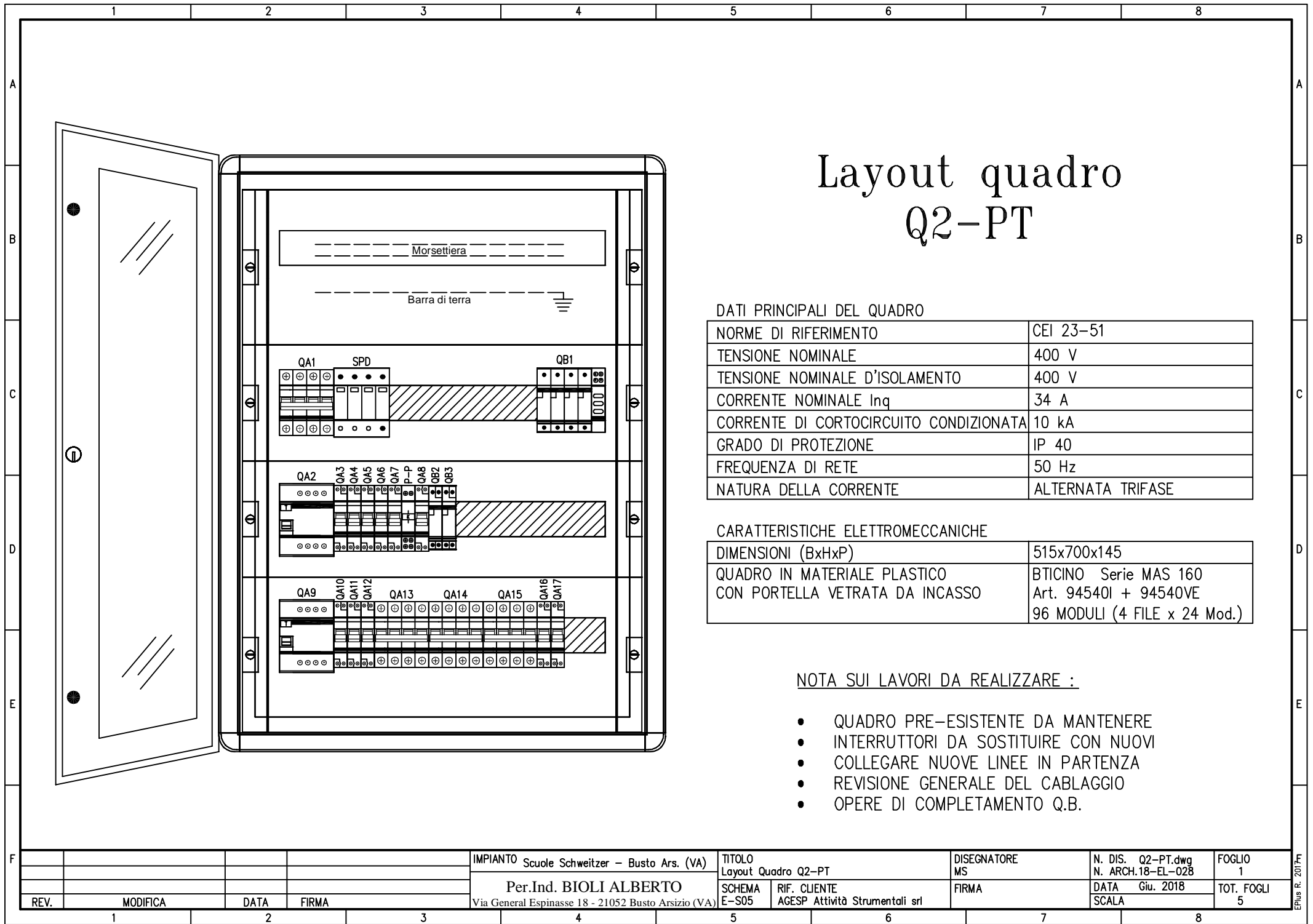












# Layout quadro Q2-PT

## DATI PRINCIPALI DEL QUADRO

NORME DI RIFERIMENTO	CEI 23-51
TENSIONE NOMINALE	400 V
TENSIONE NOMINALE D'ISOLAMENTO	400 V
CORRENTE NOMINALE Inq	34 A
CORRENTE DI CORTOCIRCUITO CONDIZIONATA	10 kA
GRADO DI PROTEZIONE	IP 40
FREQUENZA DI RETE	50 Hz
NATURA DELLA CORRENTE	ALTERNATA TRIFASE

## CARATTERISTICHE ELETTROMECCANICHE

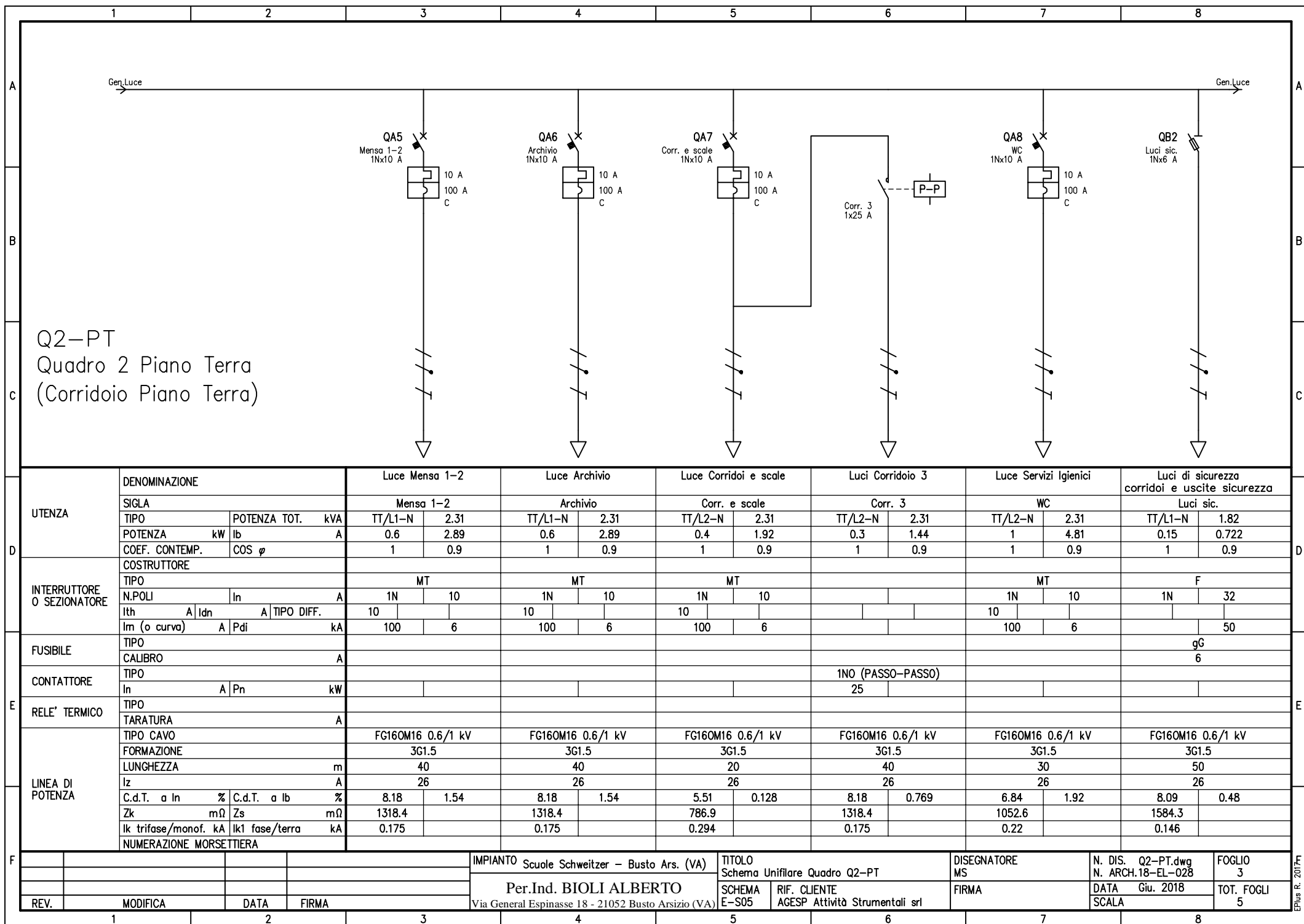
DIMENSIONI (BxHxP)	515x700x145
QUADRO IN MATERIALE PLASTICO CON PORTELLA VETRATA DA INCASSO	BTICINO Serie MAS 160 Art. 94540I + 94540VE 96 MODULI (4 FILE x 24 Mod.)

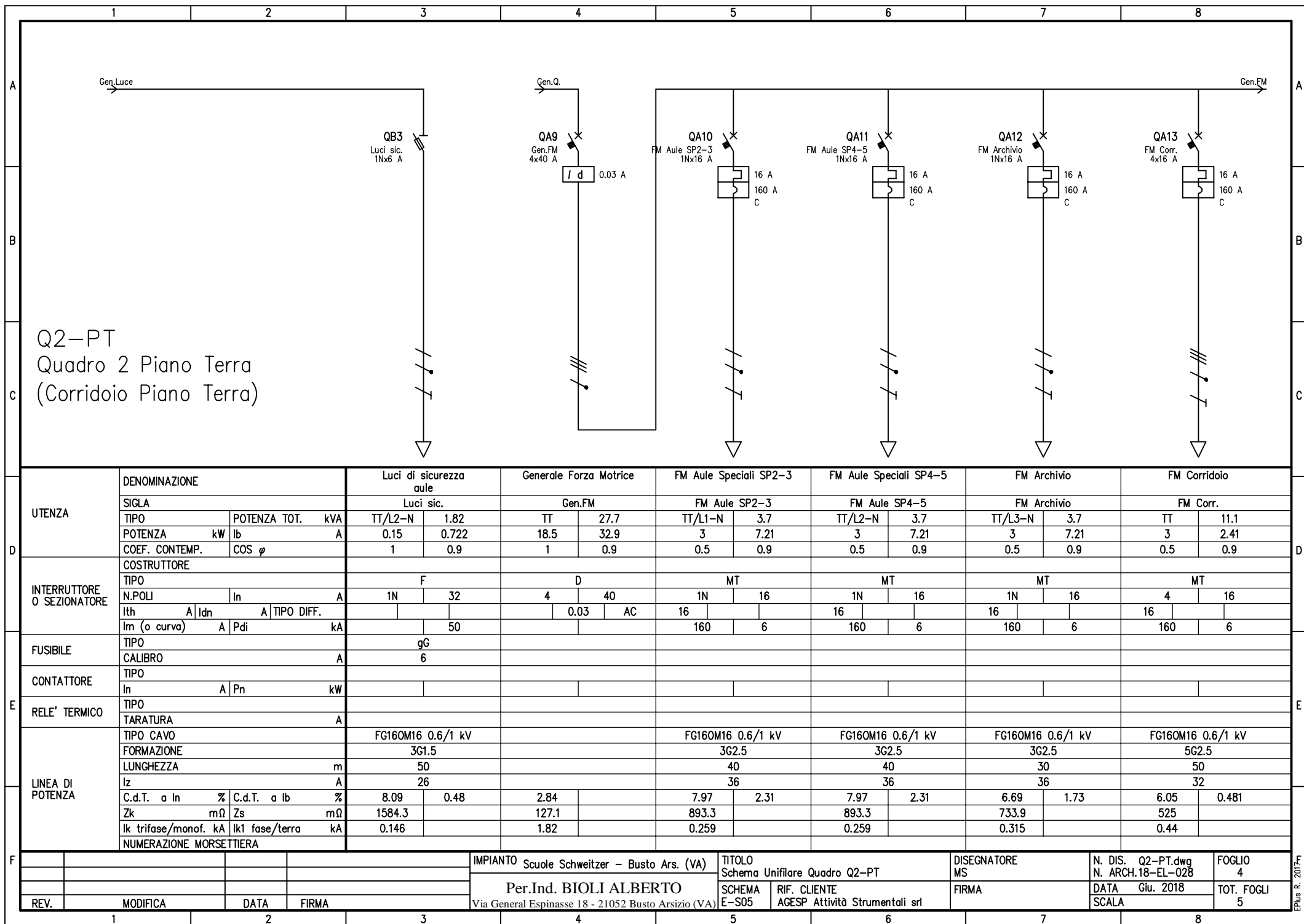
## NOTA SUI LAVORI DA REALIZZARE :

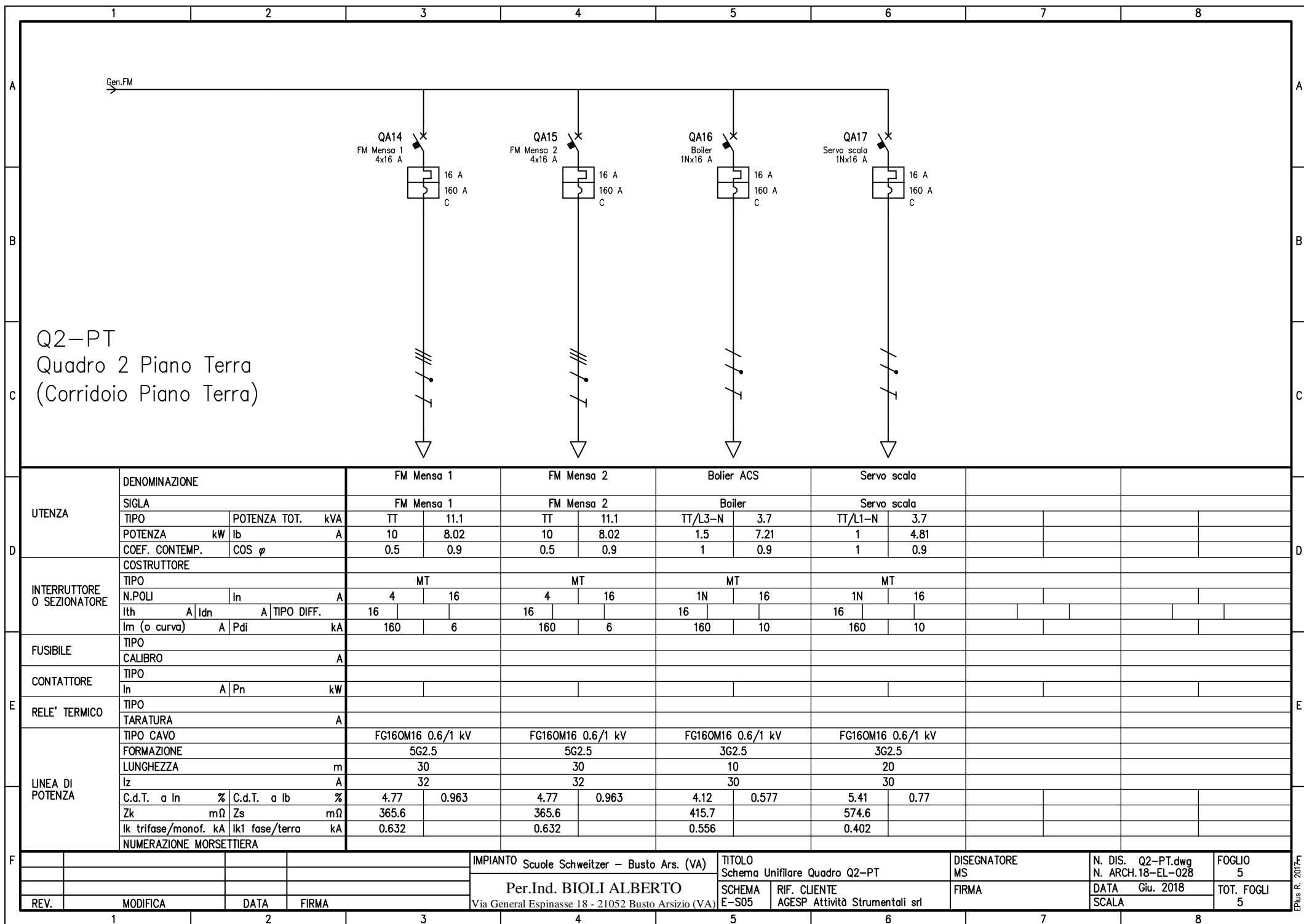
- QUADRO PRE-ESISTENTE DA MANTENERE
- INTERRUTTORI DA SOSTITUIRE CON NUOVI
- COLLEGARE NUOVE LINEE IN PARTENZA
- REVISIONE GENERALE DEL CABLAGGIO
- OPERE DI COMPLETAMENTO Q.B.

