

# COMUNE DI SALA BOLOGNESE

## PROVINCIA DI BOLOGNA

### PROGETTO DEGLI INTERVENTI NECESSARI PER L'ADEGUAMENTO ALLE NORME ANTINCENDIO E COMPLEMENTARI, DELLA SCUOLA PRIMARIA DEL CAPOLUOGO PADULLE

**COMMITTENTE:**

COMUNE DI SALA BOLOGNESE  
P.zza Marconi, 1

**FASE LAVORO:**

PROGETTO ESECUTIVO

**PROGETTAZIONE ARCHITETTONICA:**

INGEGNERE MARIA LUISA TEMPESTA  
Sede legale via Francioni n. 4 40137 bologna  
tel (+39) 051 6492110 fax (+39) 051 6492112  
mobile (+39) 335 5985356  
c.f. TMP MLS 54L69G479Y P.iva 03218801201  
e-mail: marialuisa.tempesta@gmail.com  
pec: marialuisa.tempesta@ingpec.eu

**PROGETTAZIONE STRUTTURE:**

INGEGNERE CHIARA UTILI  
via Oreste Regnoli, 42  
40138 Bologna (BO)  
tel: 328 3241668  
e-mail: chiarautili@hotmail.com  
pec: chiara.utili@ingpec.eu  
P.IVA 03214121208

**PROGETTAZIONE IMPIANTI ELETTRICI:**



**PROEL**

Studio Tecnico Associato  
Piergiovanni-Tonelli-Grillini-Ghesini  
Progettazione, consulenze e verifiche Impianti tecnologici  
Via Brini, 38 - 40128 Bologna - tel. 051-6389403 fax 051-6389404  
www.studioproel.com

PER.IND. MARCO GRILLINI

**PROGETTAZIONE IMPIANTI MECCANICI:**

PER.IND. LUCA MACCHIAVELLI  
Via de Carracci, 17  
40039 Casalecchio di Reno (BO)  
tel e fax: 051 9843233  
e-mail: tecnico@studiolucaacchiavelli.com

**PROGETTAZIONE ANTINCENDIO:**

INGEGNERE ALESSIO AMORATI  
via A. Magenta, 7  
40128 Bologna (BO)  
tel: 051 361603  
fax: 051 379602  
e-mail: info@stacab.it

**SICUREZZA:**

dott. geol. FRANCESCO CEVOLI  
Via Marco Polo, 14  
40131 Bologna (BO)  
francesco.cevoli@epap.sicurezzaepostale.it  
tel: 335-280693

**OGGETTO DELLA TAVOLA:**

RELAZIONE TECNICA IMPIANTI  
ELETTRICI

**DATA:**

Dicembre 2014

**AGG:**

**AGG:**

**AGG:**

**AGG:**

**ELABORATO:**

E01

**SCALA:**

1:..

**RELAZIONE TECNICA****INDICE**

<b>PRIMA SEZIONE</b>	<b>2</b>
<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b>	<b>2</b>
1.1 Leggi, decreti e norme tecniche.	2
1.2 Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).	3
1.3 Autorità competenti	4
1.4 Qualità e caratteristiche dei materiali	4
<b>SECONDA SEZIONE</b>	<b>5</b>
<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE</b>	<b>5</b>
2.1 Oggetto dell'intervento	5
2.2 Classificazione degli ambienti e tipologie impiantistiche	6
2.3 Fornitura di energia	6
2.4 Quadristica principale	7
2.5 Sistemi di Protezione	7
2.6 Cavi	8
2.7 Distribuzione	8
2.8 Illuminazione ordinaria	8
2.9 Illuminazione di emergenza	9
2.10 Impianti elettrici per impianti meccanici	10
2.11 Rete cablata per impianto telefonico e trasmissione dati	10
2.12 Impianto di terra	10
2.13 Impianto campane fine lezione	11
2.14 Rivelazione automatica fumi e segnalazione manuale antincendio	11
2.15 Prescrizioni relative al D.Lgs. 81/2008	11
2.16 Documentazione finale as-built	11
<b>TERZA SEZIONE</b>	<b>12</b>
<b>DATI TECNICI DI PROGETTO</b>	<b>12</b>
3.1 Quadro di comando e distribuzione.	12
3.2 Linee di distribuzione	12
3.3 Impianto telefonico.	13
3.4 Protezione di messa a terra.	13
3.5 Generali.	13
<b>QUARTA SEZIONE</b>	<b>14</b>
<b>ELENCO ELABORATI DI PROGETTO</b>	<b>14</b>