IMPIANTO Scuole Schweitzer - Busto Ars. (VA)				TITOLO Layout Quadro Q2-PT		DISEGNATORE MS	N. DIS. Q2-PT.dwg N. ARCH.18-EL-02B	FOGLIO 1
Per.Ind. BIOLI ALBERTO				SCHEMA E-S05		RIF. CLIENTE AGESP Attività Strumentali srl	DATA Giu. 2018	TOT. FOGLI 5
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	Via General Espinasse 18 - 21052 Busto Arsizio (VA)		FIRMA	SCALA	



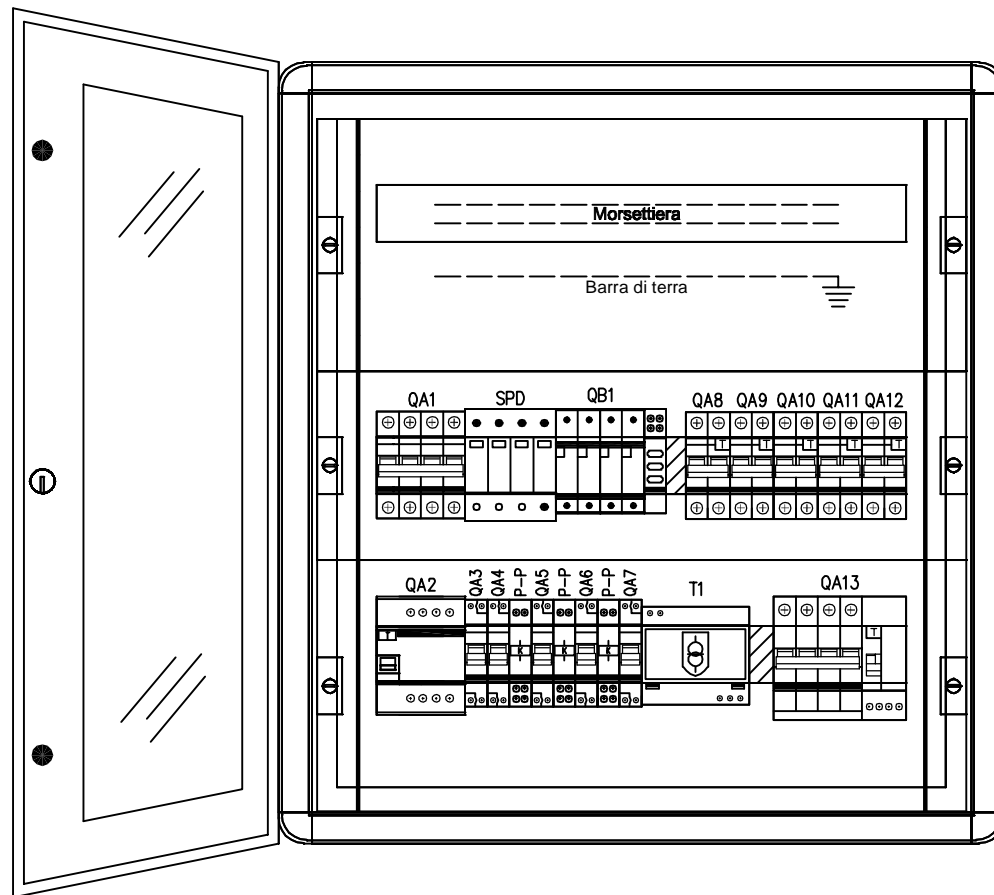






EPus R. 2017m

# Layout quadro Q.Palestra



## DATI PRINCIPALI DEL QUADRO

NORME DI RIFERIMENTO	CEI 23-51
TENSIONE NOMINALE	400 V
TENSIONE NOMINALE D'ISOLAMENTO	400 V
CORRENTE NOMINALE $I_{nq}$	21,25 A
CORRENTE DI CORTOCIRCUITO CONDIZIONATA	10 kA
GRADO DI PROTEZIONE	IP 40
FREQUENZA DI RETE	50 Hz
NATURA DELLA CORRENTE	ALTERNATA TRIFASE

## CARATTERISTICHE ELETTROMECCANICHE

DIMENSIONI (BxHxP)	515x550x145
QUADRO IN MATERIALE PLASTICO CON PORTELLA VETRATA DA INCASSO	BTICINO Serie MAS 160 Art. 94530I + 94530VE 72 MODULI (3 FILE x 24 Mod.)

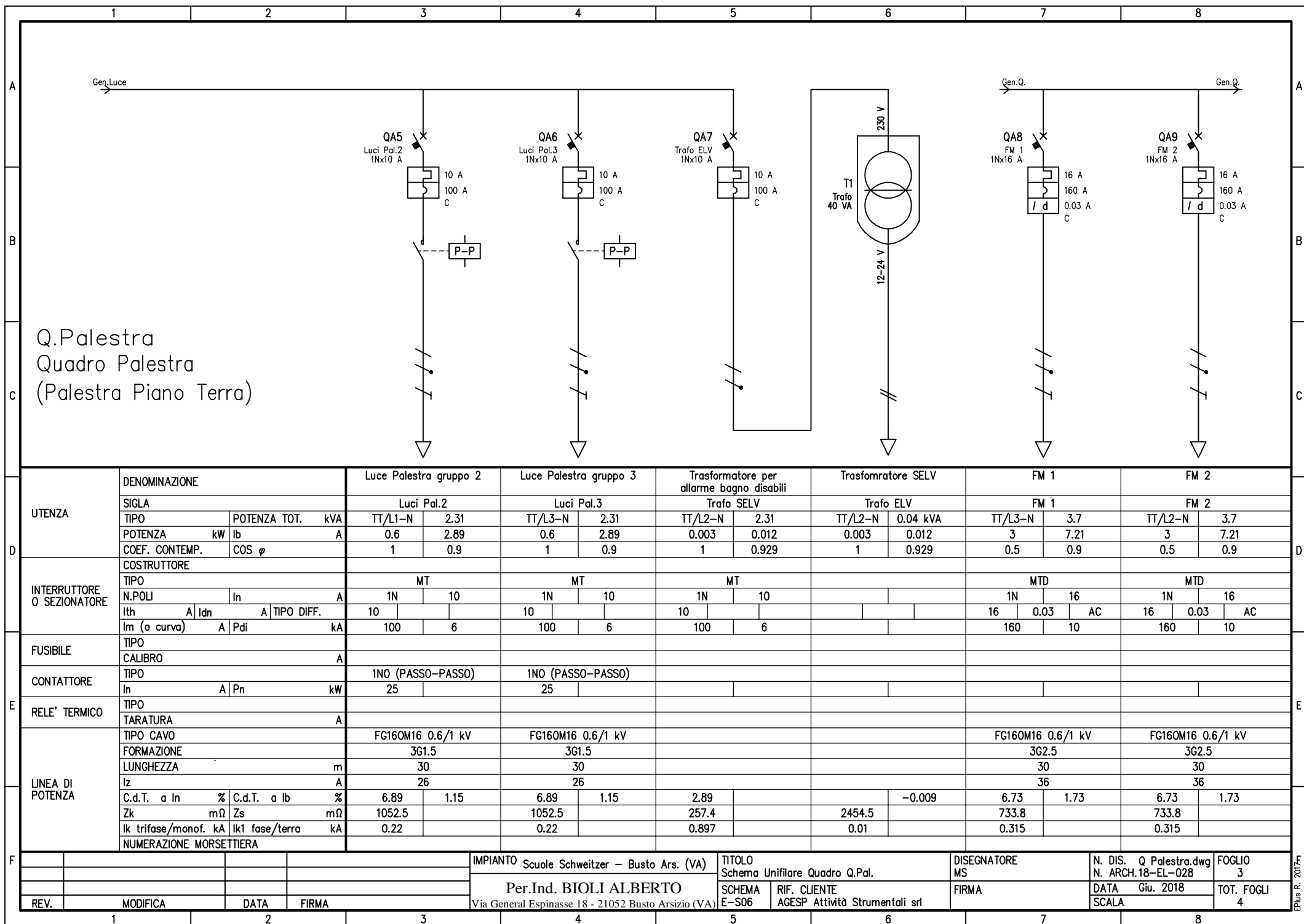
## NOTA SUI LAVORI DA REALIZZARE :

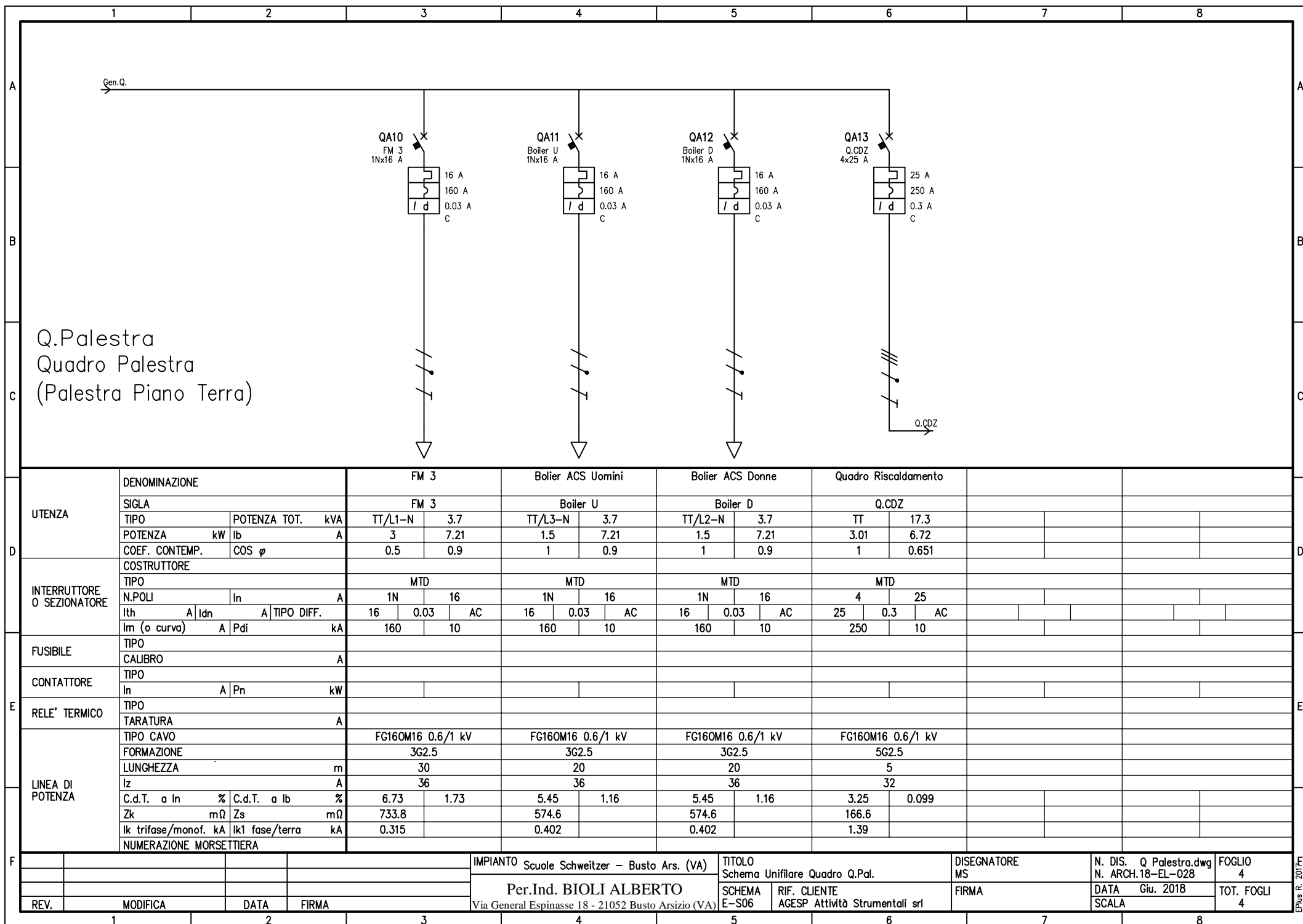
- QUADRO PRE-ESISTENTE DA MANTENERE
- INTERRUTTORI DA SOSTITUIRE CON NUOVI
- COLLEGARE NUOVE LINEE IN PARTENZA
- REVISIONE GENERALE DEL CABLAGGIO
- OPERE DI COMPLETAMENTO Q.B.

IMPIANTO Scuole Schweitzer - Busto Ars. (VA)				TITOLO Layout Quadro Q.Pal.		DISEGNATORE MS	N. DIS. Q Palestra.dwg N. ARCH.18-EL-028	FOGLIO 1
Per.Ind. BIOLI ALBERTO				SCHEMA E-S06	RIF. CLIENTE AGESP Attività Strumentali srl	FIRMA	DATA Giu. 2018	TOT. FOGLI 4
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	Via General Espinasse 18 - 21052 Busto Arsizio (VA)				







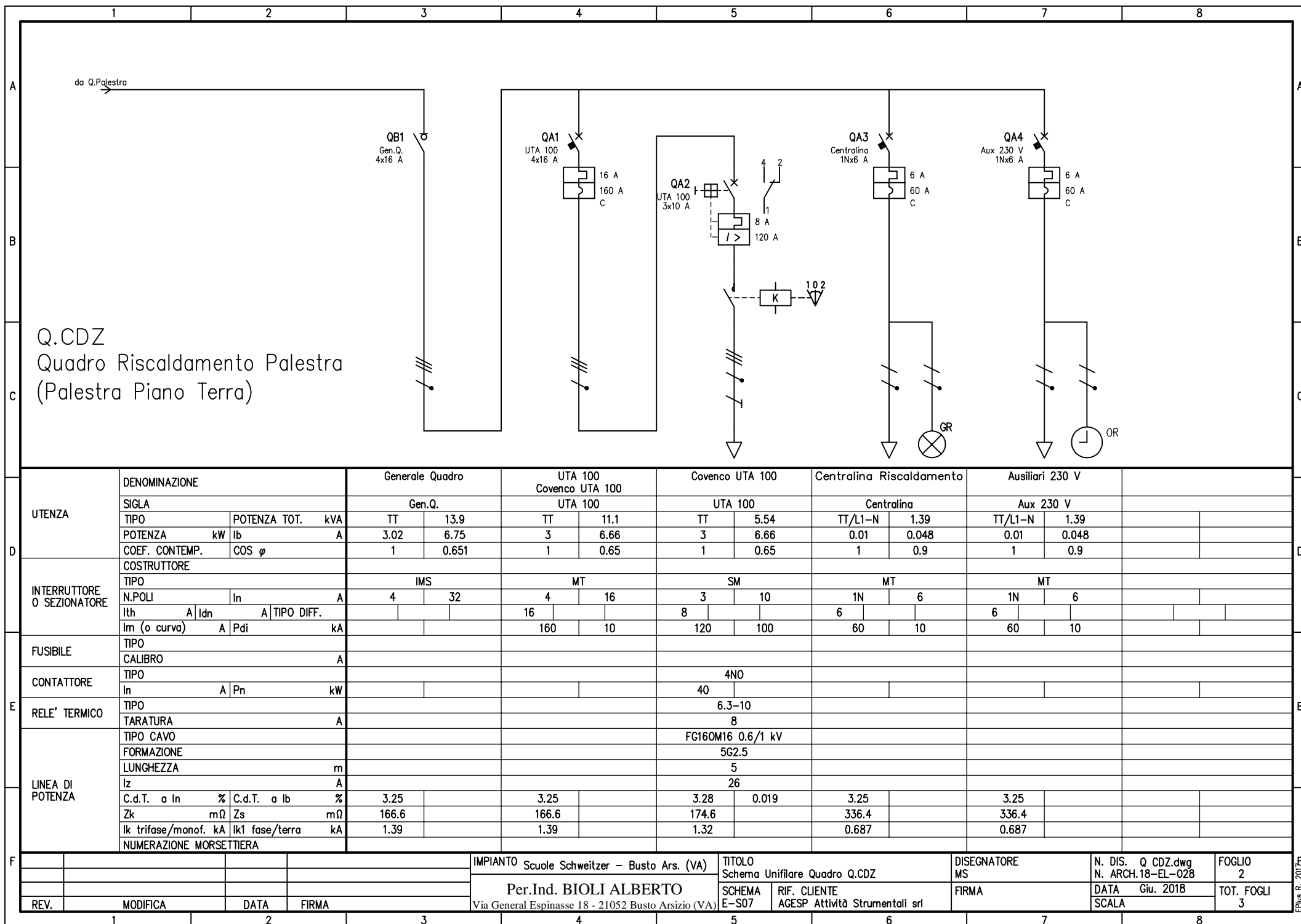


NORME DI RIFERIMENTO	CEI 23-51
TENSIONE NOMINALE	400 V
TENSIONE NOMINALE D'ISOLAMENTO	400 V
CORRENTE NOMINALE $I_{nq}$	21,25 A
CORRENTE DI CORTOCIRCUITO CONDIZIONATA	10 kA
GRADO DI PROTEZIONE	IP 55
FREQUENZA DI RETE	50 Hz
NATURA DELLA CORRENTE	ALTERNATA TRIFASE

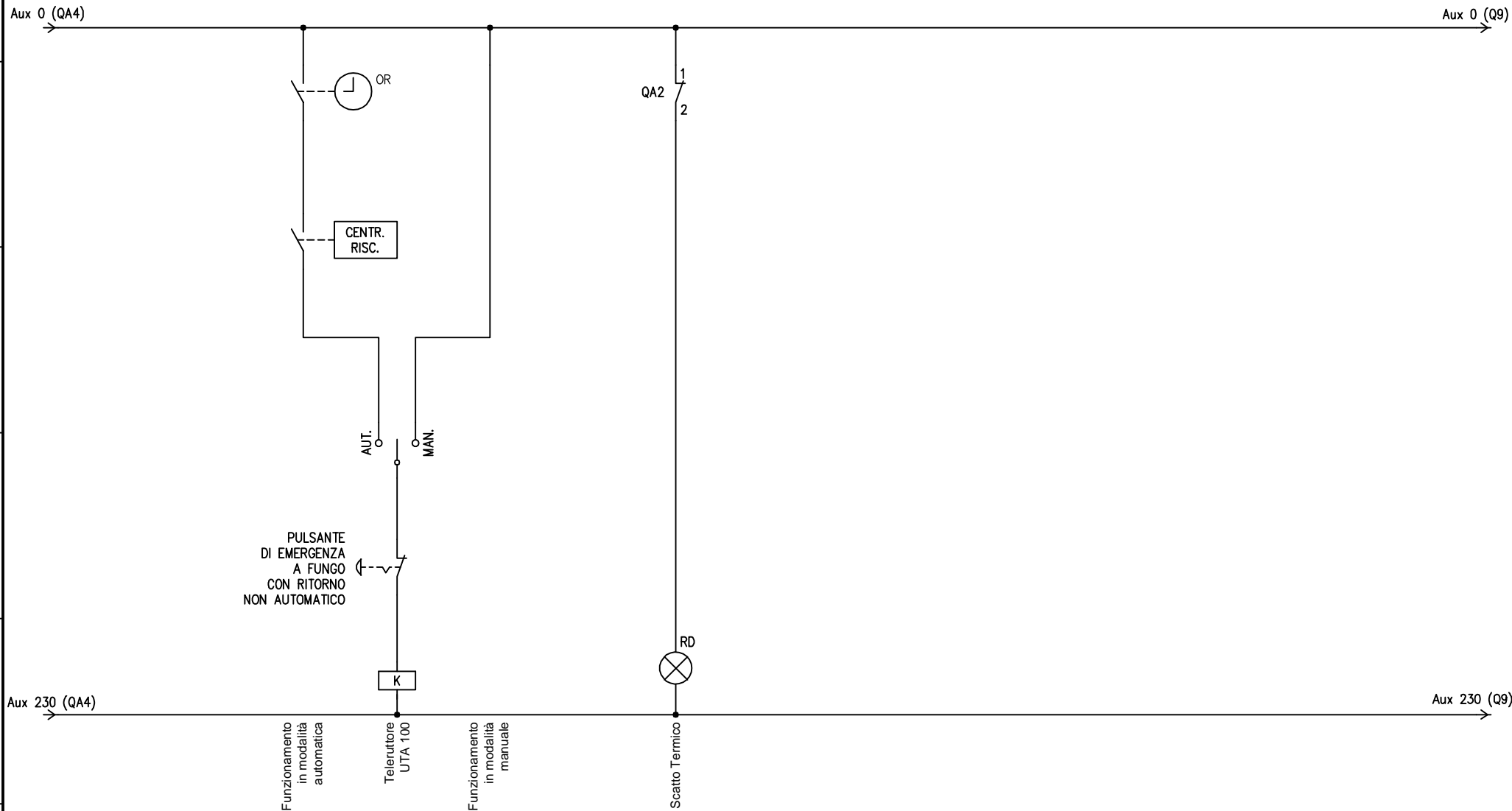
DIMENSIONI (BxHxP)	405x500x200
QUADRO IN MATERIALE METALLICO CON PORTELLA CIECA DA ESTERNO	GEWISS GW 46033 54 MODULI (3 FILE x 18 Mod.)

- NUOVO QUADRO DA FORNIRE E POSARE
- INTERRUTTORI DA SOSTITUIRE CON NUOVI
- COLLEGARE NUOVE LINEE IN PARTENZA
- REVISIONE GENERALE DEL CABLAGGIO
- OPERE DI COMPLETAMENTO Q.B.

2013-



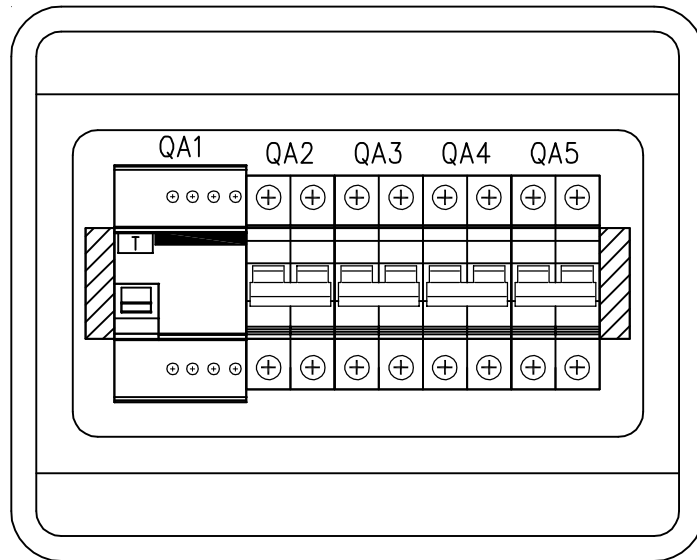
**SCHEMA FUNZIONALE QUADRO Q.CDZ**



IMPIANTO Scuole Schweitzer - Busto Ars. (VA)				TITOLO Schema Funzionale Quadro Q.CDZ		DISEGNATORE MS	N. DIS. Q CDZ.dwg	FOGLIO 3
Per.Ind. BIOLI ALBERTO				SCHEMA E-S07	RIF. CLIENTE AGESP Attività Strumentali srl	FIRMA	DATA Giu. 2018	TOT. FOGLI 3
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	Via General Espinasse 18 - 21052 Busto Arsizio (VA)		SCALA		

EPus R. 2017m

# Layout quadro Q.Aula Informatica



## DATI PRINCIPALI DEL QUADRO

NORME DI RIFERIMENTO	CEI 23-51
TENSIONE NOMINALE	400 V
TENSIONE NOMINALE D'ISOLAMENTO	400 V
CORRENTE NOMINALE $I_{ng}$	21,25 A
CORRENTE DI CORTOCIRCUITO CONDIZIONATA	4,5 kA
GRADO DI PROTEZIONE	IP 40
FREQUENZA DI RETE	50 Hz
NATURA DELLA CORRENTE	ALTERNATA TRIFASE

## CARATTERISTICHE ELETTROMECCANICHE

DIMENSIONI (BxHxP)	280x225x100
QUADRO IN MATERIALE PLASTICO CON PORTELLA FUME' DA ESTERNO	GEWISS GW 40045 12 MODULI

## NOTA SUI LAVORI DA REALIZZARE :

- QUADRO PRE-ESISTENTE DA MANTENERE
- INTERRUTTORI DA MANTENERE
- RICOLLEGARE NUOVE LINEE IN PARTENZA
- REVISIONE GENERALE DEL CABLAGGIO
- OPERE DI COMPLETAMENTO Q.B.

IMPIANTO Scuole Schweitzer - Busto Ars. (VA)				TITOLO Layout Quadro Q.Aula Inf.		DISEGNATORE MS	N. DIS. Q Aula Inf.dwg N. ARCH.18-EL-028	FOGLIO 1
Per.Ind. BIOLI ALBERTO				SCHEMA E-S08	RIF. CLIENTE AGESP Attività Strumentali srl	FIRMA	DATA Giu. 2018	TOT. FOGLI 2
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA				SCALA	





# Layout quadro Q1-P1

## DATI PRINCIPALI DEL QUADRO

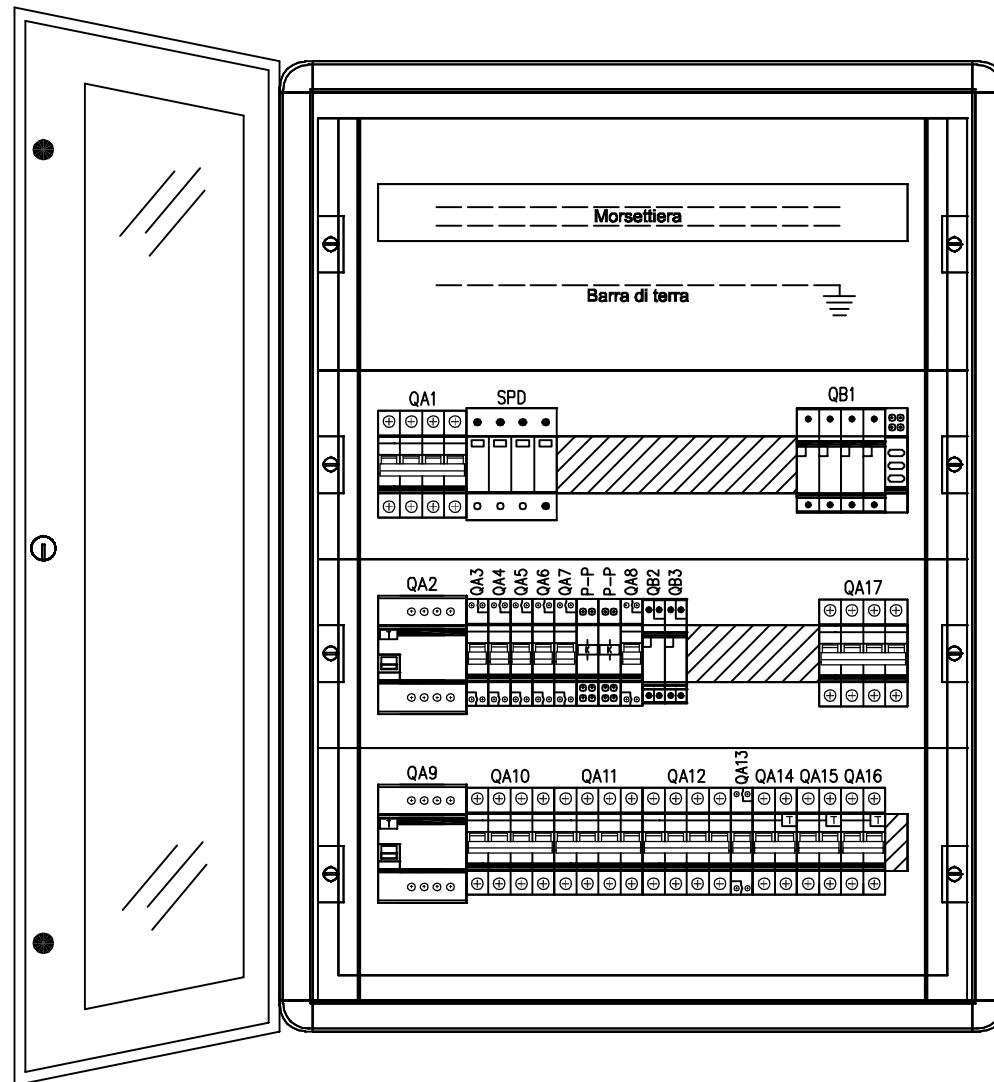
NORME DI RIFERIMENTO	CEI 23-51
TENSIONE NOMINALE	400 V
TENSIONE NOMINALE D'ISOLAMENTO	400 V
CORRENTE NOMINALE $I_{nq}$	34 A
CORRENTE DI CORTOCIRCUITO CONDIZIONATA	10 kA
GRADO DI PROTEZIONE	IP 40
FREQUENZA DI RETE	50 Hz
NATURA DELLA CORRENTE	ALTERNATA TRIFASE

## CARATTERISTICHE Elettromeccaniche

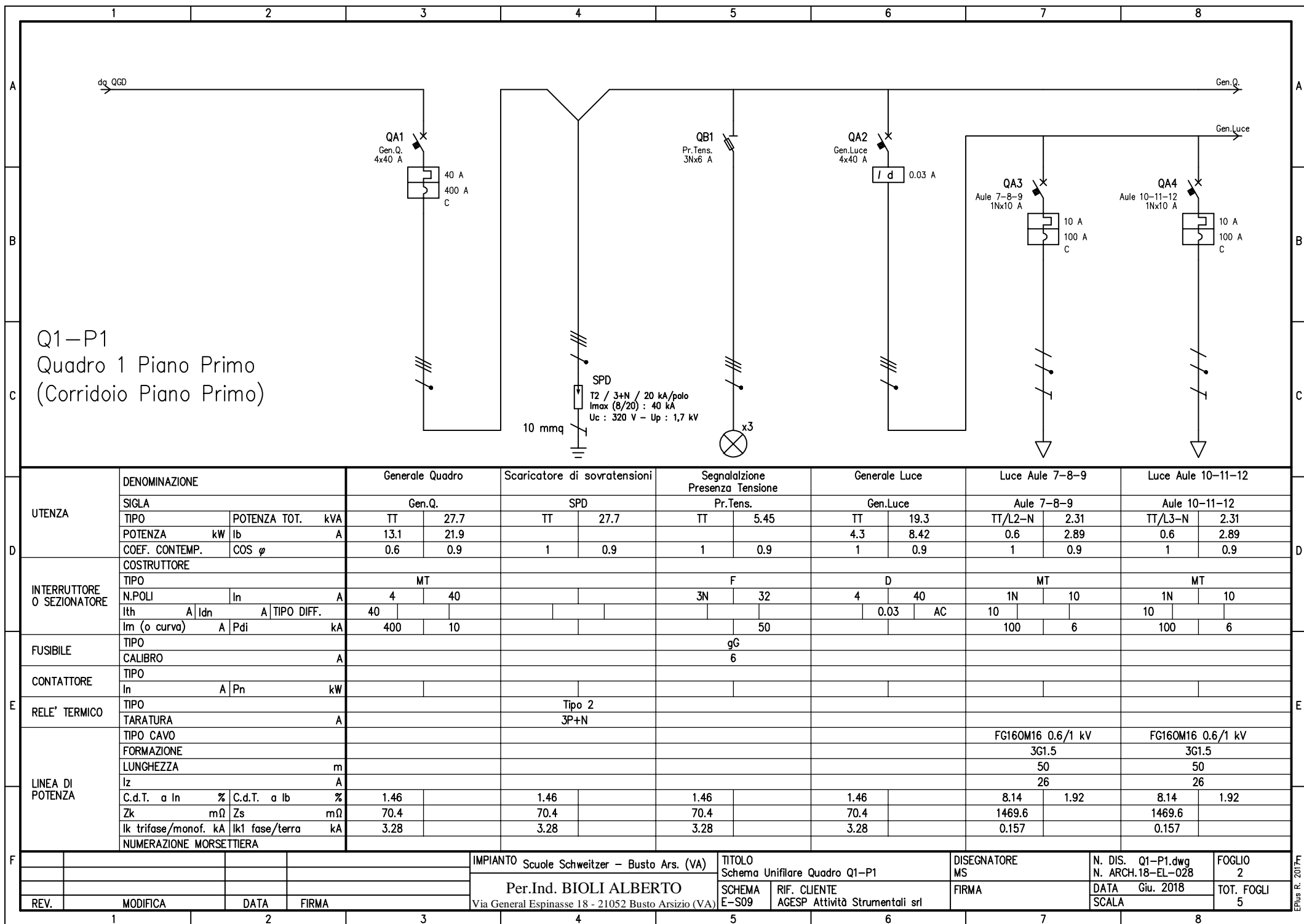
DIMENSIONI (BxHxP)	515x700x145
QUADRO IN MATERIALE PLASTICO CON PORTELLA VETRATA DA INCASSO	BTICINO Serie MAS 160 Art. 94540I + 94540VE 96 MODULI (4 FILE x 24 Mod.)

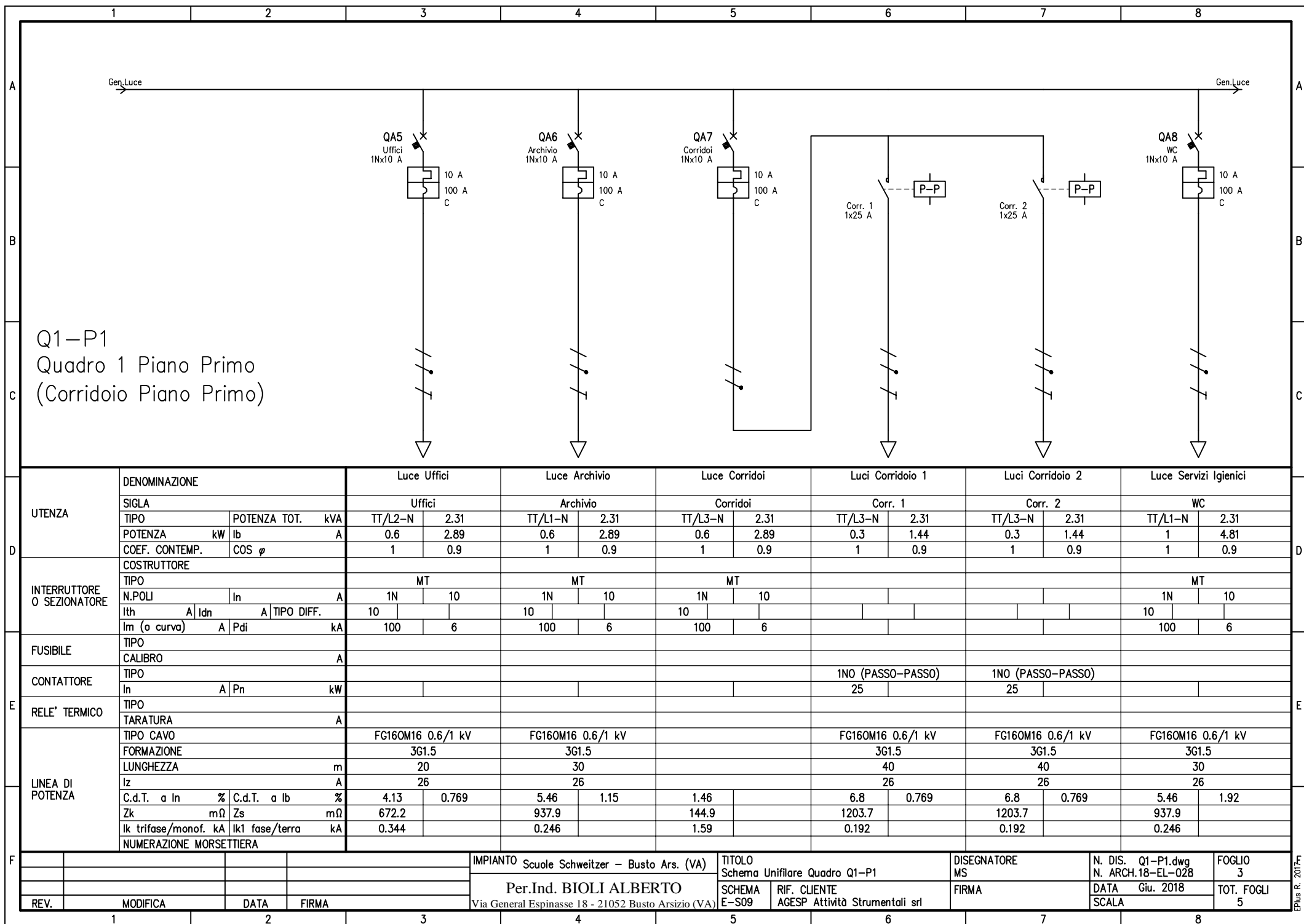
## NOTA SUI LAVORI DA REALIZZARE :

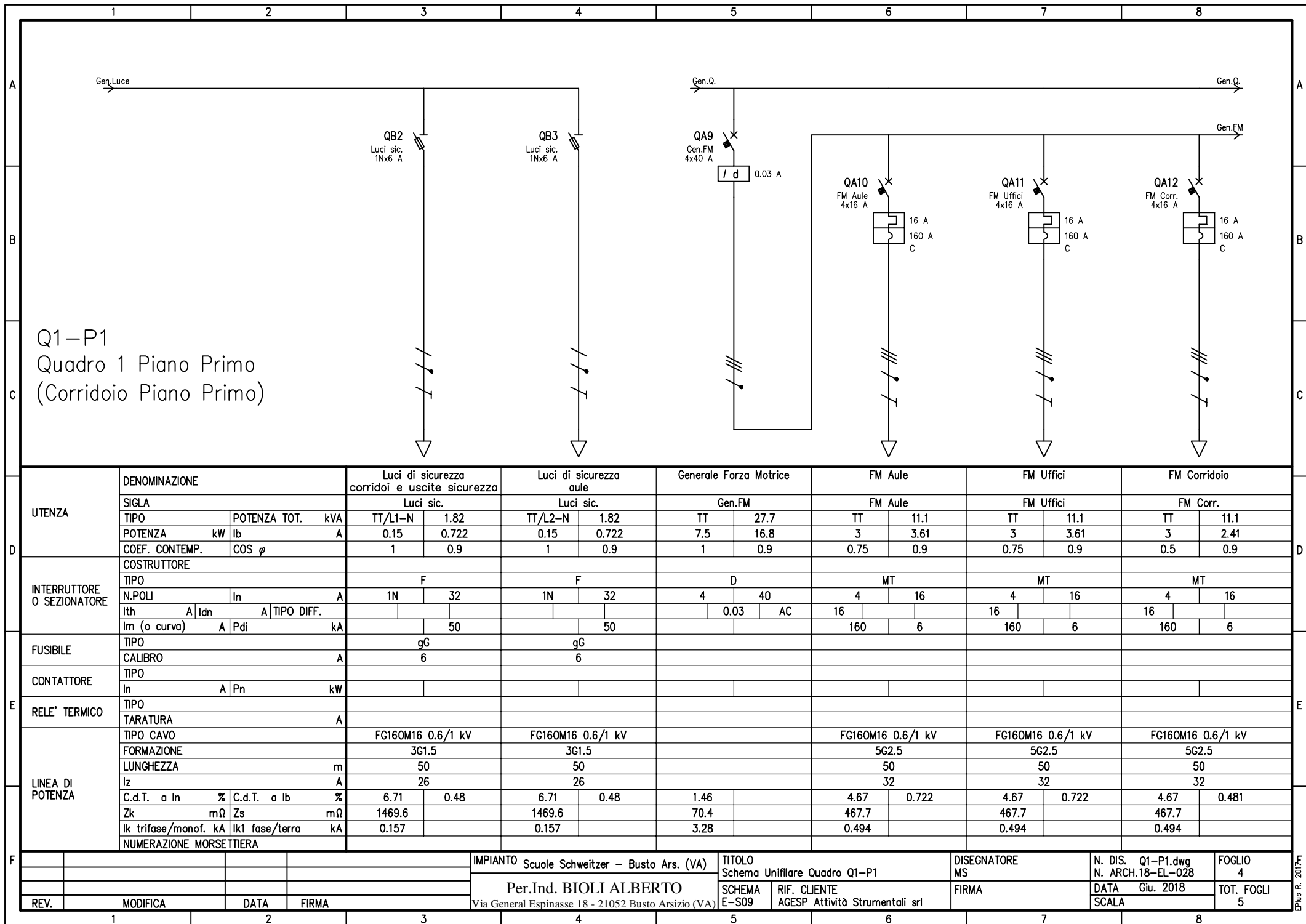
- QUADRO PRE-ESISTENTE DA MANTENERE
- INTERRUTTORI DA SOSTITUIRE CON NUOVI
- COLLEGARE NUOVE LINEE IN PARTENZA
- REVISIONE GENERALE DEL CABLAGGIO
- OPERE DI COMPLETAMENTO Q.B.