**RELAZIONE TECNICA E SPECIALISTICA****INDICE**

<b>PRIMA SEZIONE</b>	<b>2</b>
<b>NORMATIVE DI RIFERIMENTO</b>	<b>2</b>
1.1 Leggi, decreti e norme tecniche.	2
1.2 Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).	3
1.3 Autorità competenti	4
1.4 Qualità e caratteristiche dei materiali	4
<b>SECONDA SEZIONE</b>	<b>5</b>
<b>DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE</b>	<b>5</b>
2.1 Oggetto dell'intervento	5
2.2 Classificazione degli ambienti e tipologie impiantistiche	6
2.3 Fornitura di energia	6
2.4 Quadristica principale	7
2.5 Sistemi di Protezione	7
2.6 Cavi	8
2.7 Distribuzione	8
2.8 Illuminazione ordinaria	8
2.9 Illuminazione di emergenza	9
2.10 Impianti elettrici per impianti meccanici	10
2.11 Rete cablata per impianto telefonico e trasmissione dati	10
2.12 Impianto di terra	10
2.13 Impianto campane fine lezione	11
2.14 Rivelazione automatica fumi e segnalazione manuale antincendio	11
2.15 Prescrizioni relative al D.Lgs. 81/2008	11
2.16 Documentazione finale as-built	11
<b>TERZA SEZIONE</b>	<b>12</b>
<b>DATI TECNICI DI PROGETTO</b>	<b>12</b>
3.1 Quadro di comando e distribuzione.	12
3.2 Linee di distribuzione	12
3.3 Impianto telefonico.	13
3.4 Protezione di messa a terra.	13
3.5 Generali.	13
<b>QUARTA SEZIONE</b>	<b>14</b>
<b>ELENCO ELABORATI DI PROGETTO</b>	<b>14</b>

## **PRIMA SEZIONE**

### **NORMATIVE DI RIFERIMENTO**

#### **1.1 Leggi, decreti e norme tecniche.**

Tutti gli impianti elettrici ed ausiliari devono essere realizzati a "regola d'arte" in conformità alla legge 186/68 ed al D.M. 37/08; inoltre devono essere osservate tutte le disposizioni del presente progetto e della direzione lavori.

L'impresa esecutrice dovrà anche prevedere quant'altro non espressamente specificato ma necessario alla buona riuscita dei lavori conformemente alle prescrizioni di legge.

Gli apparecchi e i materiali impiegati devono risultare adatti all'ambiente nel quale sono installati e devono resistere a tutte quelle azioni termiche, meccaniche, corrosive o dipendenti dall'umidità di possibile riscontro durante il funzionamento e l'esercizio.

I materiali e le apparecchiature devono essere corredate del marchio di qualità IMQ e corrispondenti alle specifiche costruttive delle norme CEI e delle tabelle UNEL, nonché essere dotate di marcatura CE relativa alla normalizzazione europea.

Nella progettazione si è tenuto conto delle disposizioni di legge vigenti in materia di impiantistica elettrica quali:

- **Legge 186/68;**

"Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari installazioni e impianti elettrici ed elettronici"

- **DPR 384/78;**

"Regolamento di attuazione dell'art.27 della legge 30 marzo 1971, n.118, a favore dei mutilati e invalidi civili, in materia di barriere architettoniche e trasporti pubblici.

- **Legge 13/89;**

"Disposizioni per favorire il superamento e l'eliminazione delle barriere architettoniche negli edifici privati"

- **Legge 46/90;**

"Norme per la sicurezza degli impianti"

- **DM 26/08/92;**

"Norme di prevenzione incendi per l'edilizia scolastica"

- **D.M. 37 – 22/01/2008;**

"Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della legge n.248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".

- **D. Lgs 81 – 09/04/2008;**

"Testo unico sulla salute e sicurezza sul lavoro. Riassetto e riforma delle norme vigenti in materia di salute e sicurezza sul lavoro, in attuazione all'articolo 1 della Legge 123 del 2007."

Si specifica che i riferimenti di legge sopra riportati risultano essere indicativi.

La Ditta Installatrice dovrà verificarne la completezza ed dare luogo a tutti gli adempimenti applicabili in vigore anche se non espressamente menzionati sopra.

## **1.2 Norme CEI (Comitato Elettrotecnico Italiano).**

Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre quanto stabilito da norme di legge non derogabili, le parti, ove non diversamente specificato, faranno riferimento alle norme CEI, in vigore alla data di presentazione del progetto.

Nella progettazione si è tenuto conto delle normative vigenti in materia di impiantistica elettrica quali:

- **Norme CEI 11-17;**
- **Norme CEI Comitato 12;**
- **Norme CEI 17-13 AS/ANS;**
- **Norme CEI 23-51;**
- **Norme CEI 64-8;**
- **Norme CEI 64-12;**
- **Guida CEI 64-52;**
- **Norme CEI 81-10;**
- **Tabelle CEI-UNEL 35024;**
- **Tabelle CEI-UNEL 35026;**
- **Norme UNI 10380;**
- **Norme UNI 10840;**
- **Norme UNI EN 1838.**

*Si specifica che i riferimenti di legge sopra riportati risultano essere indicativi.*

*La Ditta Installatrice dovrà verificarne la completezza ed dare luogo a tutti gli adempimenti applicabili in vigore anche se non espressamente menzionati sopra.*

### 1.3 Autorità competenti

Per la definizione delle caratteristiche tecniche degli impianti previsti, oltre a quanto stabilito sopra, la Ditta esecutrice dei lavori dovrà anche tenere conto delle prescrizioni dettate dalle competenti autorità locali e/o nazionali quali:

- **Prescrizioni di Autorità Locali, comprese quelle dei Vigili del Fuoco.**
- **Prescrizioni e indicazioni dell'ENEL o dell'Azienda Distributrice dell'energia elettrica.**
- **Prescrizioni e indicazioni della TELECOM.**
- **Disposizioni dell'ufficio I.S.P.E.S.L. del luogo.**
- **Disposizioni in materia di sicurezza sul lavoro.**

Si specifica che i riferimenti sopra riportati risultano essere indicativi.

La Ditta Installatrice dovrà verificarne la completezza ed dare luogo a tutti gli adempimenti applicabili in vigore anche se non espressamente menzionati sopra

### 1.4 Qualità e caratteristiche dei materiali

#### Generalità

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

Tutti i materiali e gli apparecchi devono essere rispondenti alle relative norme CEI e tabelle di unificazione CEI-UNEL, ove queste esistono.

La Committente indicherà preventivamente eventuali prove da eseguirsi in fabbrica o presso laboratori specializzati da precisarsi, su materiali da impiegarsi negli impianti oggetto dell'appalto.

Le spese inerenti a tali prove non faranno carico alla Committente, la quale si assumerà le sole spese per fare eventualmente assistere alle prove propri incaricati.

Per i materiali la cui provenienza , prescritta dalle condizioni del Capitolato Speciale, potranno pure essere richiesti i campioni, sempre che siano materiali di normale produzione.

E' raccomandata nella scelta dei materiali la preferenza ai prodotti nazionali.

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

Non saranno in genere richieste prove per i materiali contrassegnati con il MARCHIO ITALIANO DI QUALITA' (IMQ) od equivalenti, ai sensi della Legge n.791 dell'Ottobre 1977.

#### Accettazione

I materiali dei quali sono stati richiesti i campioni non potranno essere posti in opera che dopo l'accettazione da parte della Committente.

Le parti si accorderanno per l'adozione, per i prezzi e per la consegna, qualora nel corso dei lavori si dovessero usare materiali non contemplati nel contratto.

La presentazione di campioni non esime la Ditta Aggiudicataria dall'obbligo di sostituire quei materiali che, pur essendo conformi ai campioni, non risultassero corrispondenti alle prescrizioni del presente Capitolato Speciale.

La Ditta Esecutrice non dovrà porre in opera materiali rifiutati dalla Committente, provvedendo quindi ad allontanarli dal cantiere.

## **SECONDA SEZIONE**

### **DESCRIZIONE DELLE OPERE DA ESEGUIRE**

#### **2.1 Oggetto dell'intervento**

L'opera ha per oggetto la realizzazione degli impianti elettrici per l'adeguamento alle norme antincendio e complementari al servizio del piano terra della **Scuola Primaria del Capoluogo di Padulle nel Comune di Sala Bolognese**.

La forma, le dimensioni e gli elementi costruttivi degli ambienti risulta dai disegni architettonici di supporto.

L'intervento verrà realizzato in due fasi distinte di seguito descritte.

#### **Fase 1**

In questa fase sarà modificata la disposizione dei locali, sarà ampliato il refettorio e spostata la sala multimediale (laboratorio informatico) negli spazi dell' attuale palestra, con la creazione di un' aula speciale e una biblioteca sala insegnanti.

L' intervento elettrico dovrà prevedere lo smantellamento del quadretto esistente, degli impianti forza motrice e luce della sala multimediale in essere, con recupero e pulizia delle lampade esistenti che saranno riutilizzate nel nuovo laboratorio informatico.