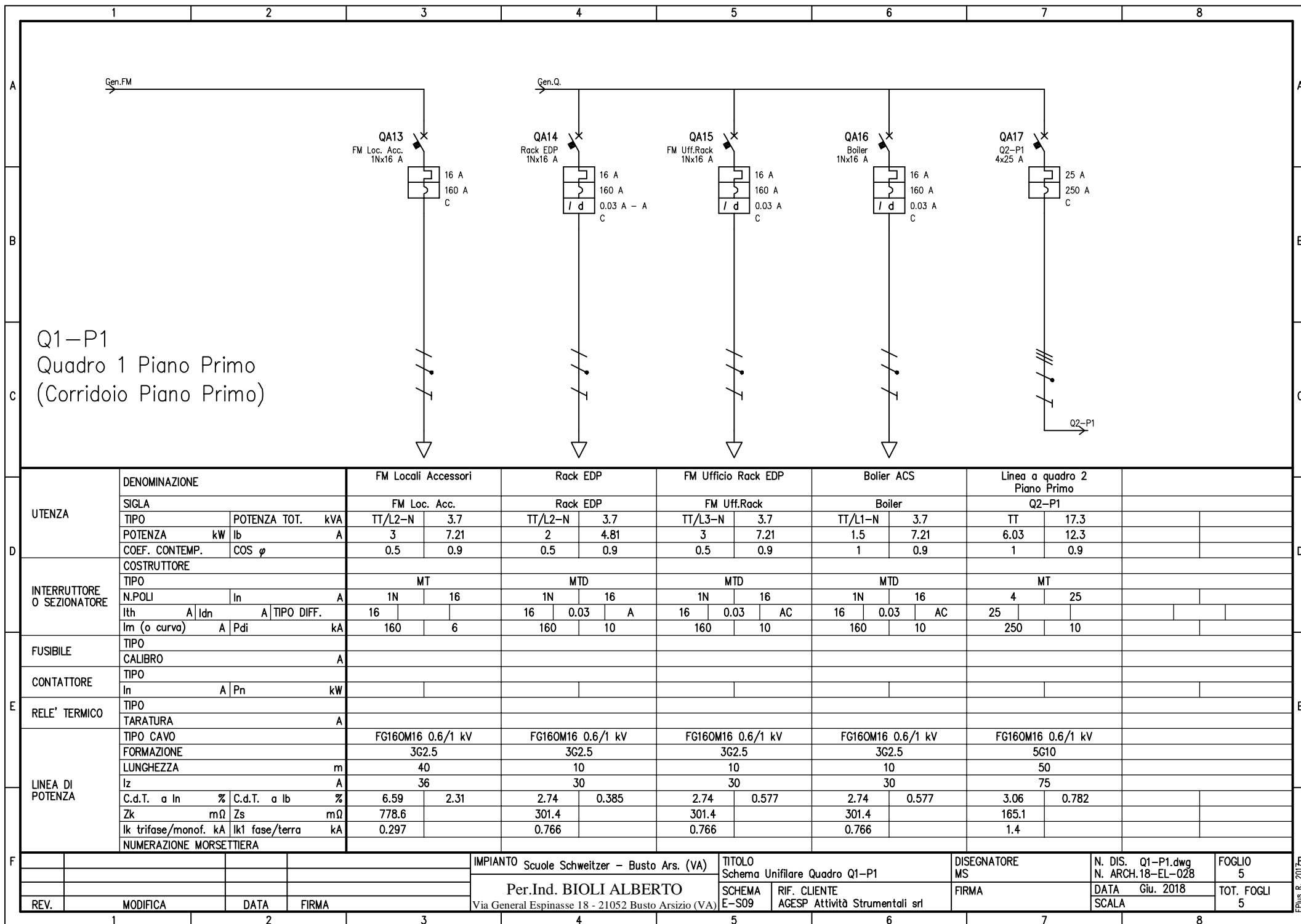


REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	IMPIANTO Scuole Schweitzer - Busto Ars. (VA)	TITOLO Layout Quadro Q1-P1	DISEGNATORE MS	N. DIS. Q1-P1.dwg N. ARCH. 18-EL-028	FOGLIO 1
				Per.Ind. BIOLI ALBERTO	SCHEMA E-S09	RIF. CLIENTE AGESP Attività Strumentali srl	DATA Giu. 2018	TOT. FOGLI 5
				Via General Espinasse 18 - 21052 Busto Arsizio (VA)		FIRMA	SCALA	









# Layout quadro Q2-P1

## DATI PRINCIPALI DEL QUADRO

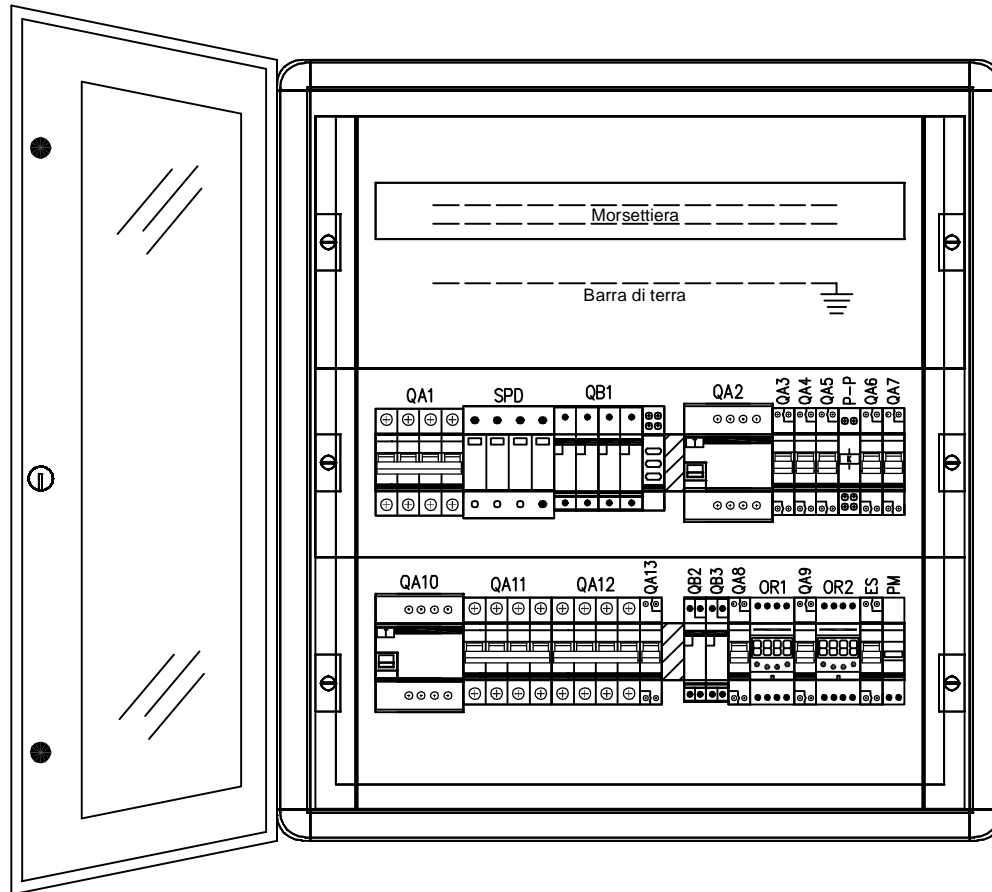
NORME DI RIFERIMENTO	CEI 23-51
TENSIONE NOMINALE	400 V
TENSIONE NOMINALE D'ISOLAMENTO	400 V
CORRENTE NOMINALE $I_{nq}$	21,25 A
CORRENTE DI CORTOCIRCUITO CONDIZIONATA	10 kA
GRADO DI PROTEZIONE	IP 40
FREQUENZA DI RETE	50 Hz
NATURA DELLA CORRENTE	ALTERNATA TRIFASE

## CARATTERISTICHE ELETTROMECCANICHE

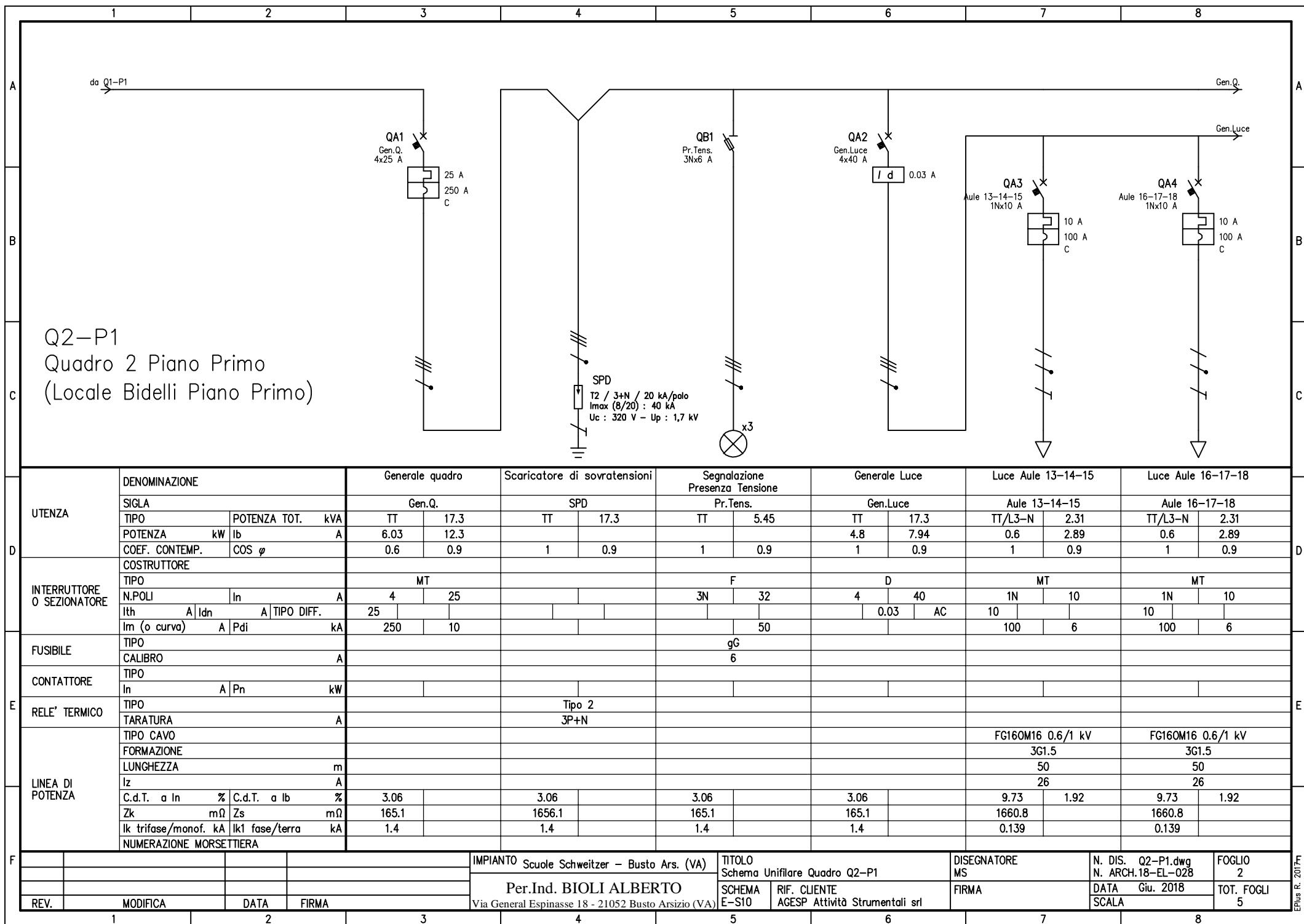
DIMENSIONI (BxHxP)	515x550x145
QUADRO IN MATERIALE PLASTICO CON PORTELLA VETRATA DA INCASSO	BTICINO Serie MAS 160 Art. 94530I + 94530VE 72 MODULI (3 FILE x 24 Mod.)

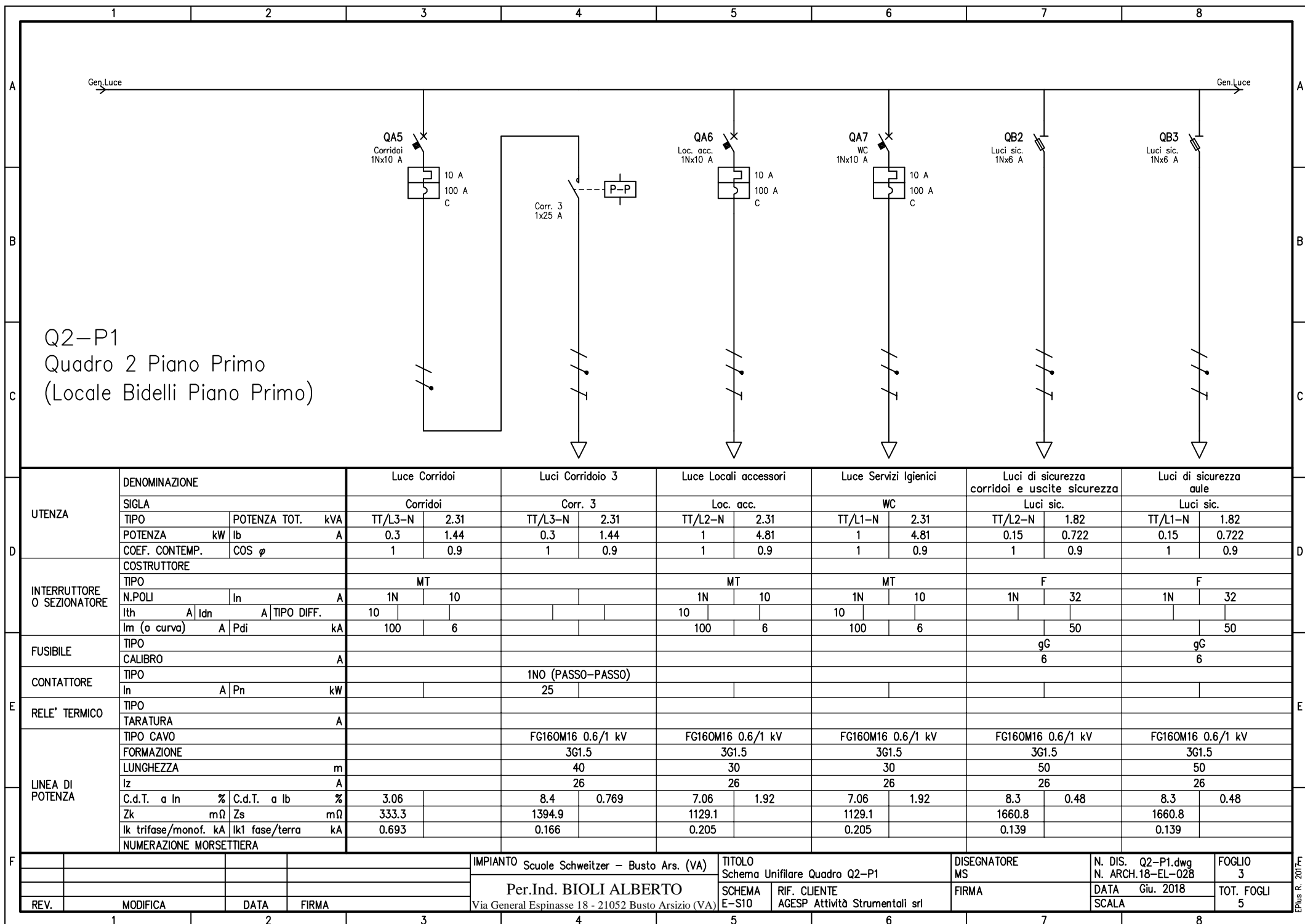
## NOTA SUI LAVORI DA REALIZZARE :

- QUADRO PRE-ESISTENTE DA MANTENERE
- INTERRUTTORI DA SOSTITUIRE CON NUOVI
- COLLEGARE NUOVE LINEE IN PARTENZA
- REVISIONE GENERALE DEL CABLAGGIO
- OPERE DI COMPLETAMENTO Q.B.