Nel laboratorio informatico saranno installate 16 postazioni lavoro comprensive di prese dati derivate dal armadio dati esistente e prese elettriche in esecuzione da esterno IP40 in derivazione dal quadretto di recupero che dovrà essere reinstallato al servizio del nuovo spazio, sarà poi installata una lampada di emergenza 24W IP65 sulla porta. Per quanto riguarda il rivelatore di fumo esistente si dovrà provvedere alla pulizia e alla verifica del funzionamento.

L'aula speciale vedrà il riutilizzo delle lampade esistenti previa pulizia e manutenzione ordinaria, e riposizionamento delle lampade non adeguate alle nuove disposizioni del locale. Saranno installati interruttori di comando in esecuzione da incasso , una presa di servizio e una lampada di emergenza 24W IP65 sulla porta. Saranno poi smantellate le prese non più utilizzabili e il destratificatore esistente. Rimane invariata la posizione del rivelatore di fumo.

Nel locale biblioteca e sala insegnanti saranno riutilizzate le lampade esistenti previa pulizia, manutenzione ordinaria e riposizionamento nel centro del locale e sarà riposizionato il rivelatore di fumo esistente. Sarà poi aggiunto un gruppo prese in esecuzione da esterno IP40.

Nel locale refettorio saranno riposizionate alcune lampade secondo la nuova geometria del controsoffitto, e installate due nuove plafoniere 4x18W IP20 con le stesse caratteristiche tecniche delle esistenti, smantellati gli impianti forza motrice in esecuzione da esterno IP40 e installate due lampade di emergenza 24W IP65 complete di pittogramma sulle uscite di sicurezza.

La zona disimpegno sarà interessata dall' installazione di due lampade di recupero dalla palestra al servizio del corridoio d' accesso alla nuova sala polivalente, dall' installazione di una lampada di emergenza 24W IP65 in corrispondenza del quadro elettrico e integrazione dell' impianto di rivelazione fumo con l' inserimento di un nuovo rivelatore in derivazione dalla centrale esistente.

In questa fase è prevista anche l'integrazione sul quadro elettrico esistente (QE1) di un interruttore automatico magnetotermico differenziale selettivo per l' alimentazione della nuova sala poliservizi oggetto della fase 2, la distribuzione principale per l' alimentazione della stessa.

## Fase 2

Questa fase riguarda la realizzazione degli impianti elettrici e speciali della nuova sala polivalente che come si evince dagli elaborati grafici è collegata all' edificio esistente da un disimpegno.

In particolare, l'Impresa dovrà provvedere:

- Realizzazione del sistema di forza motrice.
- Realizzazione del sistema di illuminazione ordinaria.
- Realizzazione del sistema di illuminazione di sicurezza.
- Realizzazione degli impianti elettrici al servizio degli impianti tecnologici.
- Realizzazione dell'impianto telefonico/trasmissione dati.
- Realizzazione dell'impianto tv.
- Realizzazione dell'impianto di rivelazione fumi.
- Distribuzione principale e secondaria alle utenze.
- Integrazione dell'impianto disperdente di terra esistente.

L'impresa installatrice dovrà realizzare l'impianto a regola d'arte utilizzando allo scopo materiali parimenti costruiti.

Al termine dei lavori, l'impresa installatrice dovrà rilasciare al committente regolare dichiarazione di conformità degli impianti elettrici alla regola dell'arte.

Per una migliore descrizione degli impianti elettrici, si rimanda ai paragrafi di seguito descritti.

### **2.2 Classificazione degli ambienti e tipologie impiantistiche**

I locali in oggetto risultano ubicati al piano terra dell' edificio.

Per la tipologia degli occupanti, nonché per il tempo di sfollamento, il fabbricato in oggetto si configura come ambiente a maggior rischio in caso di incendio.

### **2.3 Fornitura di energia**

Gli impianti elettrici avranno origine a valle del quadro elettrico generale esistente (QE1).

Si tratta di una fornitura in bassa tensione a 400V.

Le linee in uscita dal quadro elettrico generale esistente QE1 verso il nuovo quadro sala polivalente sarà realizzata con cavo FG7OM1 0.6/1 kV da posare in tubazione predisposta.



## 2.4 Quadristica principale

Per quanto concernente la quadristica si rimanda totalmente all'elaborato "Schemi quadri elettrici", dal quale tra l'altro si evincerà tutta la logica di funzionamento dell'impianto. Il potere di interruzione del dispositivo di protezione installato all'interno del quadro generale esistente (QE1) non sarà inferiore a 10kA, mentre il potere d' interruzione degli interruttori sul quadro sala polivalente (QE2) saranno dei 6KA i bipolari e 10KA i quadri polari. Il quadro sala polivalente (QE2) verrà ubicato all'esterno del locale bagno. Il quadro elettrico sarà realizzato in modo tale da impedirne l'accesso e la manovra a personale non autorizzato e sarà comunque dotato di portella frontale del tipo trasparente con chiusura a chiave, accessibile solo da personale istruito.