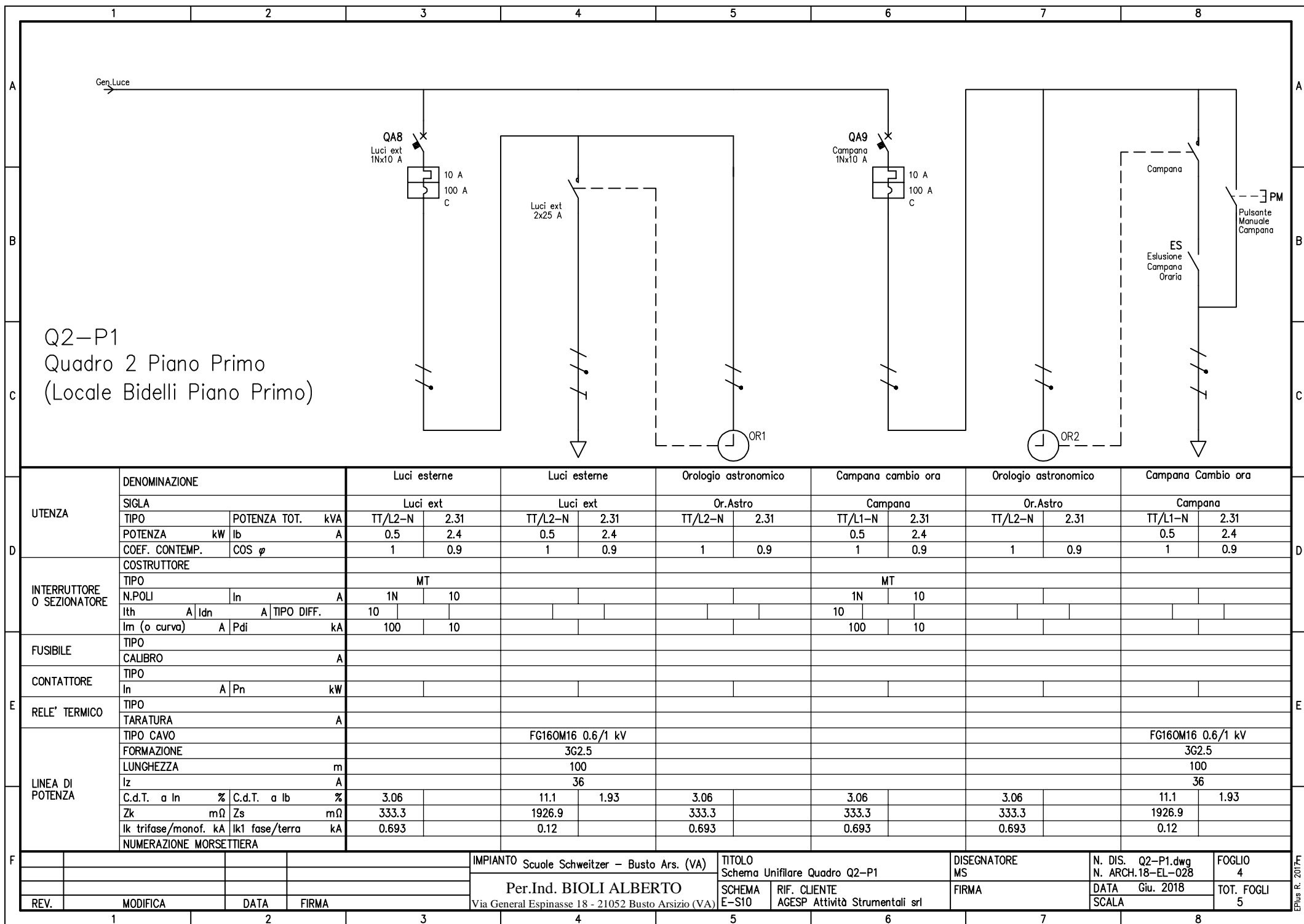


IMPIANTO Scuole Schweitzer - Busto Ars. (VA)				TITOLO Layout Quadro Q2-P1		DISEGNATORE MS	N. DIS. Q2-P1.dwg N. ARCH.18-EL-028	FOGLIO 1
Per.Ind. BIOLI ALBERTO				SCHEMA E-S10	RIF. CLIENTE AGESP Attività Strumentali srl	FIRMA	DATA Giu. 2018	TOT. FOGLI 5
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	Via General Espinasse 18 - 21052 Busto Arsizio (VA)				











A schematic diagram of a 4x4 grid. The top row contains four circles, each with a plus sign (+). The second row contains a hatched square on the left, an empty square, an empty square, an empty square, a square containing the letter 'T', and a hatched square on the right. The third row contains a hatched square on the left, a square with a horizontal line, a square with a horizontal line, a square with a horizontal line, a square with a horizontal line, a square with a horizontal line, and a hatched square on the right. The bottom row contains a square with a horizontal line, a square with a horizontal line, a square with a horizontal line, a square with a horizontal line, a square with a horizontal line, and a square with a horizontal line. There are also four circles with plus signs in the bottom right corner.

NORME DI RIFERIMENTO	CEI 23-51
TENSIONE NOMINALE	400 V
TENSIONE NOMINALE D'ISOLAMENTO	400 V
CORRENTE NOMINALE $I_{nq}$	21,25 A
CORRENTE DI CORTOCIRCUITO CONDIZIONATA	10 kA
GRADO DI PROTEZIONE	IP 55
FREQUENZA DI RETE	50 Hz
NATURA DELLA CORRENTE	ALTERNATA TRIFASE

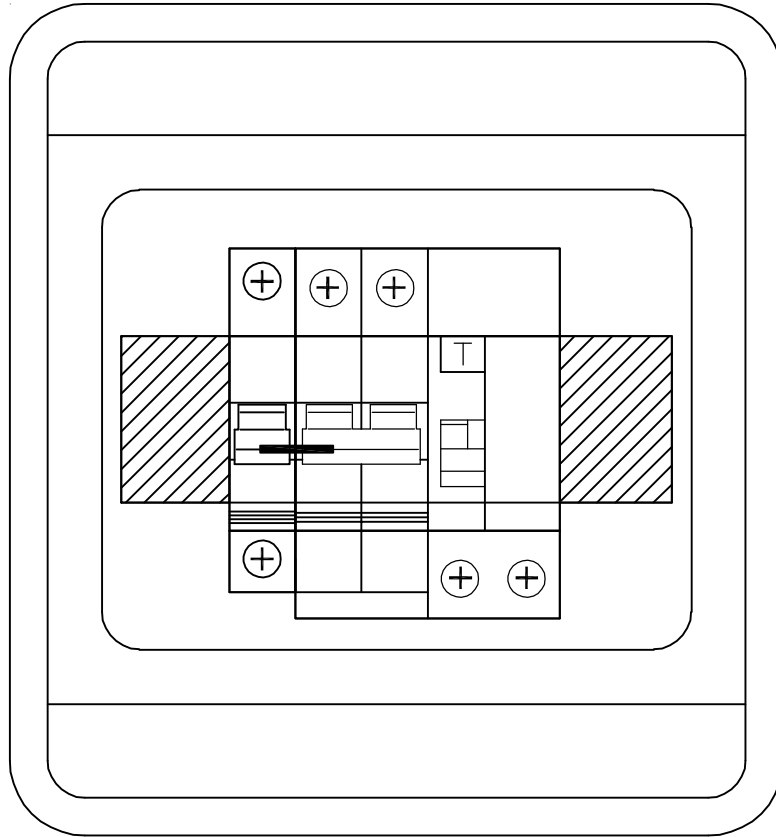
DIMENSIONI (BxHxP)	180x180x100
CENTRALINO STAGNO PER MANOVRE DI EMERGENZA IN MATERIALE PLASTICO CON VETRO A FRANGERE DA ESTERNO	GEWISS GW 42202 ROSSO RAL 3000 8 MODULI

- NUOVO QUADRO DA FORNIRE E POSARE
- INTERRUTTORI DA SOSTITUIRE CON NUOVI
- COLLEGARE NUOVE LINEE IN PARTENZA
- REVISIONE GENERALE DEL CABLAGGIO
- OPERE DI COMPLETAMENTO Q.B.

EPlus R. 2017.



# Layout quadro AVQ CUSTODE



## DATI PRINCIPALI DEL QUADRO

NORME DI RIFERIMENTO	CEI 23-51
TENSIONE NOMINALE	230 V
TENSIONE NOMINALE D'ISOLAMENTO	400 V
CORRENTE NOMINALE $I_{nq}$	27,2 A
CORRENTE DI CORTOCIRCUITO CONDIZIONATA	6 kA
GRADO DI PROTEZIONE	IP 40
FREQUENZA DI RETE	50 Hz
NATURA DELLA CORRENTE	ALTERNATA MONOFASE

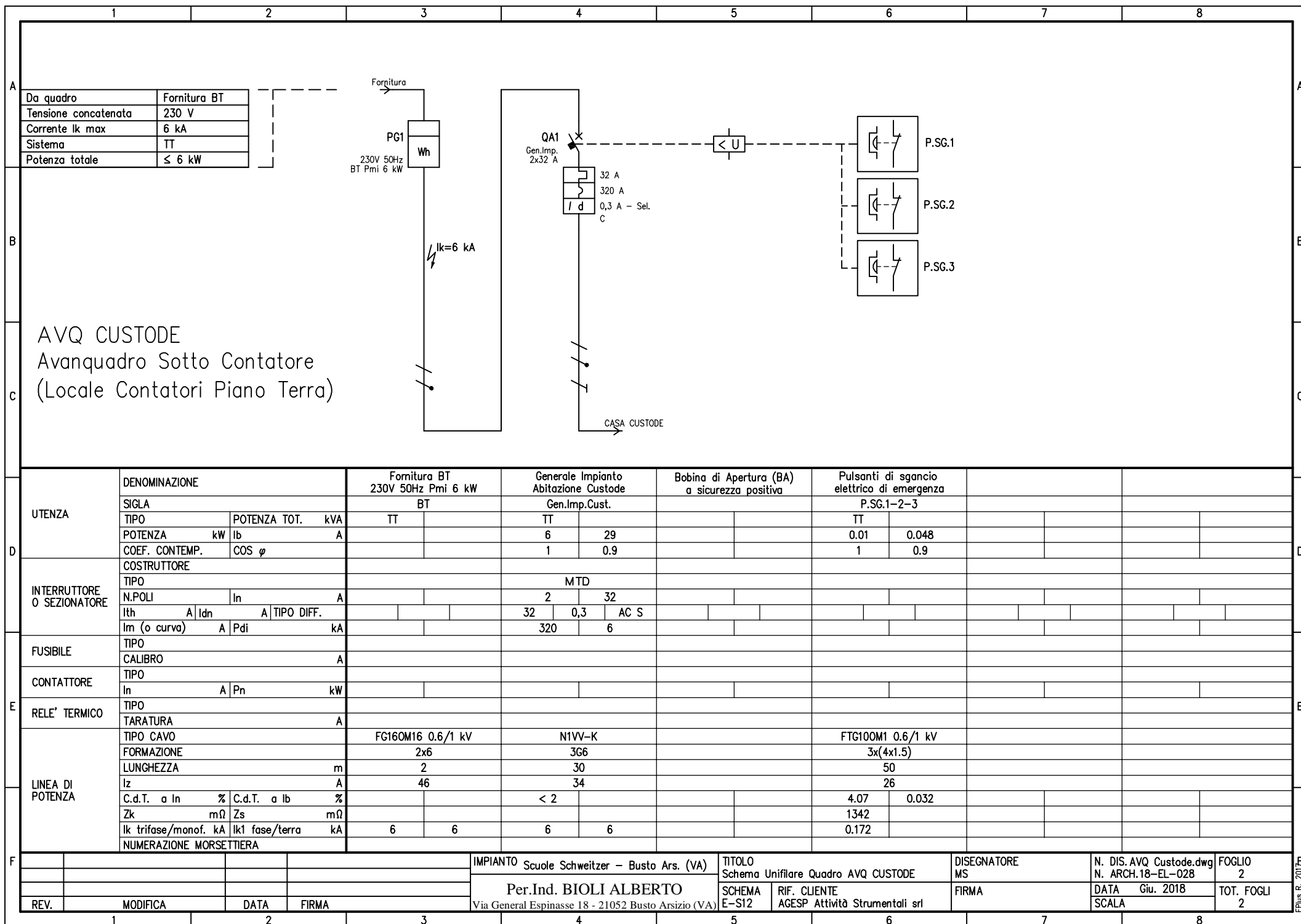
## CARATTERISTICHE ELETTROMECCANICHE

DIMENSIONI (BxHxP)	200x178x107
QUADRO IN MATERIALE PLASTICO CON PORTELLA TRASPARENTE DA ESTERNO	BTICINO Serie WALL Art. F305PT8 8 MODULI

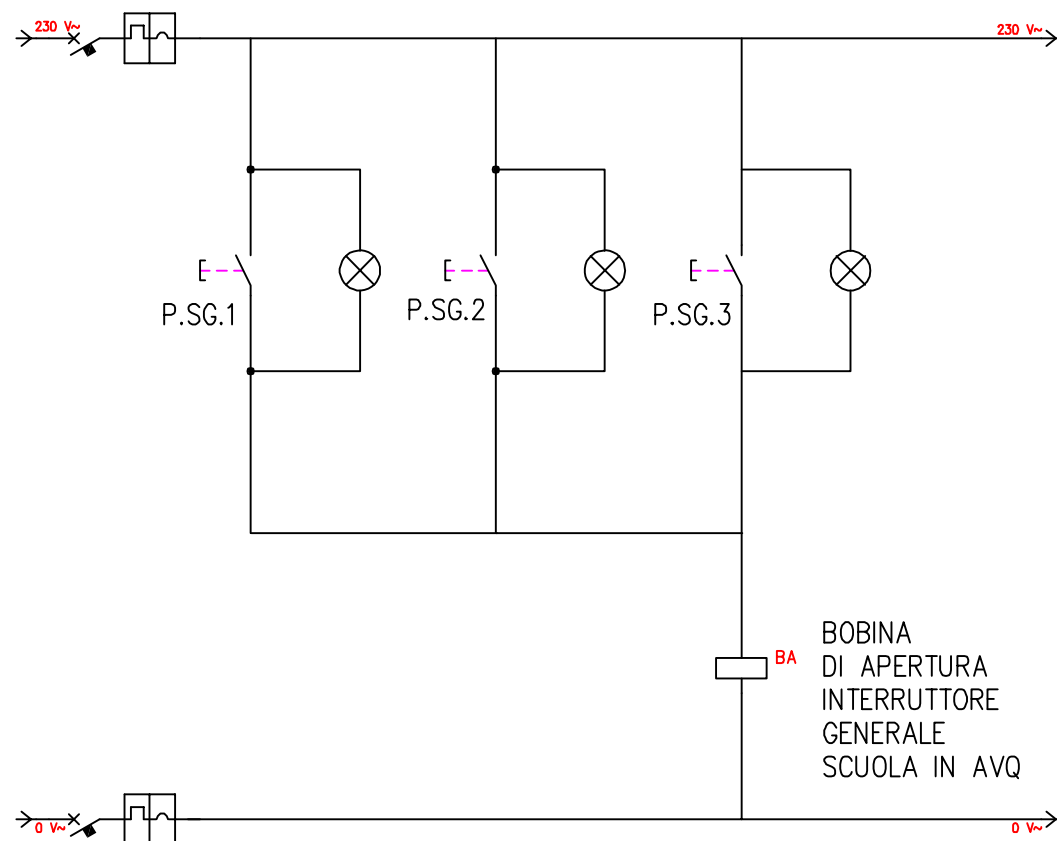
## NOTA SUI LAVORI DA REALIZZARE :

- NUOVO QUADRO DA FORNIRE E POSARE
- INTERRUTTORI NUOVI DA FORNIRE E POSARE
- COLLEGARE NUOVE LINEE IN PARTENZA
- OPERE DI COMPLETAMENTO Q.B.

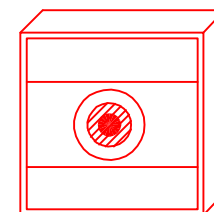
IMPIANTO Scuole Schweitzer - Busto Ars. (VA)				TITOLO Layout Quadro AVQ CUSTODE		DISEGNATORE MS	N. DIS. AVQ Custode.dwg N. ARCH.18-EL-028	FOGLIO 1
Per.Ind. BIOLI ALBERTO				SCHEMA E-S12	RIF. CLIENTE AGESP Attività Strumentali srl	FIRMA	DATA Giu. 2018	TOT. FOGLI 2
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA				SCALA	



# CIRCUITO FUNZIONALE PULSANTE DI SGANCIO A LANCIO DI CORRENTE (IMPIANTO SCUOLA)



PULSANTE DI SGANCIO  
A LANCIO DI CORRENTE  
CON VETRO A FRANGERE

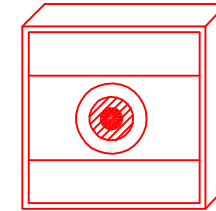
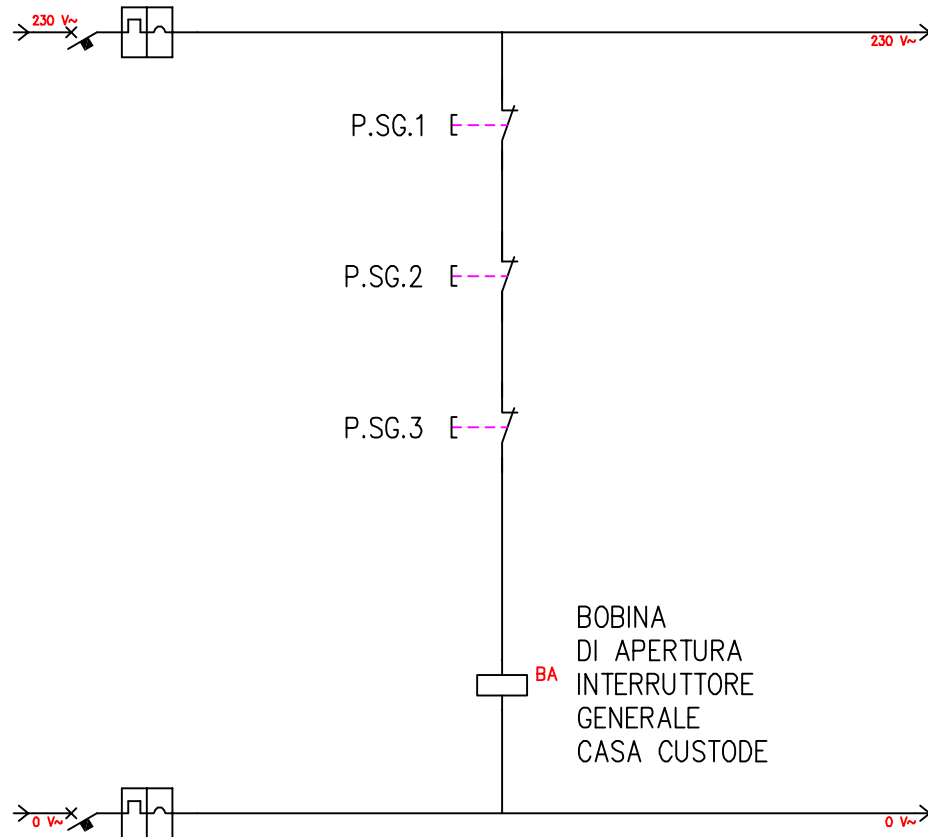


IL PULSANTE SFRUTTANDO IL CONTATTO NC,  
CHIUDE IL CIRCUITO DI SGANCIO DOPO LA ROTTURA  
DEL VETRO PER AZIONE DIRETTA SUL PULSANTE.

IL PULSANTE OSPITA LA SPIA ROSSA CHE QUANDO E' ACCESA  
SEGNALE CHE IL CIRCUITO DI SGANCIO E' FUNZIONANTE

IMPIANTO Scuole Schweitzer - Busto Ars. (VA)				TITOLO Schema Funzionale Pulsante di Sgancio		DISEGNATORE MS	N. DIS. sgancio.dwg	FOGLIO 1
Per.Ind. BIOLI ALBERTO				SCHEMA E-S13		FIRMA	N. ARCH.18-EL-028	
Via General Espinasse 18 - 21052 Busto Arsizio (VA)				RIF. CLIENTE AGESP Attività Strumentali srl			DATA Giu. 2018	TOT. FOGLI 2
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA				SCALA	

PULSANTE DI SGANCIO  
SICUREZZA POSITIVA  
CON VETRO A FRANGERE

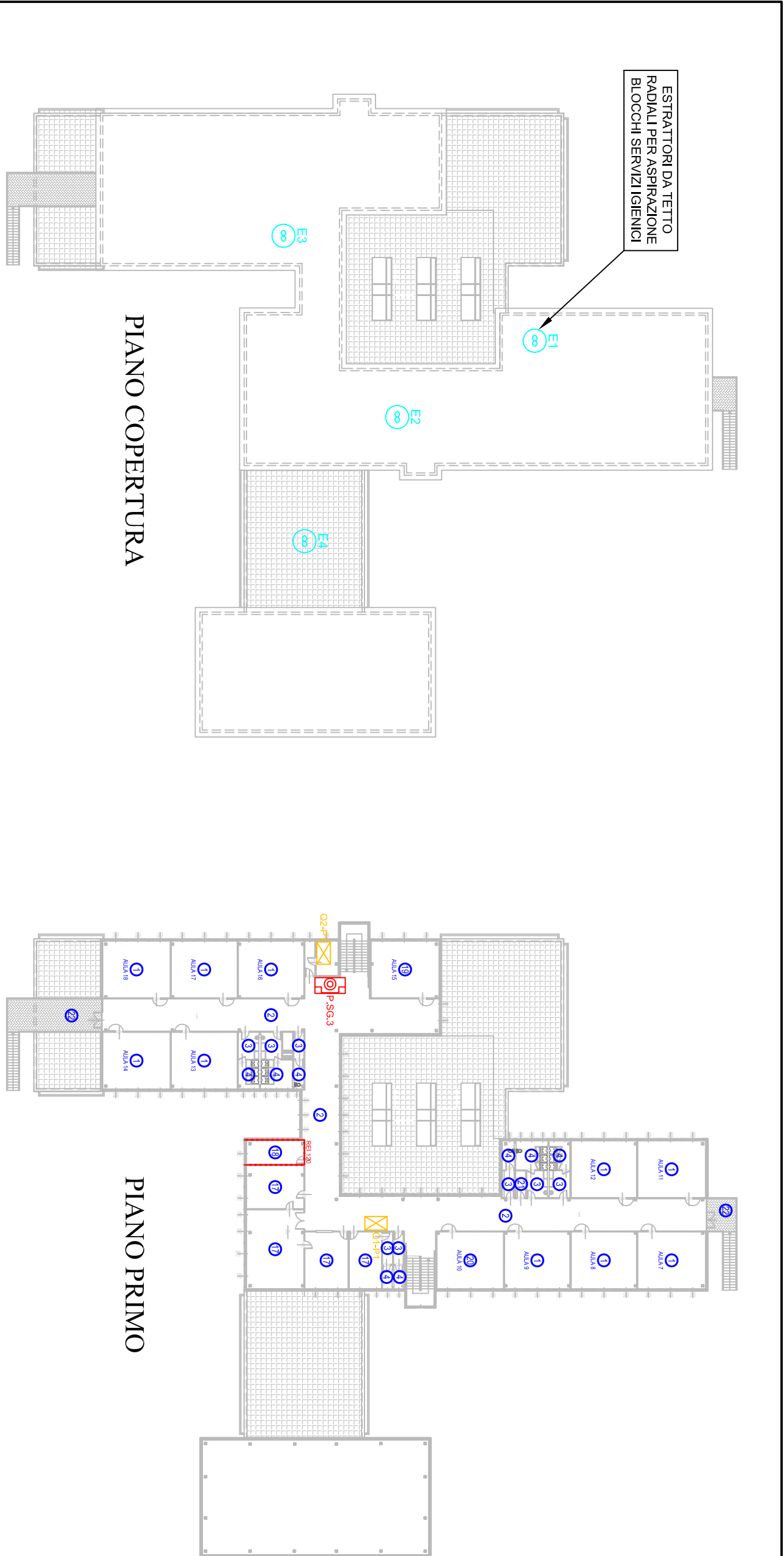


IL PULSANTE SFRUTTANDO IL CONTATTO NA,  
APRE IL CIRCUITO DI SGANCIO DOPO LA ROTTURA  
DEL VETRO PER AZIONE DIRETTA SUL PULSANTE.

L'EFFICIENZA E' SEMPRE GARANTITA IN QUANTO ESSENDO I  
PULSANTI TRA LORO IN SERIE, IN CASO DI  
INTERRUZIONI INVOLONTARIE IN QUALSIASI PUNTO DEL CIRCUITO  
SI DETERMINA L'APERTURA DEL CIRCUITO DI SGANCIO .

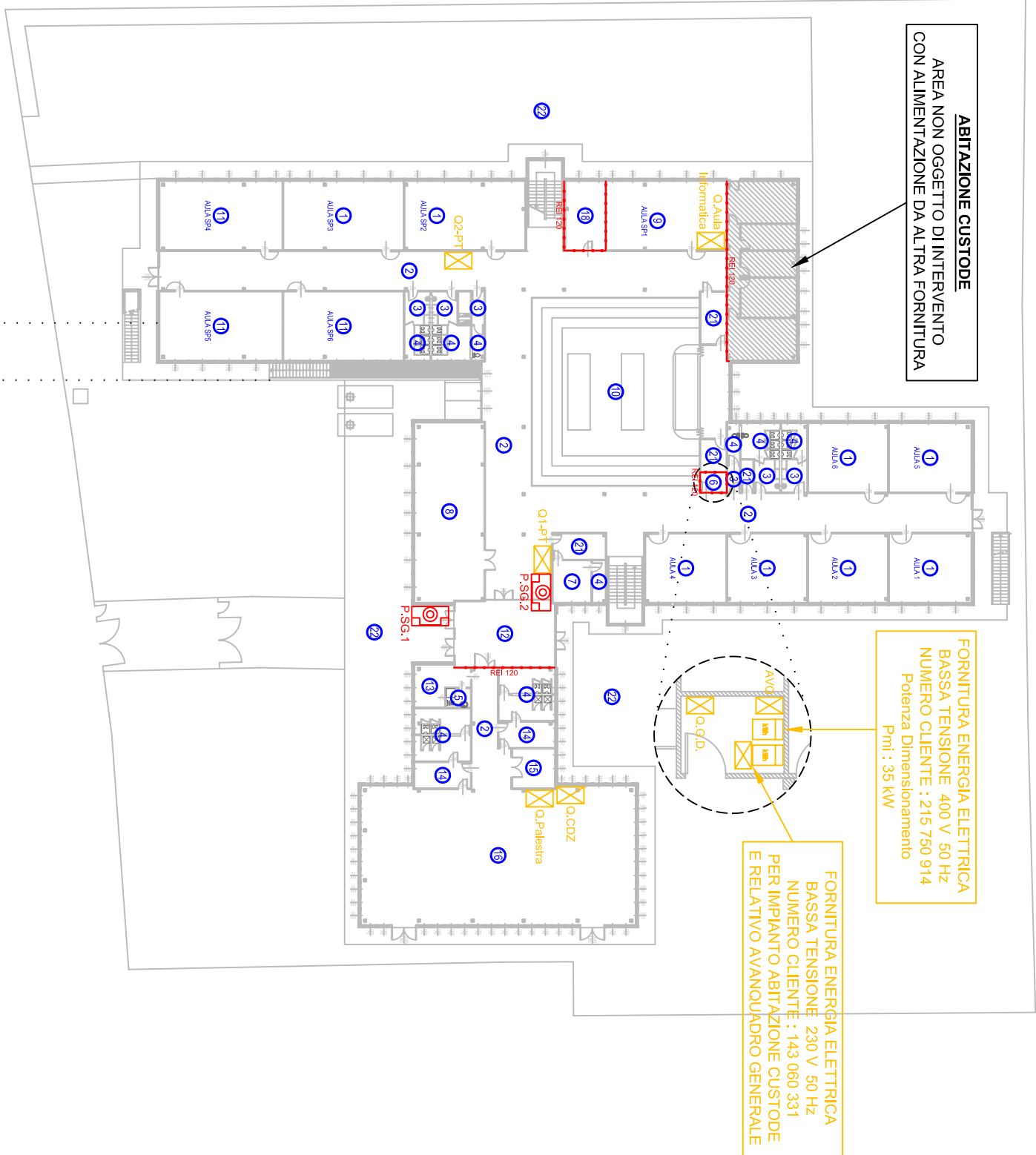
				IMPIANTO Scuole Schweitzer – Busto Ars. (VA)	TITOLO Schema Funzionale Pulsante di Sgancio	DISEGNATORE MS	N. DIS. sgancio.dwg N. ARCH.18-EL-028	FOGLIO 2	Plus R. 2018
				Per.Ind. BIOLI ALBERTO	SCHEMA RIF. CLIENTE	FIRMA	DATA Gio. 2018	TOT. FOGLI	
REV.	MODIFICA	DATA	FIRMA	Via General Espinasse 18 - 21052 Busto Arsizio (VA)	E-S13 AGESP Attività Strumentali srl		SCALA	2	





CLASSIFICAZIONE AMBIENTI E GRADI DI PROTEZIONE IP

N/D	DESTINAZIONE	CLASSIFICAZIONE	NORMA DI RIFERIMENTO	GRADO DI PROTEZ. MINIMO	N/D	DESTINAZIONE	CLASSIFICAZIONE	NORMA DI RIFERIMENTO	GRADO DI PROTEZ. MINIMO
1	AULA DIDATTICA	LUOGO A MAGGIOR RISCHIO	CEI 64-8 SEZ. 751 (1)	IP 2X	12	INGRESSO	LUOGO A MAGGIOR RISCHIO	CEI 64-8 SEZ. 751 (1)	IP 2X
2	CORRIDOIO	LUOGO A MAGGIOR RISCHIO	CEI 64-8 SEZ. 751 (1)	IP 2X	13	LOCALI INSEGNATE	LUOGO A MAGGIOR RISCHIO	CEI 64-8 SEZ. 751 (1)	IP 2X
3	ATTIVITA'	LUOGO A MAGGIOR RISCHIO	CEI 64-8 SEZ. 751 (1)	IP 2X	14	EDUCAZIONE FISICA	LUOGO A MAGGIOR RISCHIO	CEI 64-8 SEZ. 751 (1)	IP 2X
4	SERVIZIO TECNICO	LOCALI CON BAGNI O DOCCE	CEI 64-8 SEZ. 701	ZONE 1-2 IP X4	15	SPOGLIATOIO	LUOGO A MAGGIOR RISCHIO	CEI 64-8 SEZ. 751 (1)	IP 2X
5	SERVIZIO TECNICO PER PERSONE INDEBILITATE	LOCALI CON BAGNI O DOCCE	CEI 64-8 SEZ. 701	ZONE 1-2 IP X4	16	PALESTRA	LUOGO A MAGGIOR RISCHIO	CEI 64-8 SEZ. 751 (1)	IP 2X
6	LOCALI CONTATORI	LUOGO A MAGGIOR RISCHIO	CEI 64-8 SEZ. 751 (1)	IP 2X	17	UFFICIO SEGRETERIA	LUOGO A MAGGIOR RISCHIO	CEI 64-8 SEZ. 751 (1)	IP 2X
7	INTERFERA	LUOGO A MAGGIOR RISCHIO	CEI 64-8 SEZ. 751 (1)	IP 2X	18	ARCHIVIO	LUOGO A MAGGIOR RISCHIO	CEI 64-8 SEZ. 751 (1)	IP 2X
8	BIBLIOTECA	LUOGO A MAGGIOR RISCHIO	CEI 64-8 SEZ. 751 (1)	IP 2X	19	SALA PROFESSORI	LUOGO A MAGGIOR RISCHIO	CEI 64-8 SEZ. 751 (1)	IP 2X
9	AULA INFORMATICA	LUOGO A MAGGIOR RISCHIO	CEI 64-8 SEZ. 751 (1)	IP 2X	20	UFFICIO PRESIDE	LUOGO A MAGGIOR RISCHIO	CEI 64-8 SEZ. 751 (1)	IP 2X
10	AUDITORIUM / AULA MAGNA	LUOGO A MAGGIOR RISCHIO	CEI 64-8 SEZ. 751 (1)	IP 2X	21	RIPOSTAIO / DISIMPEGNO	LUOGO A MAGGIOR RISCHIO	CEI 64-8 SEZ. 751 (1)	IP 2X
11	MESE	LUOGO A MAGGIOR RISCHIO	CEI 64-8 SEZ. 751 (1)	IP 2X	22	AREE ESTERNE	AMBIENTE ORDINARIO	CEI 64-8	IP 55



PIANO TERRA

**CENTRALE TERMICA**  
AREA ORA COSETO DI  
ALTA PRESSIONE E ALTA  
DELLA COGENERAZIONE S.R.L.  
E DOTING. SCARONI MARCO  
MARZO 2004 A CUI STIMANDA

PIANO  
INTERATO

Città di  
**Busto Arsizio**  
COMUNE DI BUSTO ARSIZIO  
Via F.lli D'Italia n. 12  
Busto Arsizio

AGESP Attività Strumentali s.r.l.  
Via M. Polo n. 12  
21052 Busto Arsizio (Va)

**SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO**  
**ALBERT SCHWEITZER**

**INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SISMICO,  
ANTINCENDIO E NORMATIVO  
PROGETTO ESECUTIVO**

IL PROGETTISTA  
DI RIFERIMENTO:

**Alberto Biolli**  
Arch. Alberto Biolli  
Via General Espinasse, 18  
Busto Arsizio (Va)  
Tel. 0331 674972  
Fax 0331 625187  
e-mail: alberto\_biolli@fastwebnet.it



IL RUP:  
Arch. Sergio Callegari  
AGESP Attività Strumentali s.r.l.  
Via Marco Polo, 12 - Busto Arsizio

TAV. <b>E-101</b>	Progetto esecutivo/definitivo, impianto elettrico edificio scolastico Planimetria Generale - Destinazione locali, Gradi IP e Quanti elettrici	
SCALA: 1 : 500	DATA: giugno 2018 PRATICA : 18-EI-028	AGGIORNAMENTO: .....

**A.T.P. Schweitzer**

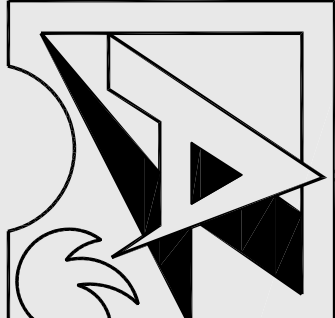
PROGETTO ARCHITETTONICO:

Arch. Alberto d'Elia  
Arch. Stefano d'Elia

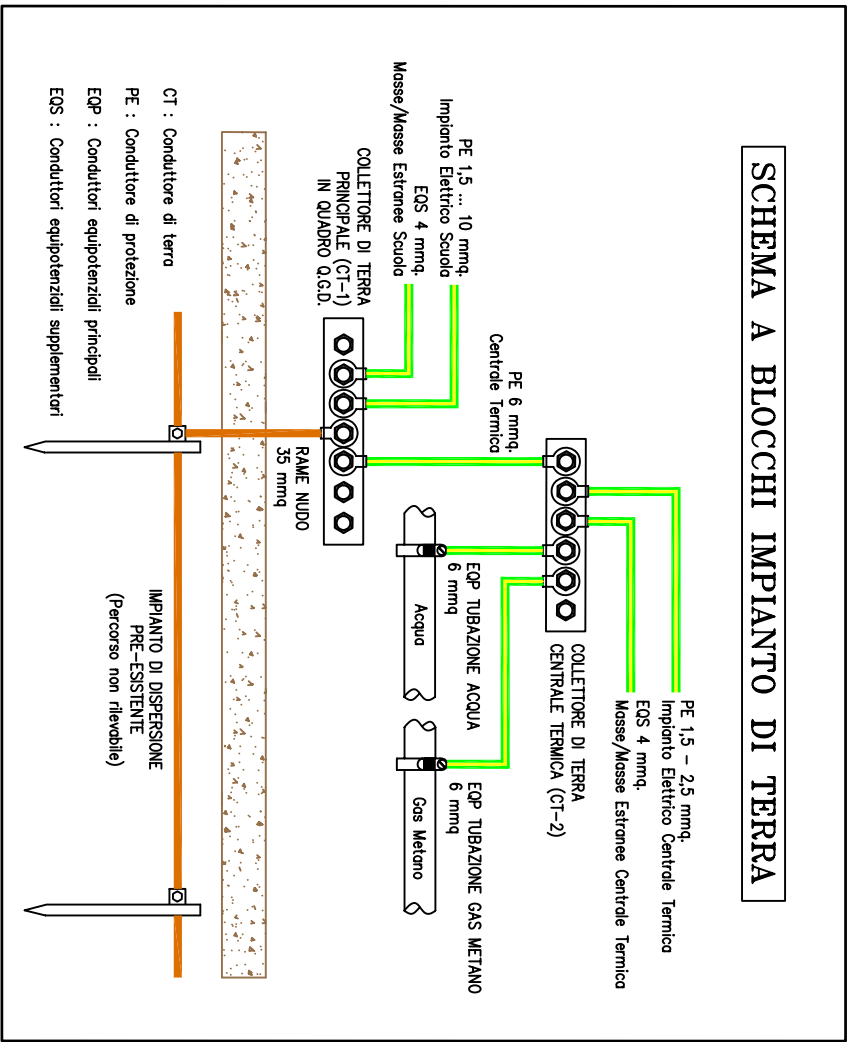
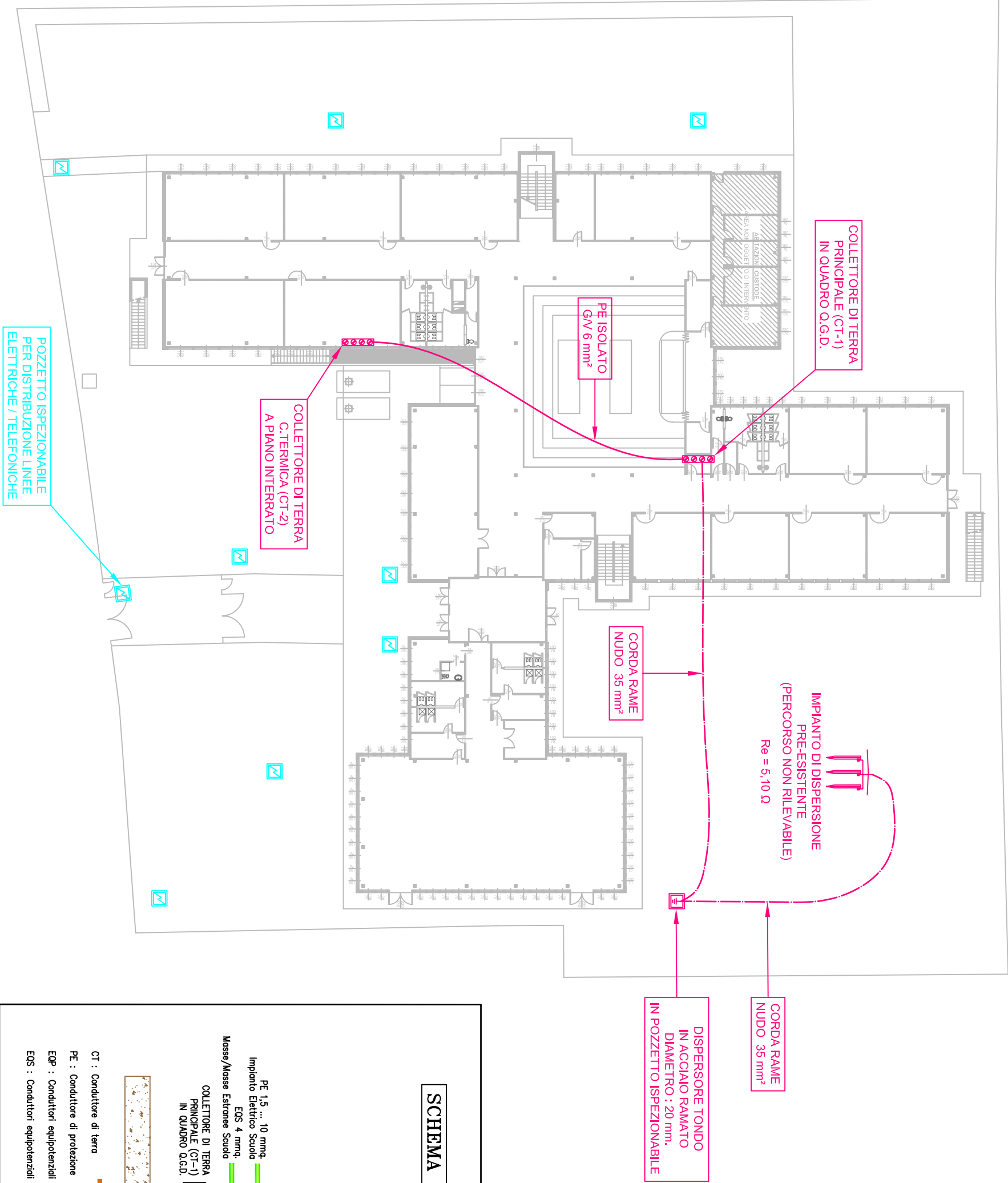
PROGETTO STRUTTURALE:  
Ing. Roberto Torressan

PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO:  
Per. Ing. Alberto Biolli

PROGETTO ADEGUAMENTO VVF:  
Ing. Marco Viel



PIANO TERRA



Città di  
**Busto Arsizio**  
**COMUNE DI BUSTO ARSIZIO**  
Via F.lli D'Adda n. 12  
Busto Arsizio



AGESP Attività Strumentali s.r.l.  
via M. Polo n. 12  
21052 Busto Arsizio (Va)

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
ALBERT SCHWEITZER

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SISMICO,  
ANTINCENDIO E NORMATIVO  
PROGETTO ESECUTIVO

IL PROGETTISTA  
DI RIFERIMENTO:



Via General Espinasse, 18  
21052 - Busto Arsizio (VA)  
Telefono 0331 835167  
Fax 0331 674872  
Pannofila 0331 83560121  
e-mail - alberto\_biolli@fastwebnet.it



IL RUP:

Arch. Sergio Callegari  
Agesp Attività Strumentali srl  
Via Marco Polo, 12 - Busto Arsizio

TAV. <b>E-T02</b>	Progetto esecutivo/definitivo impianto elettrico edificio scolastico Piano Terra - Impianto di terra e Distribuzione pozzetti elettrici	
SCALA: 1 : 400	DATA: Giugno 2018 PRATICA : 18-EL-028	AGGIORNAMENTO: .....

**A.T.P. Schweitzer**

PROGETTO ARCHITETTONICO:

Arch. Alberto d'Elia  
Arch. Stefano d'Elia

PROGETTO STRUTTURALE:

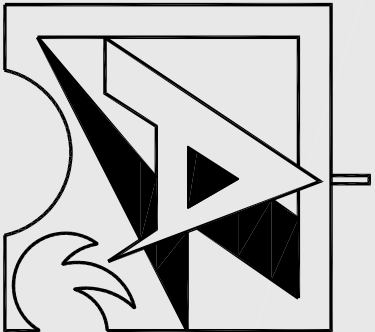
Ing. Roberto Torressan

PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO:

Per. Ind. Alberto Biolli

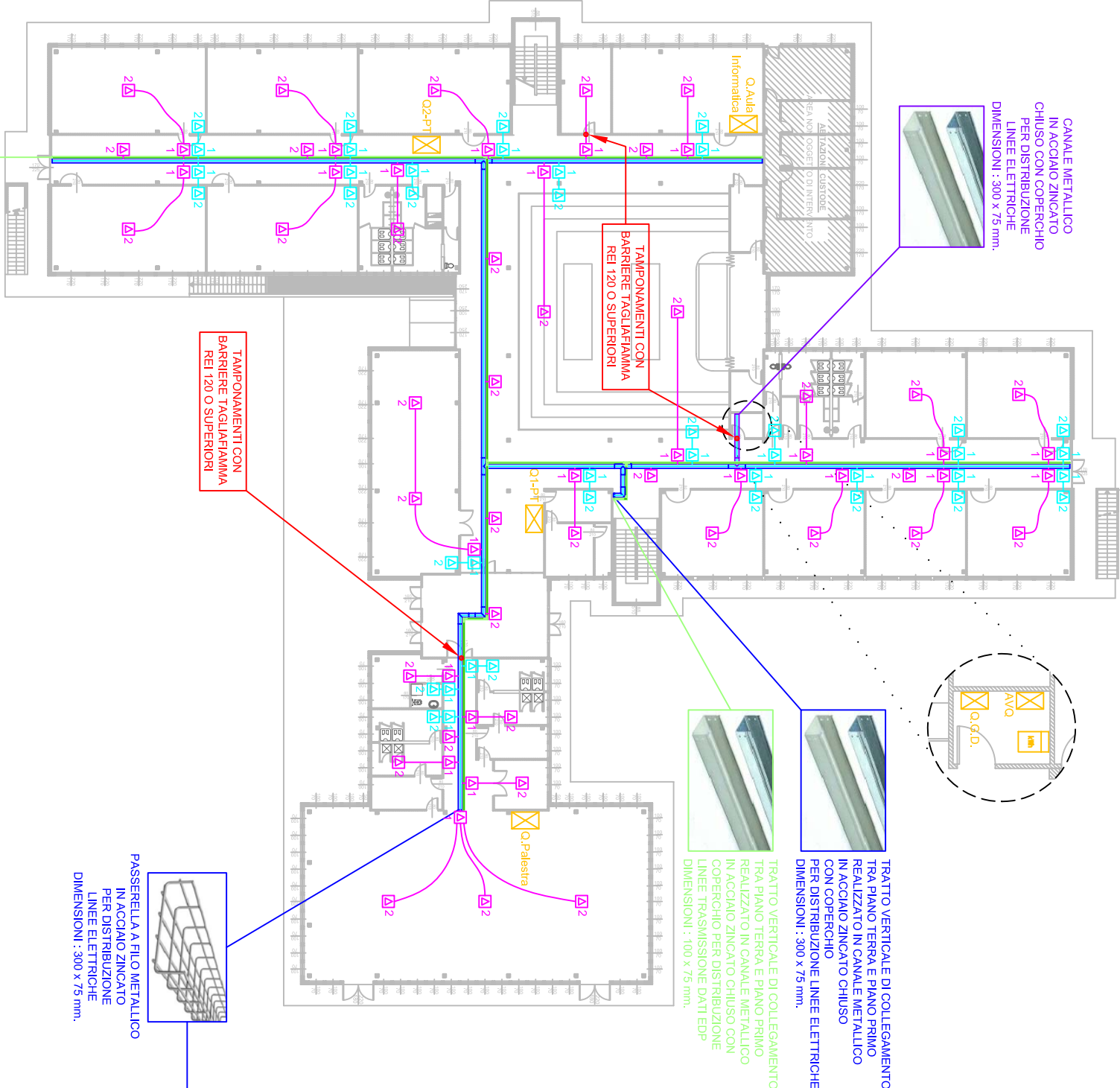
PROGETTO ADEGUAMENTO VVF:

Ing. Marco Viel

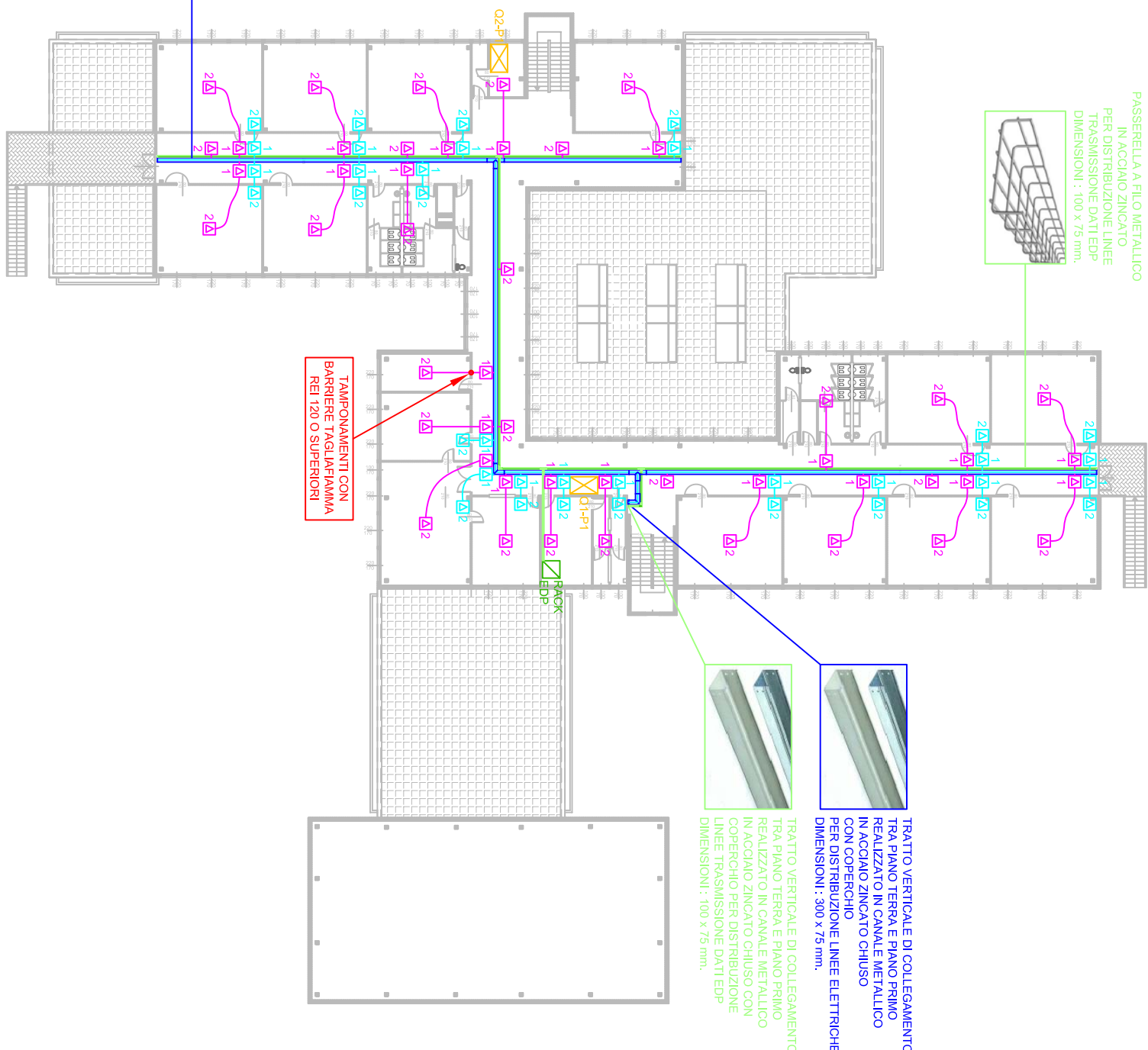




PIANO TERRA



PIANO PRIMO



LEGENDA SIMBOLI	
SIMBOLO	DESCRIZIONE
	Cassetta di derivazione sigura IP55 installata nel controsoffitto, per derivazione linee forza motrice dorsale del locale stallia linea principale forza motrice dal quadro di zona, fissata sulla spalla della canalizzazione, dimensioni 150x110x70 mm.
	Cassetta di derivazione sigura IP55 installata nel controsoffitto, per distribuzione linea forza motrice all'interno del locale.
	Cassetta di derivazione sigura IP55 installata nel controsoffitto, per derivazione linee luce dorsale del locale dalla linea principale luce dal quadro di zona, fissata sulla spalla della canalizzazione, dimensioni 150x110x70 mm.
	Cassetta di derivazione sigura IP55 installata nel controsoffitto, per distribuzione linea luce all'interno del locale.



Città di  
**Busto Arsizio**  
COMUNE DI BUSTO ARSIZIO  
Via F.lli Ditalia n. 12  
Busto Arsizio



AGESP Attivita' Strumentali s.r.l.  
via M. Polo n. 12  
21052 Busto Arsizio (VA)

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
ALBERT SCHWEITZER

INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SISMICO,  
ANTINCENDIO E NORMATIVO  
PROGETTO ESECUTIVO

IL PROGETTISTA  
DI RIFERIMENTO:



Via General Espinasse, 18  
21052 - Busto Arsizio (VA)  
Telefono 0331 835167  
Fax 0331 674872  
Pannello 0331 83560121  
e-mail : alberto\_bioli@fastwebnet.it



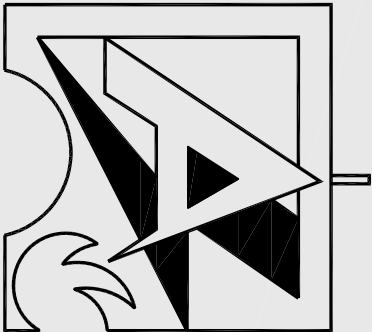
IL RUP:

Arch. Sergio Callegari  
Agesp Attivita' Strumentali srl  
Via Marco Polo, 12 - Busto Arsizio

TAV. <b>E-T03</b>	Progetto esecutivo/definitivo impianto elettrico edificio scolastico Piano Terra e Primo - Distribuz. canali e condutture in controsoffitto	
SCALA: 1 : 400	DATA: Giugno 2018 PRATICA : 18-EL-028	AGGIORNAMENTO: .....

**A.T.P. Schweitzer**

PROGETTO ARCHITETTONICO: Arch. Alberto d'Elia  
Arch. Stefano d'Elia  
PROGETTO STRUTTURALE: Ing. Roberto Torresan  
PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO: Per. Ind. Alberto Bioli  
PROGETTO ADEGUAMENTO VVF: Ing. Marco Viei







[illegible]

  
Città di  
**Busto Arsizio**  
**COMUNE DI BUSTO ARSIZIO**  
Via F.lli D'Italia n. 12  
Busto Arsizio

**AGESP Attività Strumentali s.r.l.**  
via M. Polo n. 12  
21052 Busto Arsizio (Va)

IL RUP:  
Arch Sergio Callegari  
**Agesp Attività Strumentali srl**  
Via Marco Polo, 12 - Busto Arsizio

TAV. <b>E-105</b>	Progetto esecutivo/definitivo impianto elettrico edificio scolastico Piano Primo - Piano elettrico (installazione apparecchiature	
SCALAI: 1 - 150	DATI: Giugno 2018 PRATICA : I-EI-025	AGGIORNAMENTO: .....