L'insieme dei quadri dovrà rispondere Norme CEI 17/13 e verrà realizzato sulla base degli schemi unifilari, utilizzando apparecchiature conformi alle normative vigenti ed allegando, al momento della consegna, il verbale di collaudo con l'elenco delle prove di accettazione effettuate.

Dovrà essere garantito un grado di protezione esterno pari ad almeno IP30, nonché IPXXB per le parti attive all'interno, al fine di salvaguardare la protezione dai contatti diretti in caso di interventi per manutenzione.

La distribuzione dei servizi sarà realizzata con apparecchiature modulari installate su guida Din. L'architettura base dovrà prevedere la possibilità di ampliamenti futuri, lasciando uno spazio disponibile non inferiore al 30% dello spazio utilizzato.

Ogni quadro dovrà essere dotato di sufficienti indicazioni in modo che sia sempre facile individuare a quale elemento di circuito si riferiscono strumenti e dispositivi del quadro stesso. Pertanto, sia gli apparecchi montati sul fronte, sia quelli montati all'interno, dovranno essere tutti contrassegnati da targhette indicatrici.

Per quanto concerne i conduttori, questi saranno attestati ad una morsettiera interna e, al fine di renderne agevole l'identificazione, ognuno sarà contraddistinto da idonea numerazione di identificazione.

## 2.5 Sistemi di Protezione

### Protezione contro il sovraccarico

Per evitare che la temperatura dei cavi superi il valore ammissibile, le correnti del sistema cavo-apparecchio di protezione, sono state determinate in modo tale da essere tra loro nei seguenti rapporti dimensionali:

- la corrente nominale  $I_n$  dell'apparecchio non deve essere inferiore alla corrente di impiego  $I_b$ ;
- la corrente nominale  $I_n$  dell'apparecchio non deve superare la portata massima in regime permanente  $I_z$  del conduttore;
- quando la linea è sovraccarica del 45%, cioè quando si ha una sovracorrente pari a 1,45 volte la portata  $I_z$ , l'interruttore deve intervenire entro un'ora.

### Protezione contro i contatti diretti ed indiretti

La protezione contro i contatti diretti sarà effettuata tramite barriere od involucri chiusi sui conduttori e comunque su tutte le parti attive, onde evitare il contatto accidentale con parti in tensione; mentre la protezione contro i contatti indiretti sarà assicurata da interruzione automatica dell'alimentazione mediante interruttori differenziali ad alta sensibilità coordinati con l'impianto di terra.

## 2.6 Cavi

I cavi utilizzati per gli impianti saranno del tipo "non propaganti l'incendio" e "non propaganti la fiamma" a norme CEI 20-22 III e 20-35, ma soprattutto a "ridottissimo sviluppo di fumi opachi, gas tossici ed assenza di gas corrosivi", a norme CEI 20-37.

I cavi con isolamento doppio dovranno essere del tipo FG7(O)M1 0.6/1 kV (servizi ordinari).

I cavi con semplice isolamento dovranno essere invece del tipo N07G9K 450/750 V sia per linee secondarie che per cablaggi interni dei quadri elettrici.

Fatta eccezione per gli impianti da realizzare in fase 1 che prevederanno cavi tipo N07V-K e FROR come quelli esistenti.

La sezione dei cavi è stata calcolata per avere una caduta di tensione ed un coordinamento secondo le vigenti Norme CEI.

Le sezioni delle singole linee saranno come da schema elettrico allegato e comunque non saranno mai inferiori a 1,5 mm<sup>2</sup>.

## 2.7 Distribuzione

Tutti i cavi che parteciperanno alla distribuzione principale degli impianti elettrici saranno posati in tubazione in pvc da esterno e a doppia parete per posa interrata. Da tali condutture si dipartiranno le canalizzazioni a vista che serviranno gli utilizzatori in campo.

Le diverse impiantistiche risulteranno suddivise mediante tubazioni dedicate in modo da avere la separazione fra i vari circuiti con tensioni di riferimento diverse e più precisamente:

- settore LUCE - F.M. con tensioni di riferimento a 230-400V;
- settore IMPIANTI SPECIALI.

I collegamenti saranno effettuati esclusivamente entro cassette di derivazione.