Arch. Alberto d'Elia

**Arch, Stefano d'Elia**

**Ing. Roberto Torresan**

Per. Ind. Alberto Bioli

Ing. Marco Viel



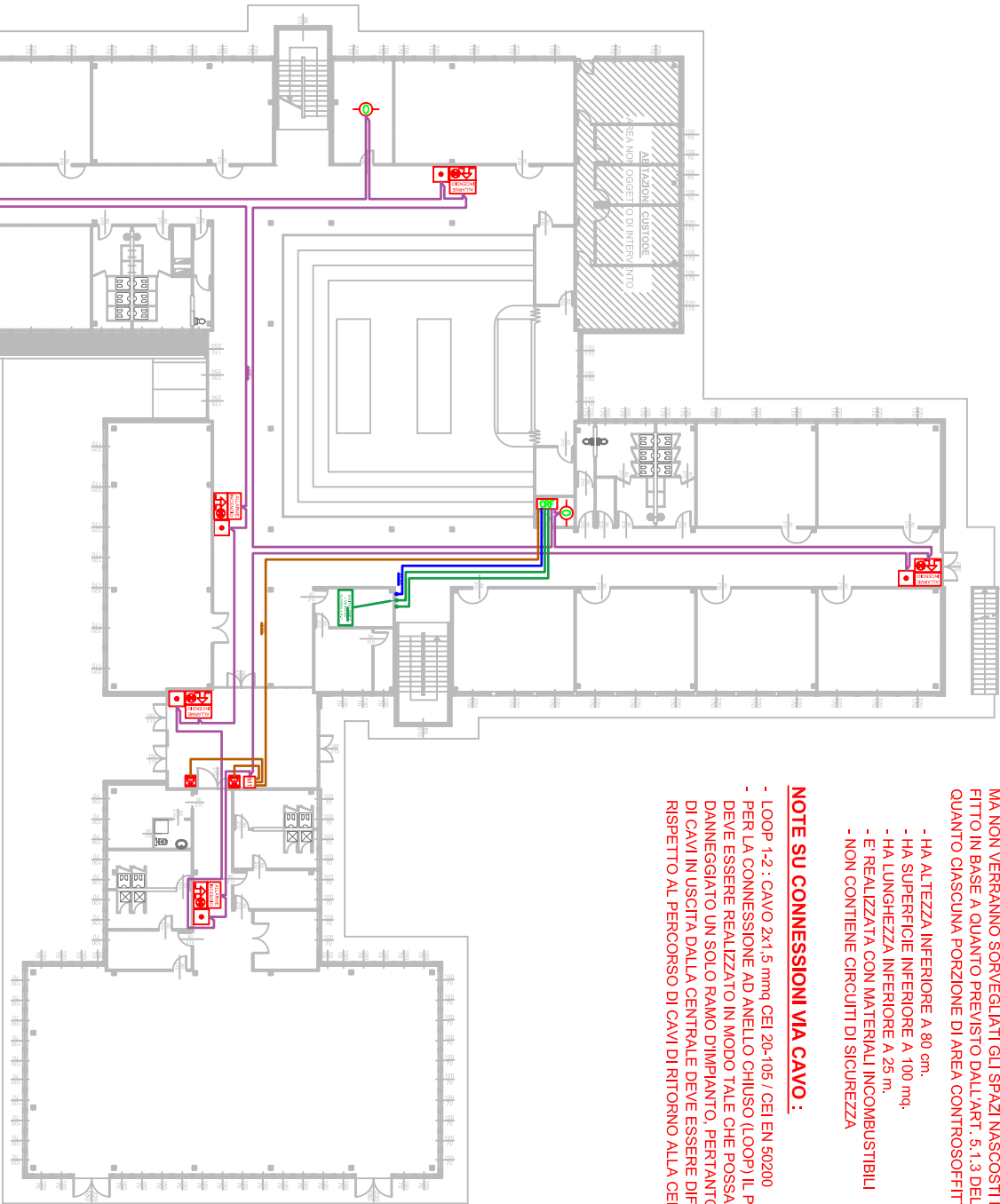


**NOTE SU SPAZI MASCOSTI IN AREE CON CONTROSOFFITTO:**

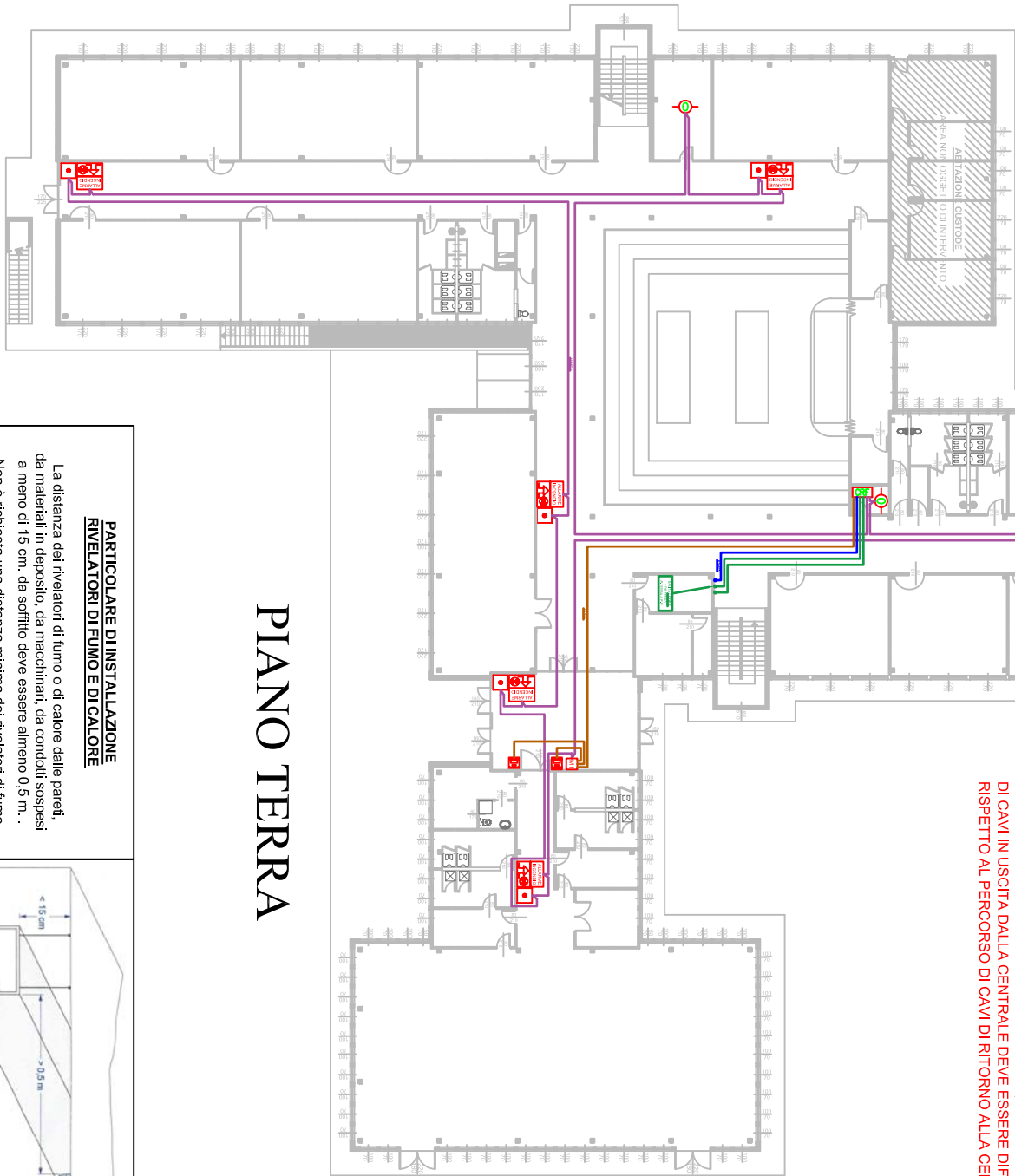
- ARCHIVI E LOCALI CONTATTI - GLI AMBIENTI RISULTANO CONTROSOFFITTATI PER IL RISPETTO DEI QUOTIENTI MINIMI PREVISTI DALL'ART. 5.1.3 DELLA NORMA UNI 9706 IN QUANTO CASCUNA PORZIONE DI AREA CONTROSOFFITTATA:
- HA ALTEZZA INFERIORE A 80 cm.
- HA SUPERFICIE INFERIORE A 100 mq.
- HA LUNGHEZZA INFERIORE A 25 m.
- E REALIZZATA CON MATERIALI INCOMBUSTIBILI
- NON CONTIENE CIRCUITI DI SICUREZZA

**NOTE SU CONNESSIONI VIA CAVO:**

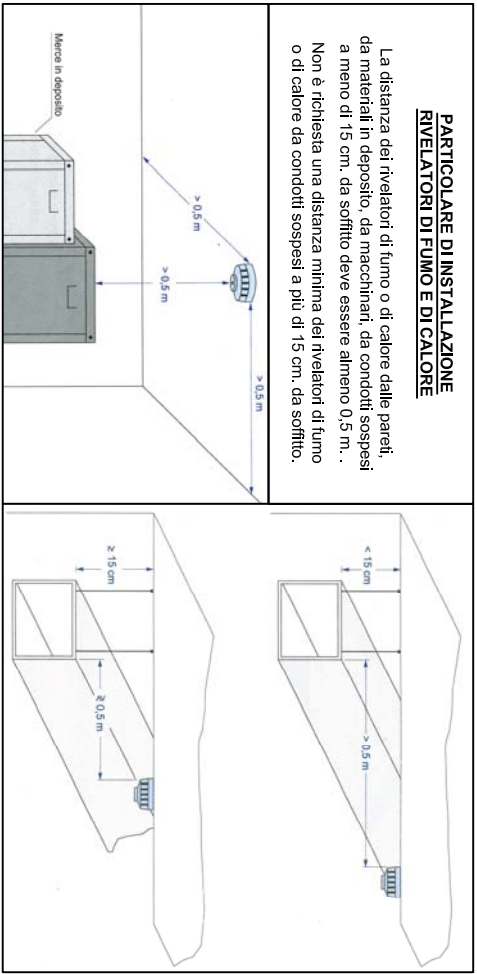
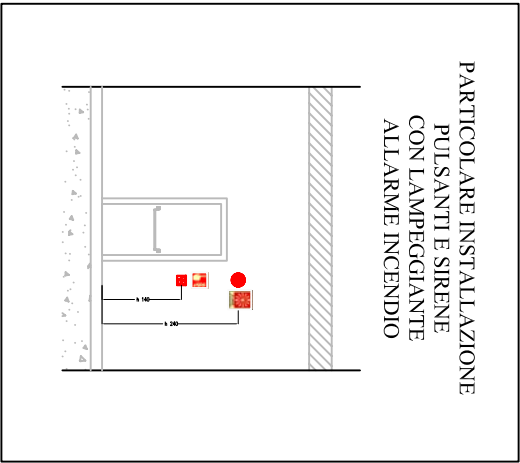
- LOOP 1-2: CAVO 2x1,5 mmq CEI 20-06 / CEI EN 50200
- PER LA CONNESSIONE AD ANELLO CHIUSO (LOOP) IL PERCORSO DEI CAVI DEVE ESSERE REALIZZATO IN MODO TALE CHE POSSA ESSERE REALIZZATO IL PERCORSO DEI CAVI IN UNICA DIREZIONE, IL PERCORSO DEI CAVI IN USCITA DALLA CENTRALE DEVE ESSERE DIFFERENZIATO RISPETTO AL PERCORSO DI CAVI DI RITORNO ALLA CENTRALE.



## PIANO TERRA



## PIANO PRIMO



LEGENDA SIMBOLI	
Q.T.A.	SIMBOLO
001	
002	
003	
004	
005	
006	
007	
008	
009	
010	
011	
012	
013	
014	
015	
016	
017	
018	
019	
020	
021	
022	
023	
024	
025	
026	
027	
028	
029	
030	
031	
032	
033	
034	
035	
036	
037	
038	
039	
040	
041	
042	
043	
044	
045	
046	
047	
048	
049	
050	



**Busto Arsizio**  
Città di  
**COMUNE DI BUSTO ARSIZIO**  
Via F.lli D'italia n. 12  
Busto Arsizio



**AGESP Attività Strumentali s.r.l.**  
via M. Polo n. 12  
21052 Busto Arsizio (Va)

## SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO ALBERT SCHWEITZER INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SISMICO, ANTINCENDIO E NORMATIVO PROGETTO ESECUTIVO

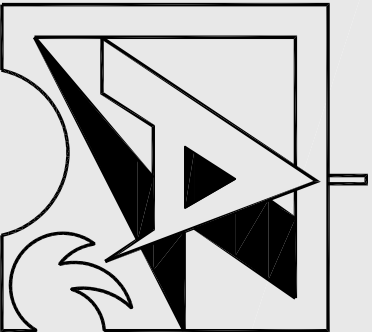
IL PROGETTISTA  
DI RIFERIMENTO:

**Alberto Bioli**  
PERITO INDUSTRIALE  
Via General Espinasse, 18  
21052 - Busto Arsizio (VA)  
Telefono 0331 635167  
Fax 0331 674872  
Pannello 0331 635167  
e-mail: alberto\_bioli@fastwebnet.it



IL RUP:  
Arch Sergio Callegari  
Agesp Attività Strumentali srl  
Via Marco Polo, 12 - Busto Arsizio

TAV. <b>E-T07</b>	Progetto esecutivo/definitivo impianto elettrico edificio scolastico Piano Terra e Primo - Dotazioni impianto allarme e Rivelazione fumi
SCALA: 1 : 400	DATA: Giugno 2018 PRATICA : 18-EL-028
	AGGIORNAMENTO: .....



**A.T.P. Schweitzer**  
PROGETTO ARCHITETTONICO: Arch. Alberto d'Elia  
PROGETTO STRUTTURALE: Ing. Roberto Torressan  
PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO: Per. Ind. Alberto Bioli  
PROGETTO ADEGUAMENTO VFE: Ing. Marco Viel



COMUNE DI BUSTO ARSIZIO  
Via F.lli D'Italia n. 12  
Busto Arsizio



AGESP Attività Strumentali s.r.l.  
via M. Polo n. 12  
21052 Busto Arsizio (Va)

SCUOLA SECONDARIA DI PRIMO GRADO  
ALBERT SCHWEITZER  
INTERVENTI DI ADEGUAMENTO SISMICO,  
ANTINCENDIO E NORMATIVO  
PROGETTO ESECUTIVO

IL PROGETTISTA  
DI RIFERIMENTO:



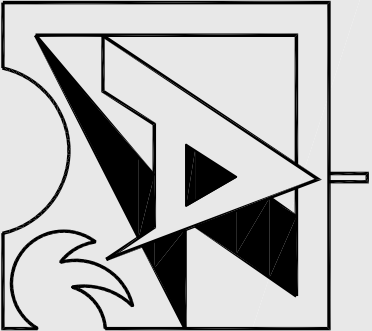
Via General Espinasse, 18  
21052 - Busto Arsizio (VA)  
Telefono 0331 635167  
Fax 0331 674872  
Partita IVA 02503850121  
e-mail : alberto\_bioli@fastwebnet.it



IL RUP:

Arch Sergio Callegari  
Agesp Attività Strumentali srl  
Via Marco Polo, 12 - Busto Arsizio

LEGENDA		
SIMBOLO	DESCRIZIONE	DESCRIZIONE
	Quadro elettrico	Apparecchio di illuminazione di sicurezza di tipo SE con autonomia minima di 60 minuti e con autotest, tipo LINERGY Prodigy PS24F-10EBRT con lampada a LED da 280lm e grado di protezione IP65.
	Cassetta di derivazione stagna IP55	Installazione ad incasso nel controsoffitto con segnalazione a bandiera, tramite apposito tipo kit PR KT SEG, sulle uscite di sicurezza e nei cambi di direzione delle vie di esodo, per la segnalazione via di fuga, abbinare apposito piltogramma
	Cassetta di derivazione ad incasso di forma quadrata	
	Cassetta di derivazione ad incasso di forma tonda	
	Cassetta portafruti ad incasso tipo 503	Apparecchio di illuminazione di sicurezza di tipo SE con autonomia minima di 60 minuti e con autotest, tipo LINERGY Vialed Evo VEO3N10EBRT con lampada a LED da 300lm e ottica simmetrica
	Gruppo prese installato su canale PVC a cornice (per le dotazioni si vedano appositi particolari riportati nelle tavole)	Apparecchio ad incasso nel controsoffitto, tipo FOSNOVA Panel Tech A - UGR<19 con lampada a LED da 36W 4000K 3050lm
	Termostato ambiente	Apparecchio di illuminazione a platone, tipo FOSNOVA PanelTech A - UGR<19 con lampada a LED da 36V 4000K 3050lm
	Rifasamento automatico 12.5 kVAR	Apparecchio di illuminazione a platone, tipo FOSNOVA PanelTech R2 - UGR<19 con lampada a LED da 36W 4000K 3050lm
	Pulsantiera esterna citofonica	Apparecchio di illuminazione stagno, tipo DISANO 960 Hydro con lampada a LED da 33W 4000K 5640lm (IP66)
	Risponditore interno citofonico	Riflettore Industriale, tipo DISANO 1789 Astro LED simmetrico con lampada a LED da 250W 4000K 34560lm (32 LED) con apposita gabbia di protezione (acc.24). Se con indicazione "+EW" con cablaggio in emergenza e cassetta di emergenza (acc. 1175)
	Suoneria citofono	Apparecchio di illuminazione installato a parete/platone, IP65 tipo DISANO 1281 Small con lampada a LED da 8W 4000K 1400lm
	Scalda acqua elettrico (boiler)	Armatura stradale, tipo DISANO 3275 Mini Stelvio Plus con lampada a LED da 94W (IP66) 4000K 13584lm CRI ≥ 70 installato su staffa a parete con inclinazione 0° per rispetto L.R. 17/2000 in materia di inquinamento luminoso
	Aspiratore centrifugo da tetto a scarico radiale, tipo VORTICE TRM 15 E 4P 230V 1500W 0,7A IP55 Portata Max : 1400 m³/h	
	Pulsante a tirante allarme wc disabili	
	Pulsante di inattivazione allarme wc disabili	Elettroserratura su cancelletto pedonale
	Allarme wc disabili, composto da: spia di segnalazione, rete di ritenuta del segnale di allarme e suoneria	Pulsante di apertura cancello pedonale
	Pulsante di sgancio elettrico generale con vetro a frangere e doppio contatto NANC	Pulsante
	Presse CEE 2P+T 16A interbloccata	Interruttore bipolare tipo 0-1 per installazione in cassetta portafruti
	Presse Unel 2P+T 10/16A	Interruttore unipolare
	Presse bipasso 2P+T 10/16A	Deviatore unipolare
	Presse trasmissione segnale TV terrestre	Centralino TV
	Presse trasmissione segnale TV satellitare	Apparati impianto telefonico
	Presse trasmissione segnale telefonico	Access point POE per connessioni wireless, con collegamento a rete trasmissione dati EDP per segnale / energia
	Presse trasmissione dati EDP categoria 6	Armadio trasmissione dati EDP (pre-esistente)



A.T.P. Schweitzer  
PROGETTO ARCHITETTONICO: Arch. Alberto d'Elia  
PROGETTO STRUTTURALE: Ing. Roberto Torresan  
PROGETTO IMPIANTO ELETTRICO: Per. Ind. Alberto Bioli  
PROGETTO ADEGUAMENTO VVF: Ing. Marco Viel