La distribuzione secondaria, in derivazione dalla dorsale principale, sarà realizzata in esecuzione a vista, con grado di protezione complessivo non inferiore ad IP4X.

La distribuzione dell'impianto avrà origine dalle varie cassette di derivazione primarie da dislocare in campo. In particolare nell'ambito delle impiantistiche esistenti, la ditta installatrice dovrà intercettare gli impianti luce e F.M. in essere.

Le apparecchiature saranno del tipo civile montate in custodie da incasso o da esterno in materiale termoplastico autoestinguente, fissate ad un telaio auto portante e corredate di placca di finitura.

Ciascun punto presa o di comando per le accensioni farà capo direttamente alle varie scatole di distribuzione predisposte nei vari ambienti; non è ammessa la distribuzione in entra/esci tra le varie scatole portafrutto e tanto meno è consentita la realizzazione di connessioni all'interno delle suddette scatole.

In ogni caso, tutte le prese a spina fisse dovranno essere dotate di alveoli schermati.

Infine, i comandi generali e parziali degli impianti elettrici e relative protezioni destinate alle aree comuni, dovranno essere posti e conformati in modo che gli alunni non possano agire su di essi.

## 2.8 Illuminazione ordinaria

L'impianto di illuminazione rivestirà un ruolo fondamentale per la sicurezza delle persone, pertanto esso dovrà essere realizzato con particolare cura secondo i disposti normativi vigenti in materia.

Gli apparecchi illuminanti non dovranno essere installati a portata di mano (< 2.5m da terra) e dovranno essere fissati in modo sicuro, protetti da urti od altre azioni meccaniche.

Tutti gli apparecchi saranno installati secondo le disposizioni del costruttore nelle posizioni indicate in planimetria; la loro alimentazione dovrà eseguirsi con tubazioni in PVC posate secondo l'ambiente di installazione (incassate, a vista oppure in controsoffitto).

In tutti i locali in cui avrà accesso il personale i circuiti di illuminazione saranno attivati utilizzando i comandi locali tramite i quali sarà possibile agire direttamente sul circuito di illuminazione.

Tutti gli apparecchi dovranno essere idonei all'ambiente di installazione e possedere le caratteristiche minime di cui alle specifiche tecniche componenti allegate.

La disposizione e la tipologia degli apparecchi illuminanti dovrà essere tale da garantire i seguenti livelli di illuminamento minimi:

• Laboratorio informatica	300 Lux
• Refettorio	200 Lux
• Biblioteca scaffali con libri	200 Lux
• Sala polivalente	200 Lux

### *Illuminazione Aula Polivalente*

Nei locali in oggetto saranno installate le lampade di recupero dal refettorio, plafoniere con tubi fluorescenti lineari che saranno mantenute, previa, pulizia, manutenzione e sostituzione dei tubi fluorescenti.

La distribuzione dell'impianto avrà origine dal quadro elettrico aula polivalente con cavi N07G9-K 0.6/1kV, conformemente agli schemi unifilari allegati, posati in tubo.

Gli apparecchi illuminanti saranno gestiti dai dispositivi di comando installati in campo.

## **2.9 Illuminazione di emergenza**

Al mancare della tensione di rete, oppure in caso di guasto sul circuito di illuminazione ordinario, dovrà comunque essere assicurato un livello di illuminamento tale da garantire l'evacuazione del locale da parte degli occupanti. Tale illuminamento dovrà essere non inferiore a 2 lux sul piano di calpestio lungo le vie di esodo e non inferiore a 5 lux sulle uscite di sicurezza.

A tale scopo ogni ambiente risulta dotato di illuminazione di sicurezza con attivazione automatica in meno di 0.5S e persistenza del livello suddetto non inferiore a un'ora.

Il sistema di illuminazione di sicurezza / emergenza sarà realizzato mediante plafoniere autonome autoalimentate.

Tutti gli apparecchi illuminanti raffigurati sulla planimetria di supporto come esistenti saranno oggetto di manutenzione ordinaria e sostituzione delle batterie.

Il sistema di illuminazione di sicurezza sarà realizzato mediante apparecchi di tipo autonomo con dispositivo di ricarica degli accumulatori ad attivazione automatica, grado di protezione IP65 e lampade da 24W autonomia 1 ora e ricarica 12h.

La segnalazione delle vie di esodo sarà assicurata da idonei cartelli indicanti la direzione d'esodo.

La protezione contro i contatti indiretti per le plafoniere autoalimentate sarà garantita mediante dispositivi differenziali ad alta sensibilità e da condutture di classe seconda.

## **2.10 Impianti elettrici per impianti meccanici**

L'impianto prevede l'alimentazione di un' unità esterna a pompa di calore, in cavo FG7OR posato in tubazione interrata. Da questa è prevista l'alimentazione delle unità interne comandate da termostato.

Il riscaldamento dei locali bagni sarà realizzato con radiatori elettrici alimentati da presa e interruttore bipolare previsti.

Nei bagni sono previsti due boiler alimentati anch'essi da presa e interruttore bipolare.

## **2.11 Rete cablata per impianto telefonico e trasmissione dati**

L'armadio di riferimento è già esistente, pertanto la presente realizzazione contempla la sola fornitura e la posa in opera delle condutture e delle prese RJ45 Cat. 6. I nuovi cavi si dipartiranno dal concentratore di armadio esistente fino alle prese in campo sia nella fase 1 che per la fase 2.

Le cassette di derivazione atte alla posa degli impianti fonia-dati saranno ad esclusiva disposizione degli impianti stessi e non potranno quindi, in alcun caso, essere occupati da impianti di altri servizi. La quantità e la posizione delle apparecchiature sarà come da tavole allegate.

## **2.12 Impianto di terra**

L'impianto di messa a terra sarà eseguito con particolare cura secondo le norme CEI 64.8, al fine di rendere equipotenziali le masse metalliche.

L'impianto disperdente della nuova sala polivalente, sarà allacciato al sistema di dispersione verso terra generale. Quest' ultimo dovrà essere intercollegato all' impianto di messa a terra esistente.

All'interno del quadro generale sarà prevista una barra di rame che fungerà da collettore di terra a cui si attesteranno tutti i conduttori di protezione e di equipotenziale, ognuno contraddistinto da apposita targhetta di riconoscimento.

### Conduttori di protezione

Le sezioni dei conduttori di protezione dovranno essere pari alle sezioni dei conduttori di fase; per sezioni superiori a 16 mm<sup>2</sup> la sezione potrà essere pari alla metà del conduttore di fase con un minimo di 16 mm<sup>2</sup> e comunque in grado di soddisfare le condizioni stabilite dalle norme CEI 64.8.

### Collegamenti equipotenziali principali

I collegamenti equipotenziali principali si effettueranno alla base dell'edificio e dovranno connettere tutte le masse estranee suscettibili di assumere potenziali pericolosi, quali tubazioni idriche e del gas.

### Collegamenti equipotenziali supplementari

I collegamenti equipotenziali supplementari saranno effettuati sulle tubazioni metalliche all'ingresso dei locali adibiti a bagno. Tali collegamenti saranno realizzati con conduttori giallo-verde di sezione 2,5 mm<sup>2</sup> se protetti, oppure 4 mm<sup>2</sup> se installati direttamente sotto intonaco o sotto pavimento. Gli stessi saranno eseguiti con "collari" di materiale tale da evitare fenomeni corrosivi: ottone nichelato per tubazione in rame, oppure acciaio inox per tubazioni di acciaio zincato.

I conduttori equipotenziali dovranno essere collegati al conduttore di terra posto nella cassetta di giunzione più vicina.

L'intero impianto disperdente nelle condizioni di impiego ordinario, dovrà presentare un valore di resistenza complessivo verso terra tale da permettere un corretto coordinamento con le protezioni installate.

## **2.13 Impianto campane fine lezione**

L'impianto in oggetto risulta esistente, nella fase 1 si provvederà alla sola verifica di funzionamento della campana esistente mentre nella fase 2 dovrà essere inserita una nuova campana nella sala polivalente collegata all'impianto, in derivazione dal quadro elettrico generale esistente.

## **2.14 Rivelazione automatica fumi e segnalazione manuale antincendio**

La centrale di rivelazione fumi risulta esistente ed è di tipo convenzionale, nella fase 1 si provvederà alla sola verifica di funzionamento ed integrazione di un rivelatore, mentre nella fase 2 dovranno essere inseriti tre rivelatori di fumo, due pulsanti e un avvisatore acustico suddivisi su due loop distinti. Tutte le apparecchiature di nuova fornitura dovranno essere compatibili col sistema esistente.

## **2.15 Prescrizioni relative al D.Lgs. 81/2008**

La Ditta installatrice e la Committente dovranno ottemperare a tutte le prescrizioni concernenti:

- dotazioni e misure di sicurezza e salute da attuare nei cantieri temporanei mobili
- prevenzione infortuni ed igiene sul lavoro

ai sensi del D.Lgs. n° 81/2008 nell'eventualità si dovesse rientrare nel campo di applicazione.

## **2.16 Documentazione finale as-built**

Ad impianti ultimati, prima del collaudo definitivo, l'Impresa esecutrice delle opere dovrà produrre due copie ed una su supporto magnetico atta alla riproduzione (CD) della serie completa di disegni descrittivi, con tutta precisione, gli impianti come risulteranno effettivamente eseguiti (as-built), con la precisazione delle dimensioni e delle caratteristiche dei singoli elementi costitutivi degli impianti stessi e di tutte le apparecchiature installate, compresi i particolari costruttivi delle apparecchiature, gli schemi elettrici e quelli di funzionamento, secondo quanto riportato nelle specifiche di seguito indicate.

## TERZA SEZIONE

### DATI TECNICI DI PROGETTO

Gli impianti elettrici dovranno essere realizzati nel pieno rispetto della normativa attualmente in vigore, con particolare riguardo alla Legge n. 186, al DPR 547, alle Norme CEI, VVF, ed a quelle degli Enti erogatori.

#### 3.1 Quadro di comando e distribuzione.

- a tensione di esercizio 400V
- b tensione nominale 600V
- c massima densità di corrente ammissibile in conduttori flessibili: quella indicata dalle Tabelle UNEL
- d massima corrente ammissibile nelle sbarre di rame: quella indicata dalle Tabelle UNEL
- e grado minimo di protezione (norme IEC) IP30
- f spessori minimi carpenterie metalliche pari a 20/10 mm
- g tensione di prova : per un minuto 2 kV
- h supporti sbarre calcolati per sopportare i massimi sforzi elettrodinamici che possano presentarsi in caso di guasto.
- i organi di interruzione idonei ad interrompere le massime correnti di corto circuito che possono presentarsi in caso di guasto.
- l tensione di esercizio ausiliari 12-24-230 V CA.
- m categoria di impiego teleruttori AC1-AC3
- n categoria di impiego relais ausiliari AC11

#### 3.2 Linee di distribuzione

- a caduta di tensione:  
circuiti FM max 4 %  
circuiti luce max 4 %
- b sezione minima conduttori:  
mm<sup>2</sup> 1,5 per le derivazioni sui circuiti luce,  
mm<sup>2</sup> 2,5 per le linee di FM facenti capo ad una singola utilizzazione.
- c grado di isolamento minimo conduttori:  
V/V = 450/750 V (ex grado di isolamento 3) per conduttori posati entro canalizzazioni in PVC, V/V = 600/1000 V (ex grado di isolamento 4) per conduttori posati entro canalizzazioni metalliche.
- d dimensionamento conduttori:  
corrente massima di corto circuito presente a valle del quadro generale,  
tempo di intervento delle protezioni minore o uguale a cinque secondi,  
I<sub>2t</sub> = K<sub>2</sub>S<sup>2</sup> (vedasi 64-8 IV edizione).
- e coefficienti stipamento:  
cavi posati in tubazioni diametro del tubo di contenimento pari a 1,3 volte diametro esterno del cavo contenuto (spessore guaine compreso),  
conduttori posati in tubazioni diametro del tubo di contenimento pari a 1,3 volte il diametro circoscritto del fascio di conduttori ivi posati,  
cavi posati in canalizzazioni 50% della sezione utile della canalizzazione stessa.
- f raggi minimi di curvatura:  
9 (D + d) per cavi unipolari schermati o con conduttori concentrici, 8(D +d) per tutti gli altri tipi di cavi, dove: D = diametro esterno del cavo; d = diametro del/dei conduttore/i.

### **3.3 Impianto telefonico.**

Caratteristiche di realizzazione a norme TELECOM e CEI per impianti interni.

Vale comunque quanto precedentemente specificato per ciò che concerne:

- a coefficienti di stipamento,
- b raggi di curvatura.

### **3.4 Protezione di messa a terra.**

$R_t = V/I_g$  dove:

$R_t$  = resistenza totale di terra

$V$  = massima tensione verso terra pari a 50V

$I_g$  = corrente di intervento dispositivi.

### **3.5 Generali.**

- Temperatura ambiente massima 40°C.
- Tipo di clima: normale.
- Umidità 70% a 25°C.
- Sistema TN.

**QUARTA SEZIONE**

**ELENCO ELABORATI DI PROGETTO**

E-E01	RELAZIONE TECNICA IMPIANTI ELETTRICI
E-E02	CALCOLI DI DIMENSIONAMENTO
E-E03	SCHEMI QUADRI ELETTRICI
E-E04	DISPOSIZIONE IMPIANTI ELETTRICI scala 1:50